T.C.
YOZGAT BOZOK ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

# YOZGAT KOŞULLARINDA FARKLI KENEVİR (*Cannabis sativa var. sativa* L.) GENOTİPLERİNDEN SEÇİLEN BAZI TEK BİTKİ HATLARININ KARAKTERİZASYONU

**OSMAN AKDAŞ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Danışman: Prof. Dr. Güngör YILMAZ**

**TEMMUZ – 2023**

**YOZGAT**

**T.C.**
**YOZGAT BOZOK ÜNİVERSİTESİ**
**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**
**TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

# YOZGAT KOŞULLARINDA FARKLI KENEVİR (*Cannabis sativa var. sativa* L.) GENOTİPLERİNDEN SEÇİLEN BAZI TEK BİTKİ HATLARININ KARAKTERİZASYONU

**OSMAN AKDAŞ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Danışman: Prof. Dr. Güngör YILMAZ**

**Bu çalışma Yozgat Bozok Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) Koordinasyon Birimi tarafından FYL-2022-1052 kodu ile desteklenmiştir.**

**TEMMUZ – 2023**

**YOZGAT**

| | |
|---|---|
| | **YOZGAT BOZOK ÜNİVERSİTESİ**<br>**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**<br>**LİSANSÜSTÜ TEZ ONAY FORMU** |

**T.C.**

**YOZGAT BOZOK ÜNİVERSİTESİ**

**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

Enstitümüzün Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Tezli Yüksek Lisans öğrencisi Osman AKDAŞ'ın hazırladığı "**Yozgat Koşullarında Farklı Kenevir (*Cannabis sativa var. sativa* L. Genotiplerinden Seçilen Bazı Tek Bitki Hatlarının Karakterizasyonu**" başlıklı tezi ile ilgili tez savunma sınavı, Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri gereğince 18/07/2023 Salı günü saat 10:00'da yapılmış, tezin onayına oy birliği ile karar verilmiştir.

**Başkan** **:** Doç. Dr. Duran KATAR

**Jüri Üyesi** **:** Prof. Dr. Güngör YILMAZ **(Danışman)**

**Jüri Üyesi** **:** Doç. Dr. Levent YAZİCİ

**ONAY:**

Bu tezin kabulü, Enstitü Yönetim Kurulu'nun ……../……../….. tarih ve …… sayılı Enstitü Yönetim Kurulu Kararı ile onaylanmıştır.

…...../……../.....

**Prof. Dr. Hasan Güner BERKANT**

**Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü**

# TEZ BEYANI

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdiği yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan eder, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

İmza

Osman AKDAŞ

18/07/2023

# ÖN SÖZ

Yüksek lisans eğitimim boyunca hayatın her anlamında sonsuz desteğini hissettiğim, çalışmaları ile Türkiye Cumhuriyeti Devleti'ne yaptığı katkılarından dolayı saygı duyduğum ve hayatımın sonuna kadar duymaya devam edeceğim, tez konumun belirlenmesi, denemenin yürütülmesi ve tez yazımı dahil yüksek lisansımın her aşamasında bilimsel desteklerini esirgemeyen danışman hocam Prof. Dr. Güngör YILMAZ'a teşekkürlerimi sunarım. Denemenin kurulduğu günden yazıya dökülene kadar geçen sürede desteklerini esirgemeyen Doç. Dr. Levent YAZİCİ ve Arş. Gör. Cebrail YILDIRIM'a teşekkür ederim.

Hayatımın her anında bana güvenen, varlıklarıyla güven veren ve canımdan çok sevdiğim annem Ayşe AKDAŞ ve babam Halit AKDAŞ'a, maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen, hepsi birbirinden değerli ablalarıma saygı, sevgi ve teşekkürlerimi sunarım.

Bu tez çalışması;

Yozgat Bozok Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) Koordinasyon Birimi tarafından FYL-2022-1052 nolu proje ile desteklenmiştir. BAP Koordinatörlüğüne teşekkür ederim.

Osman AKDAŞ

18/07/2023

# ÖZET

## YÜKSEK LİSANS TEZİ

## YOZGAT KOŞULLARINDA FARKLI KENEVİR (*Cannabis sativa var. sativa* L.) GENOTİPLERİNDEN SEÇİLEN BAZI TEK BİTKİ HATLARININ KARAKTERİZASYONU

**OSMAN AKDAŞ**

**YOZGAT BOZOK ÜNİVERSİTESİ**
**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**
**TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**TEZ DANIŞMANI: PROF. DR. GÜNGÖR YILMAZ**

Bu çalışmada, Yozgat koşullarında farklı kenevir (*Cannabis sativa var. sativa* L.) genotiplerinden seçilen bazı tek bitki hatları, morfolojik ve fizyolojik gelişme parametreleri, verim başta olmak üzere lif ve tohum dahil olmak üzere çeşitli özellikler bakımından karakterize edilmiştir. Araştırmada, bitki materyali olarak yerli kenevir popülasyonlarından olan ‘’Narlısaray, Kavacık, Maltepe 3 ve Van’’ ile Avrupa tescilli “Finola, Ferimon 12, Futura 75, Fedora 17, Santhica 27 ve USO 31” kenevir çeşitlerinden 2019 yılından itibaren fenolojik özellikleri dikkate alınarak daha iyi özelliklere sahip olduğu düşünülen kenevir hatlarından 151 tanesi farklı tek bitki genotipi olarak kullanılmıştır. Çalışmada çiçeklenme süresi, erkek-dişi bitki oranı, vejetasyon süresi, bitki boyu, sap çapı, teknik sap uzunluğu, biyolojik kütle verimi, kuru sap verimi, lif oranı, lif verimi, tohum verimi, bin tohum ağırlığı ve yağ oranı parametreleri ayrı ayrı incelenmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, en yüksek lif verimi monoik hatlarda, 945,00 kg/da ile YFUT-15 hattından elde edilirken, bunu sırasıyla YFED-23 (686,80 kg/da) ve YFED-15 (535,80 kg/da) monoik kenevir hatları takip etmiştir. Dioik kenevir hatlarında ise en yüksek lif verimi erkek bitkilerde 254,66 kg/da ile Narlısaray çeşidinden elde edilirken, bunu sırasıyla 216,73 kg/da ile YNAR-2 ve 194,73 kg/da ile YNAR-6 hatları takip etmiş olup, dişi bitkilerde ise 525,66 kg/da ile Narlısaray çeşidinden elde edilirken bunu sırasıyla 513,00 kg/da ile YNAR-6 ve 465,60 kg/da ile YKAV-2 hatları takip etmiştir. Çalışmadan elde edilen veriler özellikler bazında çok değişik varyasyon göstermiş olup, birçok hat seçilen ebeveynlerinden daha üstün özelliklere sahip olduğu görülmüştür.

2023, xii + 108 Sayfa

**Anahtar Kelimeler:** Endüstriyel kenevir, Seleksiyon, Toptan seçme, Teksel seçme, Çeşit, Genotip, Monoik, Dioik

# ABSTRACT


**MASTER THESIS**

**CHARACTERIZATION OF SOME SINGLE PLANT LINES SELECTED FROM DIFFERENT CANNABIS (*Cannabis sativa var. sativa L.*) GENOTYPES IN YOZGAT CONDITIONS**
**OSMAN AKDAŞ**

**YOZGAT BOZOK UNIVERSITY**
**SCHOOL OF GRADUATE STUDIES**
**DEPARTMENT OF FIELD CROPS**

**SUPERVISOR: PROF. DR. GÜNGÖR YILMAZ**

In this study, some single plant lines selected from different cannabis (Cannabis sativa var. sativa L.) genotypes in Yozgat conditions were characterized in terms of morphological and physiological growth parameters, fiber and seed, especially yield. Cannabis populations "Narlısaray, Kavacık, Maltepe 3 and Van" and European registered "Finola, Ferimon 12, Futura 75, Fedora 17, Santhica 27 and USO 31" cannabis varieties have been found to have better properties since 2019 considering their phenological characteristics. 151 of the considered cannabis lines were used as different single plant genotypes. In the study, the parameters of flowering time, male-female plant ratio, vegetation period, plant height, stem diameter, technical stem length, biomass yield, dry stem yield, fiber rate, fiber yield, seed yield, thousand seed weight and oil rate were investigated separately. According to the results obtained from the study, the highest fiber yield was obtained from the YFUT-15 line at 945,00 kg/da in monoic lines, followed by YFED-23 (686,80 kg/da) and YFED-15 (535,80 kg/da), respectively. da) monoic cannabis lines followed. While the highest fiber yield was obtained from the Narlısaray variety with 254,66 kg/da in male plants, YNAR-2 lines with 216,73 kg/da and YNAR-6 lines with 194,73 kg/da, respectively, were obtained in dioecious cannabis lines. While it was obtained from Narlısaray variety with 525,66 kg/da in female plants, it was followed by YNAR-6 lines with 513,00 kg/da and YKAV-2 lines with 465,60 kg/da, respectively. The data obtained from the study showed very different variations on the basis of traits, and it was seen that many lines had superior characteristics than their selected parents. This situation is compatible with the objectives of the study and selections will continue after this thesis with lines showing superior characteristics.



2023, xii + 108 Pages

**Keywords:** Cannabis sativa, Selection, Mass selection, Single selection, Variety, Genotype, Monoik, Dioik

# İÇİNDEKİLER

**Sayfa**

TEZ ONAY SAYFASI ……..…….….ii

TEZ BEYANI..……..…….iii

ÖN SÖZ…….…….…….iv

ÖZET..……..…….....…v

ABSTRACT.…….…….…..……vi

İÇİNDEKİLER.……..……...……..vii

ÇİZELGELER LİSTESİ……...……...ix

SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ……..……..…xii

1.GİRİŞ..…….……...…….....….1

2. LİTERATÜR ÖZETLERİ …...…….…….……...…….....7

3. MATERYAL VE YÖNTEM…….……..……...18

3.1. Materyal....…….…….……...……...18

3.1.1. Denemede Kullanılan Bitki Materyalleri……...18

3.1.2. Deneme Alanı ve İklim Özellikleri……...…….....24

3.1.3. Deneme Alanı Toprak Özellikleri…….26

3.2. Yöntem…….....26

3.2.1. Deneme Deseni…….26

3.2.2. Ekim-Bakım-Hasat İşlemleri…….....27

3.2.3. Denemede İncelenen Özellikler……....27

3.2.4. Verilerin Değerlendirilmesi……...29

4. BULGULAR VE TARTIŞMA……..……...……31

4.1. Çiçeklenme Süresi……....31

4.2. Vejetasyon Süresi……..34

4.3. Erkek-Dişi Bitki Oranı……..36

4.4. Bitki Boyu…….37

4.5. Teknik Sap Uzunluğu……43

4.6. Sap Çapı……49

4.7. Biyolojik Kütle Verimi…….....54

4.8. Kuru Sap Verimi……60

4.9. Lif Oranı…….65

4.10. Lif Verimi…….70

4.11. Tohum Verimi…….....75

4.12. Bin Tohum Ağırlığı…….....79

4.13. Yağ Oranı…….84

5. SONUÇ VE ÖNERİLER…….89

6. KAYNAKLAR…….94

EKLER…….....104

# ÇİZELGELER LİSTESİ

**Çizelge** **Sayfa**

**Çizelge 3.1.** Seçilen ve denemede yer alan hatlar ile bazı özellikleri…….....18

**Çizelge 3.2.** Deneme yerinin iklim verileri……..25

**Çizelge 3.3.** Deneme alanı toprak örneklerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri ……....26

**Çizelge 4.1.** Monoik kenevir genotip ve hatlarının çiçeklenme süresi……32

**Çizelge 4.2.** Dioik kenevir genotip ve hatlarının çiçeklenme süresi……33

**Çizelge 4.3.** Kenevir bitkisinde erkek-dişi bitkilerin vejetasyon süresi……...35

**Çizelge 4.4.** Dioik kenevir genotip ve hatlarının erkek-dişi bitki oranı……...36

**Çizelge 4.5.** Kenevirde farklı monoik hatların bitki boylarına ait varyans analizi sonuçları...…..……37

**Çizelge 4.6.** Kenevirde farklı monoik hatların ortalama bitki boyları……...…..38

**Çizelge 4.7.** Kenevirde farklı dioik hatların bitki boylarına ait varyans analizi sonuçları……...…….…40

**Çizelge 4.8.** Kenevirde farklı dioik hatların ortalama bitki boyları…...……..42

**Çizelge 4.9**. Kenevirde farklı monoik hatların teknik sap uzunluğuna ait varyans analizi sonuçları….……43

**Çizelge 4.10.** Kenevirde farklı monoik hatların teknik sap uzunluklarının ortalamaları……..……44

**Çizelge 4.11.** Kenevirde farklı dioik hatların teknik sap uzunluğuna ait varyans analizi sonuçları……..……46

**Çizelge 4.12.** Kenevirde farklı dioik hatların ortalama teknik sap uzunlukları……...48

**Çizelge 4.13.** Kenevirde farklı monoik hatların sap çaplarına ait varyans analizi sonuçları.……49

**Çizelge 4.14.** Kenevirde farklı monoik hatların sap çapı kalınlıklarının ortalamaları……50

**Çizelge 4.15.** Kenevirde farklı dioik hatların sap çapına ait varyans analizi sonuçları…...51

**Çizelge 4.16.** Kenevirde farklı dioik hatların ortalama sap çapları……..52

**Çizelge 4.17.** Kenevirde farklı monoik hatların biyolojik kütle verimine ait varyans analizi sonuçları.……54

**Çizelge 4.18.** Kenevirde farklı monoik hatların biyolojik kütle verimlerinin ortalamaları…….……55

**Çizelge 4.19.** Kenevirde farklı dioik hatların biyolojik kütle verimlerine ait varyans analiz sonuçları……..……..57

**Çizelge 4.20.** Kenevirde farklı dioik hatların biyolojik kütle verimlerinin Ortalamaları……59

**Çizelge 4.21.** Kenevirde farklı monoik hatların kuru sap verimine ait varyans analizi sonuçları…….…….60

**Çizelge 4.22.** Kenevirde farklı monoik hatların kuru sap verimlerinin ortalamaları…...…61

**Çizelge 4.23.** Kenevirde farklı dioik hatların kuru sap verimlerine ait varyans analizi sonuçları…….….62

**Çizelge 4.24.** Dioik kenevir hatlarının erkek ve dişi olarak ayrı ayrı kuru sap verimi ortalamalarının karşılaştırılması……..……63

**Çizelge 4.25.** Kenevirde farklı monoik hatların lif oranlarına ait varyans analizi sonuçları……..……65

**Çizelge 4.26.** Kenevirde farklı monoik hatların lif oranlarının ortalamaları……...…66

**Çizelge 4.27.** Kenevirde farklı dioik hatların lif oranlarına ait varyans analizi sonuçları…….……...67

**Çizelge 4.28.** Dioik kenevir hatlarının erkek ve dişi olarak ayrı ayrı lif oranı ortalamalarının karşılaştırılması……..68

**Çizelge 4.29.** Kenevirde farklı monoik hatların lif verimlerine ait varyans analizi sonuçları……..……..70

**Çizelge 4.30.** Kenevirde farklı monoik hatların lif verimlerinin ortalamaları…….……71

**Çizelge 4.31.** Kenevirde farklı dioik hatların lif verimlerine ait varyans analizi Sonuçları…….…….72

**Çizelge 4.32**. Dioik kenevir hatlarının erkek ve dişi olarak ayrı ayrı lif verimi ortalamalarının karşılaştırılması..……73

**Çizelge 4.33.** Kenevirde farklı monoik hatların tohum verimlerine ait varyans analizi sonuçları……..75

**Çizelge 4.34.** Kenevirde farklı monoik hatların tohum verimlerinin ortalamaları……..76

**Çizelge 4.35.** Kenevirde farklı dioik hatların tohum verimlerine ait varyans analizi sonuçları……..77

**Çizelge 4.36.** Dioik kenevir hatlarının erkek ve dişi olarak ayrı ayrı tohum verimleri ortalamalarının karşılaştırılması……..78

**Çizelge 4.37.** Kenevirde farklı monoik hatların bin tohum ağılıklarına ait varyans analizi sonuçları….…….79

**Çizelge 4.38.** Kenevirde farklı monoik genotiplerin bin tohum ağırlıklarının Ortalamaları..……..80

**Çizelge 4.39.** Kenevirde farklı dioik hatların bin tohum ağırlıklarına ait varyans analizi sonuçları……..82

**Çizelge 4.40.** Dioik kenevir hatlarının erkek ve dişi olarak ayrı ayrı bin tohum ağırlıkları ortalamalarının karşılaştırılması……..……..82

**Çizelge 4.41.** Kenevirde farklı monoik hatların yağ oranlarına ait varyans analizi sonuçları…….……...84

**Çizelge 4.42.** Kenevirde farklı monoik hatların yağ oranı ortalamaları……..85

**Çizelge 4.43.** Kenevirde farklı dioik hatların yağ oranlarına ait varyans analiz Sonuçları….……...87

**Çizelge 4.44.** Dioik kenevir hatlarının erkek ve dişi olarak ayrı ayrı yağ oranları ortalamalarının karşılaştırılması……..87

# SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ

Bu çalışmada kullanılmış simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

| **Simgeler** | **Açıklamalar** |
|---|---|
| **kg** | **:** Kilogram |
| **da** | **:** dekar |
| **mm** | **:** milimetre |
| **cm** | **:** cm |
| **%** | **:** yüzde |
| **Cº** | **:** santigrat derece |

| **Kısaltmalar** | **Açıklamalar** |
|---|---|
| **YSAN** | **:** Yozgat- Santhica 27 |
| **YFUT** | **:** Yozgat- Futura 75 |
| **YFED** | **:** Yozgat- Fedora 17 |
| **YFER** | **:** Yozgat- Ferimon 12 |
| **YUSO** | **:** Yozgat- USO 31 |
| **YFİN** | **:** Yozgat- Finola |
| **YNAR** | **:** Yozgat- Narlısaray |
| **YMLT** | **:** Yozgat- Maltepe 3 |
| **YKAV** | **:** Yozgat- Kavacık |
| **YVAN** | **:** Yozgat- Van |

# 1. GİRİŞ

Kenevir (*Cannabis sativa* L.), insanoğlu tarafından bilinen en eski bitkilerden biri olup, kullanımının 10 bin yıl öncesine dayandığı bildirilmiş (Schultes ve ark., 1974; Clarke ve Merlin, 2013), liflerinin tekstil sektöründe değerlendirildiğine dair bilgiler ise 6 bin yıl önce bulunan kumaş kalıntılarına dayandırılmıştır (Small, 2015). Bunun yanı sıra Çinliler tarafından kenevir hasadıyla ilgili bilgiler de verilmiştir. (Schultes ve Hofmann, 1980). Hillig (2005), de Candolle (1883) ve Vavilov (1952)'den yararlanarak, kenevirin kemotaksonomisini, kökenini ve genotipik çeşitliliğini incelediği çalışmasında; bu bitkinin orijininin Orta Asya olduğuna dair bilgileri doğrulamıştır.

Kültürü yapılan kenevir, *Cannabinaceae* familyasından tek yıllık bir bitkidir. *Cannabis sativa, Cannabis indica, Cannabis ruderalis* gibi farklı türleri bulunmaktadır (Schultes ve ark., 1974). Bazı araştırıcılar dördüncü bir tür olarak, *Cannabis afganica* türünden de bahsetmişlerdir (McPartland ve Guy, 2017). Yabancı döllenen bu bitki 2n=20 kromozoma sahip olup, dioik ve monoik tipleri bulunmaktadır (Small ve Cronquist, 1976). Dioik tiplerde erkek ve dişi çiçekler ayrı ayrı bitkilerde bulunmaktadır. Monoik tiplerde erkek ve dişi çiçekler aynı bitkide üzerindeki çiçek salkımının farklı yerlerinde bulunmaktadır (Yazici ve ark. 2020).

Kenevir yetiştiriciliği, lif, tohum, sap veya psikoaktif maddelerin üretimi gibi çeşitli amaçlar için yapılmaktadır (Small ve Marcus, 2002; Yazici ve Yılmaz, 2020). Kenevir (*Cannabis sativa*) hemen hemen tüm kısımlarından farklı sektörlerce yararlanılan bir endüstri bitkisidir (Yılmaz ve Yazici, 2022). Kenevir, gıda, tekstil, biyo-kompozit, kağıt yapımı, otomotiv, inşaat, biyoyakıt, kozmetik, kişisel bakım ürünleri ve ilaç endüstrisi gibi çeşitli alanlarda kullanılmaktadır (Salentjin ve ark., 2015). Kenevirin çok farklı alanlarda kullanılma potansiyeli, son zamanlarda başta kenevir ıslahı olmak üzere, çeşitli alanlarda yapılan bilimsel araştırmaların artmasına neden olmuştur (Karus ve Vogt, 2004; Schilling ve ark., 2020).

Kenevir ıslahı ve yeni çeşit geliştirme çalışmaları, toplu seleksiyon, seçilen ebeveynler arasında melezleme, kendine döllenme veya üstün bireylerin farklı çeşitlerle melezlenmesi gibi klasik yöntemler kullanılarak yapılmaktadır (Ranalli, 2004). Genetik özellikleri Yapısı gereği tüm kenevir çeşitleri devamlı olarak heterozigotik yapı oluşturarak, sürekli değişim gösterirler. Bu nedenle, kenevir ıslahı çalışmalarında kontrollü tozlaşmanın sağlanması önem arz etmektedir. (Posselt, 2010).

Kenevir ıslahındaki temel yaklaşımlar Posselt (2010)'a göre); (i) mevcut populasyondaki varyasyonu araştırmak ve daha iyi özelliklere sahip genotiplerden oluşan bir ıslah seti oluşturmak, (ii) seleksiyon yoluyla varsa üstün özelliklere sahip ebeveynleri veya çeşit adayları için tekrarlayan seleksiyonlarla populasyonu iyileştirmek, (iii) çeşit adayı olabilecek hatları belirlemek şeklinde sıralanmıştır.

İnsanoğlu keneviri başlangıçta yerel kültürel tercihlere göre lif, tohum veya ilaç üretimi için kullanmayı tercih etmişlerdir. (Serebriakova, 1940; Clarke, 1981; Yılmaz ve Yazici, 2022). İlerleyen dönemlerde, genetik ve fenotipik olarak farklı kenevir çeşitleri, yetiştikleri çeşitli ortamlarda doğal seçilimin baskısı altında şekillenmiş lif, tohum veya ilaç ürünleri sağlamak için tercih edilmişlerdir (Hillig, 2005). İnsanlar, kenevir bitkisinin hemen hemen her kısmı için kullanım alanı bulmuş, yerel kültürler, aynı mahsulün lif ve tohumları da kullanarak, geleneksel ilaçlar geliştirmişlerdir. Islahçılar kenevirde sap, tohum ve çiçek verimini artırmak ve ekonomik açıdan değerli başka ürünler de elde edebilmek için, özel amaçlı çeşitlerin geliştirilmesine yol açmıştır (Clarke ve Merlin, 2013).

Kenevirin (*Cannabis sativa*) kültüre alınma süreci, doğal olarak yetişen yabani popülasyonlardan toplanıp, ekilen bitkilerle başlamış ve sonrasında ekimi daha geniş alanlara yayıldıkça, giderek artan bir şekilde seleksiyona tabi tutulmuşlardır. Bazı genotipler, insan seçiliminden kaçabilir, yabani hale gelebilir ve doğal seçilime geri dönebilir (Clarke ve Merlin, 2013). İlk kültüre alınan uyuşturucu yerel çeşitler, toptan seçme yoluyla geliştirilmiştir. Toptan seçme, lif ve kanabinoid içeriği gibi yüksek oranda kalıtsal özellikleri geliştirmek için kenevir ıslahında etkili bir şekilde kullanılmaktadır (Hennink, 1994).

Kenevir gibi yabancı döllenen bitkiler de toptan seçme, anter keselerinin patlayıp, polenlerin yayılmasından önce, bir popülasyondaki üstün erkek bitkileri belirleyip, seçim kriterlerine uymayan tüm erkekleri yok ederek ve ardından yalnızca seçilmiş dişilerden tohum alınmasıyla seleksiyon etkinliği artırılmış olur (Salentjin ve ark., 2015). Kenevirde toptan seçme veya teksel seleksiyon olarak da isimlendirilen yerel çeşitlerden tek bitki seçimleri, genetik olarak daha üniform ıslah materyali, ekotipler ve tescilli çeşitler üretmek için yapılmaktadır. Toptan seçme, yüksek kalıtım derecesine sahip özellikler için kenevirde yaygın bir ıslah yöntemidir (Hennink, 1994). Yirminci yüzyılın ilk çeyreğinde çeşitlerin, vejetasyon süresi, bitki boyu, sap çapı, sap ve tohum verimi gibi seleksiyon kriterleri kullanılarak seçilmesi buna örnek olarak verilebilir.

Bu tür seleksiyon ıslahı, Kuzey İtalya yerel ırkı olan Carmagnola'dan yararlanılarak, İtalya, Macaristan ve Romanya'da yeni çeşitlerin gelişmesine yol açmıştır. İtalya'da 'Carmagnola', 'Bolognese', 'Toscana' ve 'Ferrarese' ekotiplerinin daha da gelişmesine yol açan toptan seçme yöntemi kullanılarak, belirli bölgeler için yeni çeşitler geliştirilmeye devam edilmiştir. Çin'de de bazı çeşitler (örneğin YunMa 1 ve YunMa 5) bölgesel yerel çeşitlerden bu yöntemle geliştirilmişlerdir (Hennink, 1994).

Endüstriyel kenevir ıslahında seleksiyon kriterleri arasında lif verimi ve lif kalitesinin yüksekliği, kanabinoid içeriği ve bileşimi, tohum verimi ve kimyasal kompozisyonu, vejetasyon süresi gibi özellikler yer almaktadır. Düşük THC içeriği ile birlikte yüksek lif verimi ve kalitesine büyük önem verilmektedir. Kenevir, gün uzunluğu ve sıcaklık gibi çevresel koşullara çok duyarlı olduğu için, çeşitler tipik olarak belirli bölgeler ve ürün yetiştirme koşulları için geliştirilir. Bununla birlikte, farklı ortamlar için çeşitlerin seçiminde dikkate alınan özellikler bakımından istikrarlı olması veya süreklilik arzetmesi beklenmektedir. Ayrıca belirli çeşitlerin belirli bir ortama uygunluğunun yanısıra, yetiştirilme amaçlarına da dikkate alınan özelliklerdendir (Ranalli, 2004; Ranalli ve Venturi, 2004).

Kenevirde lif amaçlı kullanılan genotiplerde; bitki boyu ve teknik sap uzunluğunun yüksekliği, sap inceliği, dioik tiplerde erkek bitki oranının fazlalığı, lif oranı ve lif veriminin yüksekliği, lif kalitesini oluşturan kriterlerin elverişliliği (rengi, uzunluğu, inceliği, esnekliği, dayanıklılığı, selüloz içeriği vb.), vejetasyon süresinin kısalığı ile biyotik ve abiyotik stres koşullarına toleransı gibi özellikler aranmaktadır (Yılmaz ve ark., 2023).

Kenevir lifleri tekstil, çeşitli dokuma ürünleri, ambalaj materyalleri, iplik ve ev tekstil ürünleri gibi birçok farklı alanda kullanılmaktadır (Dhont, 2020). Kenevir saplarından elde edilen liflerin hava geçirgenliği, nem alma ve verme işlevi, kenevir elbiselerinin serinlik hissi verme ve bazı zararlı gaz ve ışınları absorbe etme özellikleri sentetik liflere nazaran daha üstündür. Ayrıca liflerin alerjik etki göstermesi ve elektrik yüklenme gibi olumsuz özellikleri bulunmaz (Amaducci ve ark., 2005). Bunların yanı sıra kenevir lifi bünyesinde su tutma kapasitesi yüksek olduğu için neme karşı da dayanıklıdır (Kolsarıcı, 2019).

Kenevir lifinin gerçek ve potansiyel yenilikçi uygulama örnekleri çoktur. Kağıt üretiminde kenevirin kullanımı 2000 yıldan daha eskiye dayanmaktadır ve 19. yüzyıla kadar kağıt yapımının yalnızca keten ve kenevirden yapılan malzemelere bağlı olduğu düşünüldüğünde, kenevir kağıt yapımı tarihi ile sıkı sıkıya bağlantılıdır. (Van Roekel, 1994). Kenevir lifi,

kompozit malzemelerde takviye olarak (Garcia-Jaldon ve ark., 1998), yalıtım malzemeleri ve araba iç panelleri üretmek için (Holbery ve Houston, 2006), gıda paketleme sektöründe genişletilmiş nişasta köpüklerini güçlendirmek için kullanılabilir (Bénézet ve ark.,2012). Biyo-yapı sektöründe tek başına kenevir kıtıkları (Jarabo ve ark., 2012; Li ve ark., 2006; Elfordy ve ark., 2008) veya bir bağlayıcı (kireç, kil, alçı vb.) ile karıştırılmış sak lifleri (de Bruijn ve ark., 2009) ile birlikte kıtıklar kenevir betonu oluşturmak için kullanılır. Son zamanlarda dünyada biyoenerji üretimine verilen desteklerle, etanol (Prade ve ark., 2011, Sipos ve ark., 2010), biyogaz (Kreuger ve ark., 2011) ve yakıt amaçlı biyokütle üretimi içerikli çalışmalarda kenevir kullanımına ilişkin araştırmaları teşvik etmiştir (Prade ve ark., 2011; Aluru ve ark., 2013). Buna bağlı olarak bazı bölgelerde kenevir, sürdürülebilir biyoenerji üretmek için değerli bir seçenek olarak gösterilmektedir (Finnan ve Styles, 2013; Rehman ve ark., 2013). Bahsedilen ürünlerin kalitesi, kenevir lifinin kalite özelliklerine ve özellikle lif demetlerinin morfolojisine ve temel lifin kimyasal bileşimine bağlıdır (Rowell ve ark., 2000).

Kenevir, binlerce yıldır benzersiz çok yönlü kullanıma sahip tıbbi özellikleri olan bir bitki olmuştur (Mechoulam, 1986; Russo, 2007; 2008). *Cannabis* cinsi, çeşitli fitokannabinoid profiline ve etki aralığına sahip farklı türde kimyasallar içerir (Hillig, 2005). Kenevir, tanımlanmış 545 bileşik arasından en az 104 kannabinoid, 120 terpenoid (61 monoterpen, 52 seskiterpenoid ve 5 triterpenoid dahil), 26 flavonoid ve 11 steroid dahil olmak üzere birkaç ikincil metabolit sınıfı içeren karmaşık bir bitkisel ilaç ürünü olarak tanımlanmaktadır (Pollastro ve ark., 2018). Kenevirde başlıca biyolojik olarak aktif kannabinoidler, psikoaktif özellikleriyle bilinen (Gaoni ve Mechoulam, 1964) yaygın olarak Δ9-THC olarak adlandırılan Δ9 tetrahidrokanabinol ve psikoaktif olmayan kannabidioldür (CBD) (Mechoulam ve ark., 2007).

Geleneksel medikal çeşitler %5,0-20,0 THC üretirken, endüstriyel kenevir çeşitleri %0,3'ten daha az THC içerir (Small ve Marcus, 2003). Düşük THC için ıslah, lif amaçlı kenevir ıslahında ana hedef olmuştur ve bazı çeşitler için <%0,2-0,3 THC'nin altındaki seviyelere ulaşılmıştır (Holoborodko ve ark., 2014).

Kannabinoidlerin türleri ve konsantrasyonları (yani kannabinoid profili) bakımından farklılık gösteren, farklı kimyasal fenotiplerle ilgili çeşitli genotipler mevcuttur. Bu fenotipler "kemotipler" veya "biyotipler" olarak bilinir ve iki ana kannabinoid (yani, THC ve CBD) içeriği ve oranına dayalı olarak yaygın olarak üç farklı ana kemotip tanımlanmıştır (Broseus ve ark., 2010). Kemotip I, yüksek THC içeriği (çiçeklenme sırasında dişi bitkinin

üreme kısmının kuru ağırlığının >%0,3'ü) nedeniyle düşük bir CBD/THC oranı (0,00-0,05) ile karakterize edilir. Bu kimyasal fenotip aynı zamanda "ilaç tipi", "THC-baskın" veya *C. sativa* L. subsp olarak da bilinir. *Indica* ve bu kemotipe ait çeşitler, yaygın olarak narkotik/eğlence amaçlı yetiştirilen çeşitlerdir. Kemotip II, %1'e yakın bir içerik oranında (CBD/THC) (0,5-3,0) iki ana kanabinoide, CBD ve THC'ye sahiptir ve genellikle hafif bir CBD prevalansı ile birliktedir. Bu kimyasal fenotip aynı zamanda "ara tip" veya "THC-ara madde" olarak da adlandırılır ve bu kemotipe ait çeşitler çoğunlukla tıbbi kullanım için yetiştirilir. Kemotip III, yüksek CBD miktarı ve düşük THC içeriği nedeniyle yüksek CBD/THC oranı (%15-25) ile karakterize edilir, çiçeklenme sırasında THC dişi bitkinin üreme kısmının kuru ağırlığının %0,3'ünü geçmez. Bu kimyasal fenotip aynı zamanda "ilaç dışı tip", "lif tipi", 'CBD baskın" veya *C. sativa* L. olarak da bilinir. *Cannabis sativa var. sativa* ve bu kemotipe ait çeşitler endüstriyel amaçlarla, yani lif, tohum ve türevleri için yetiştirilmektedir.

Fitokanabinoidler ve terpenoidler kenevirde en yüksek oranda, döllenmemiş dişi çiçeklerde yoğunlaşan glandüler trikomların içindeki salgı hücrelerinde sentezlenir (Potter, 2009). Çiçek salkımının yapraklarından büyüyen brakte, brakteoller, stigmalar ve küçük yapraklar, çoğu kannabinoid ve terpenoidin biyosentezlendiği ve depolandığı kapitat saplı trikomlarla yoğun bir şekilde kaplıdır. Trikomlar dişi bitkilerde daha yoğundur ve çiçek salkımlarından, yapraklardan, gövdelerden köklere (kanabinoid içermeyen) kadar yoğunluğu azalır (Clarke ve Merlin, 2016 ; Kusari ve ark., 2013 ; Punja ve ark., 2019 ).

Geleneksel olarak, *C. sativa* L. bitkileri, öncelikle tekstil ve ip üretimi için bir lif ürünü olarak yetiştiriliyordu. Besin değeri yüksek olmasına rağmen, bu bitkinin tohumları başlangıçta lif üretiminin bir yan ürünü olarak kabul edilmiş ve bu nedenle ağırlıklı olarak hayvan yemi olarak kullanılmıştır (Farinon ve ark., 2020). Tohum yağının ve protein izolatlarının son karakterizasyonu kenevirin sadece lifinin değil, tohumların da gıda, yem ve kozmetik uygulamalar açısından çok ilginç bir ticari potansiyele sahip olduğu vurgulanmıştır (Vogl ve ark., 2004; Sapino ve ark., 2005). Kenevir tohumu, yüksek besleyici özellikleri nedeniyle, genellikle besin açısından en eksiksiz gıda kaynaklarından biri olarak belirtilmiştir. Tohumları, gıda, yem ve kozmetik alanında bütün olarak veya kabuğu çıkarılmış olarak kullanılabileceği gibi, un ve protein tozu yapımı ile soğuk sıkım işlemine tabi tutularak gıda ve kozmetik sanayinde kullanılan tohum yağı elde edilmesinde kullanılır (Farinon ve ark., 2020).

Genotipe ve çevresel faktörlere göre değişmekle birlikte kenevir tohumu bileşiminde, benzersiz ve mükemmel şekilde dengelenmiş yağ asitleri (FA'lar) bileşimi ile tipik olarak %25-35 yağ, %20-25 sindirimi kolay ve esansiyel amino asitler açısından zengin proteinler, büyük kısmı diyet liflerinden oluşan %20-30 karbonhidrat içerir (Iraklı ve ark., 2019). Tohumlarda depolanan gıda bileşenlerini en üst düzeye çıkarmak için ıslahçılar, bitkilerin fenotipini, özellikle tohumların morfolojisini ve fizyolojisini sık sık değiştirmişlerdir (Naraine, 2018).

Bitkiler kültüre alındıklarında, tohum morfolojisi ve fizyolojisi, yabani akrabalarınınkinden genetik olarak uzaklaşır. Buna olgunlaştıktan sonra çiçek salkımından tohumların dökülmesinin önlenmesi, tohum iriliğinde artış ve besin değerindeki değişiklikler örnek olarak verilebilir (Meyer ve ark., 2012). Özellikle yüksek tohum verimliliği ve tohumların iri olması istenilen en önemli özellikler arasında yer aldığı bilinmektedir. Tohum iriliğinin aslında seyrek tohum yapısına sahip bitkilerde daha fazla olduğu bilinmektedir. Yüksek tohum verimliliğinin ise sömek uzunluğu fazla olan bitkilerde daha fazla elde edildiği bilinmektedir.

Bu çalışma Yozgat şartlarında yürütülen ilk çalışmalardan olma özelliğine sahiptir. Bu çalışma ile, Yozgat Bölgesinde 2019 yılından itibaren yürütülen farklı kenevir denemelerinde yer alan kenevir çeşitlerinden fenolojik özellikleri dikkate alınıp, daha iyi özelliklere sahip olduğu düşünülerek seçilen farklı kenevir hatlarından 149 tanesinin bitkisel özelliklerinin belirlenmesi, agronomik ve kalite özellikleri üstün hatların tespiti, lif ve tohum verimi yüksek ve Yozgat yöresi ekolojik koşullarına uygun kenevir hatlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bunun yanı sıra ilerleyen dönemlerde yürütülecek olan ıslah çalışmaları için gerekli olan bitki gen kaynaklarının oluşturulması, elde edilen verilerin hem yörede bulunan kenevir üreticilerine hem de kenevire dayalı kurulan ve kurulması muhtemel olan farklı sanayi sektörlerine kaynak oluşturması da amaçlanmıştır. Özellikle üstün özellik gösteren hatların seçimine devam edilerek yeni bir endüstriyel kenevir çeşidi elde etmek çalışmamızın en temel amaçları arasında yer almaktadır.

# 2. LİTERATÜR ÖZETLERİ

Kenevirin uzun yıllar en değerli ve yaygın olarak kullanılan kısmı sapları ve saplarından elde edilen lifleri olmuştur (Yılmaz ve Yazici, 2022). Kenevir sapları, gövdenin vasküler kambiyumun dışındaki dış kısmında bulunan dokuya karşılık gelen bir 'kabuk' veya 'sak' bölümüne ve vasküler kambiyum halkası içinde yer alan ve lignince zengin ksilemden oluşan odunsu çekirdeğe ayrılabilir (De Meijer ve Keizer, 1994). Birincil sak lifleri (temel lif yaklaşık 20 mm ila 50 mm uzunluğunda) ve ikincil sak lifleri (yaklaşık 2 mm uzunluğunda), gövdelerin kabuğundaki damar demetlerinden türetilirken, çekirdek lifler (0,5–0,6 mm uzunluğunda) odunsu çekirdekte vasküler kambiyumun içinde yer alırlar. (De Meijer ve Keizer, 1994; De Meijer, 1994; Van der Werf ve ark., 1994; Mediavilla ve ark., 2001). Kenevir lifinin hücre duvarı çok katmanlıdır ve birincil hücre duvarı (hücre gelişimi sırasında biriken ilk katman) ve üç katmandan (S1-S3) oluşan ikincil duvardan oluşur. Temel lifler orta lamelde lignin tarafından birbirine bağlanır (lignin konsantrasyonu yaklaşık %90'dır). Öte yandan, maksimum selüloz konsantrasyonu yaklaşık %50 ile S2 tabakasındadır. S2 ayrıca en kalın katmandır ve daha yüksek selüloz konsantrasyonu nedeniyle lif özelliklerini kontrol eder (Kabir, 2013).

Lif kalitesi büyük ölçüde lif demetlerinin morfolojisine ve temel lifin hücre duvarının kimyasal bileşimine bağlıdır (Rowell ve ark., 2000). Kenevir lifinin polimer takviye veya biyokompozitlerde uygunluğu, lif yüzey özellikleri ve lifler ile matris arasındaki ara yüzey bağ kuvvetini (Gamelas, 2013) ve liflerin gerilme mukavemetini (Plaset, 2009) etkileyen lif incelikleri gibi çeşitli lif özelliklerine bağlıdır. Ayrıca, doğal lif özelliklerinin değişkenliği, nem emilimi ve lif işlemeye göre maliyet, kompozit uygulamalar için doğal liflerin zayıf faktörleridir (Deyholos ve Potter, 2013).

Yüksek kaliteli lif ve mekanik ekstraksiyona uygunluk, kenevir endüstrisi tarafından takdir edilen önemli özelliklerdir. Yüksek kalite özelliği; uzun ve ince sak lifi, yüksek selüloz, düşük lignifikasyon derecesi, pektin ve diğer yapısal hücre duvarı bileşenleri arasındaki en aza indirilmiş çapraz bağlar ve verimli dekortikasyon özelliklerini içerir (Ranalli, 2004). Ancak lignin içeriği ile lif kalitesi arasındaki ilişki amacına bağlıdır. Özetle, lignin polimeri dekortikasyon sürecini engellediği ve liflerin sertliğini yoğunlaştırdığı için, tekstil amaçlı olarak daha düşük lignin seviyesi tercih edilir (Ranalli, 2004). Aksine, ligninin antioksidan ve yapışma özellikleri, kompozitlerin stabilitesini arttırmakla ilgilidir ve yeni uygulamalarda odunsu liflerin dikkatini çeker (Pickering ve ark., 2016).

Hennink (1994), Hollanda koşullarında 1991 yılında 252 farklı kenevir hattının verim ve kalite özelliklerini incelemiş ve 1992 yılında da bunların yavru döllerini incelediği çalışmasında, lif oranlarının %10,5-32,9 arasında değiştiğini, bitki boylarının 158-344 cm arasında değiştiğini, sap çapının 7,8-22,2 mm arasında değiştiğini ve saplarda odunsu kısmın oranını %43-83,2 arasında değiştiğini bildirmiştir.

Kriese ve ark. (2004), 2000-2001 yetiştirme sezonunda 51 kenevir (*Cannabis sativa* L.) genotipinin kenevir tohumlarındaki yağ içerikleri, tohumlarının tokoferol bileşimleri, ve 19 yağ asidi bileşimi incelemeyi amaçladığı çalışmasında, tohumların yağ içeriklerinin %26,25-37,50 arasında değiştiğini, yağ oranları ortalamalarının 2000 yılında % 33.19 olduğunu, 2001 yılında ise bu oranın ortalama % 31.21 olarak ölçüldüğünü bildirmişlerdir. Fibrimon 56, P57, Juso 31, GB29, Beniko, P60, FxT, Flina 34, Ramo ve GB18 genotiplerinden en yüksek miktarda ve kaliteli kenevir yağı elde edildiğini bildirmişlerdir.

Gül (2008), Karadeniz yöresinin farklı bölgelerinden toplamda 21 farklı kenevir genotiplerinin tohumlarının fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi amacıyla; Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi ve Sabancı Üniversitesi Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi laboratuvarlarında yürüttüğü çalışmasında, en yüksek bin dane ağırlığı değerlerinin 4 (22.89 g), 7 (21.94 g), ve 5 (21.78 g) nolu tohum örneklerinden elde edilirken, en düşük ortalama bin dane ağırlığının 4 (12.23 g), 2 (12.48 g) ve 12 (12.81 g) nolu tohum örneklerinden elde edildiğini, tohum örneklerinin nem oranlarının % 10.67 ile % 8.00 arasında değiştiğini, nem oranı bakımından en yüksek ortalama değerin Zonguldak-Ereğli'den almış olduğu 1, 2 ve 3 (% 10.67) nolu tohum örneklerinden tespit edildiğini, en düşük nem oranı ise (% 8.00) Samsun- Vezirköprü'den elde edilen 21 nolu tohum örneğinden ve Amasya-Gümüşhacıköy'den elde edilen 4 ve 6 nolu tohum örneklerinden elde edildiğini, en yüksek ortalama protein oranının (% 25.60) 18 nolu tohum örneğinden elde edildiğin, en düşük ortalama protein oranın (% 16.73) 13 nolu tohum örneğinden tespit edildiğini, benzer şekilde ortalama azot oranı bakımından en yüksek oran (% 4.09) 18 nolu tohum örneğinden elde edilirken, en düşük ortalama azot oranı (% 2.67) 13 nolu tohum örneğinden tespit edildiğini bildirmiştir.

Li ve ark., (2013), çalışmada, kenevir sapının farklı boğumlar arasının fiziksel ve mekanik özellikleri değerlendirilmiş ve kenevir sapı lif hücre duvarlarının mekanik özellikleri nanoindentasyon ile değerlendirilmiştir. Numuneler bir kenevir sapının altından üstüne doğru beş yerden alınmış ve sırasıyla a, b, c, d ve e olarak etiketlenmiştir. Olgun gövdelerdeki kenevir ksilem liflerinin varyasyonunu incelemiş ve liflerin gövdenin alt

kısmında (0,51 mm) daha kısa ve üst kısmında (0,57 mm) daha uzun olduğunu bulmuşlardır. Lif çapı ayrıca, altta daha geniş hücreler (32,2 μm) ve üstte daha ince hücreler (25,6 μm) ile gövde boyunca bir çap gradyanı göstermiştir. Ksilem fiber lümeni ve hücre duvarı kalınlığı da gövdenin alt kısmında (sırasıyla 20.4 ve 5.92 μm) daha büyük olduğunu ve üst kısmında (17 ve 4.34 μm) daha küçük gerçekleştiğini bildirmişlerdir. Diğer hücre duvarı özellikleri ile ilgili olarak Mikro Fibril Açısı (MFA), gövde yüksekliği boyunca sabit kalırken (ortalama 10.6°), kristallik derecesi azalma eğiliminde olduğunu bildirmişlerdir. (alt 10-60'ta %50.7-51.7 cm ve üst 110–210 cm'de %49,9–48,2 ).

Jankauskiene ve Gruzdeviene (2015), 2010–2012'de Litvanya Tarım ve Orman Araştırma Merkezi'nin Upytė Deneysel İstasyonunda (Litvanya) biokütle verim kapasiteleri araştırmak amacıyla yürüttükleri çalışmalarında, 8 farklı endüstriyel (Beniko, Bialobrzeskie, Epsilon 68, Fedora17, Felina32, Futura75, Santica27, USO 31, Wojko) kenevir çeşitlerini materyal olarak kullanmış olup, çeşitlerin kuru sap verimlerini 2012 yılı için Fedora 17 ‘de 1047,70 kg/da, Futura 75’de 1075,60 kg/da, Santhica 27’de 1038,20 kg/da ve USO 31’de 761,80 kg/da olduğunu, çeşitlerin biyokütle verimlerini 2012 yılı için Fedora 17 ‘de 3173,30 kg/da, Futura 75’de 3964,40 kg/da, Santhica 27’de 3546,70 kg/da ve USO 31’de 2515,60 kg/da olduğunu bildirmişlerdir.

Galasso ve ark. (2016), aynı koşullar altında farklı coğrafi kökenli kenevir genotiplerinin tohumlarının kimyasal kompozisyonlarını belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada, tohum yağ oranının %28.5-36.0 arasında değiştiğini, en yüksek yağ oranının CAN58 genotipinden elde edilirken, en düşük yağ oranının ise Carmaleonte genotipinden elde edildiğini, Fedora 17, Futura 75, Ferimon 12, Finola ve Felina 32 genotiplerinin ise yağ oranlarının sırasıyla %29, %29,80, %30,10, %32,70 ve %29,60 olduğunu, ham protein oranının %31.6-35.6 arasında olduğunu, başlıca tekli doymamış yağ asidinin ise oleik asit (ortalama oleik asit oranı %13.4) olduğunu bildirmişlerdir.

Tang ve ark. (2016), 14 ticari çeşidin lif ve tohum verimlerini birbirine zıt dört Avrupa ortamında (Letonya, Çek Cumhuriyeti, Fransa, İtalya) belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada, tam çiçeklenmede, gövde veriminin 3,7 ton /ha ile 22,7 ton/ha arasında, sak lif içeriğinin %21 ile %43 arasında ve sak lifi veriminin 1,3 ton /ha ile 7,4 ton/ha ¯ arasında değiştiğini, hasat, tam çiçeklenmeden tohum olgunluğuna kadar ertelendiğinde, tek evcikli çeşitlerin gövde veriminin önemli ölçüde arttığını, ancak ikievcikli çeşitlerde, İtalya hariç, test edilen tüm bölgelerde azaldığını, tam çiçeklenmede gövde veriminin vejetatif fazın süresi ile sıkı bir şekilde ilişkili olduğunu, tohum veriminin geç çiçeklenmede düşük

seviyede olduğunu, Fedora 17 ve Futura 75 İtalya, Fransa ve Çek Cumhuriyeti'nde tohum ve lif amaçlı üretim için uygun çeşitler olduğunu, Fedora 17 tohum üretimi, Futura 75 lif üretimi için daha uygun olduğunu, geç CS genotipinin tüm lokasyonlarda tam çiçeklenmede en yüksek gövde verimine sahip olduğu için gövde ve lif üretimi için uygun olduğunu bildirmişlerdir.

Baldini, ve ark., (2018), bazı monoik kenevir (Cannabis sativa L.) çeşitlerinin çift üretim potansiyellerini belirlemek için iki yıl süre ile yürüttükleri arazi denemelerinde, sekiz farklı kenevir çeşidinin (Jubileu, USO-31, KC Zuzana, Fedora-17, Fibrol, Monoica, KC Dora, Futura-75) biyokütle, tohum verimi, tohum yağı verimini, çiçek verimini ve uçucu yağ verimini analiz etmişlerdir. Yapılan bu çalışmada USO-31 ve Jubileu çeşidi en erkenci çeşit (Haziran sonu-Temmuz başı) olmuş, ortalama çiçeklenme süresi 60-65 gün olarak bulunmuştur. Fedora-17 ve Zuzana hariç diğer çeşitler ise denemenin sürdüğü her iki yılda da Temmuz-Ağustos sonlarında çiçeklenmişlerdir. Çalışmanın yürütüldüğü 2016 yılında Zuzana, Fibrol ve Monoica'da yaklaşık %40 ve Dora'da %30 oranında erkek bitki görülmüştür. Bu oranlar 2017 yılında da benzer sonuçları göstermiştir. Çeşitler arasında ortalama bitki boyu 2016 yılında 225 cm iken 2017 yılında ortalama 190 cm olarak belirlenmiştir. Her iki yılda da çeşitler arasında en kısa bitki boyu ortalamasına sahip çeşit 134 cm ile Jubileu olurken, en yüksek bitki boyuna sahip çeşit Monoica çeşidi olmuştur (237 cm). Çeşitlerin ortalama bin tohum ağırlıkları 2016 yılında 7.7 g, 2017 yılında ise 7.5 g olarak ölçülmüştür. En yüksek biyokütle verimi Futura-75 için 830 kg/da olarak belirlenmiştir. Çeşitler arasında en yüksek tohum verimi 79 kg/da ile Fedora-17 olmuştur. Çalışmada kullanılan çeşitler gıda amaçlı incelendiğinde Fedora-17 çeşidi en yüksek tohum ve en yüksek yağ verimine sahip çeşit olmuştur.

Bernstain ve ark. (2019), İsrail kökenli 'NB100' medikal kenevir çeşidinin çiçek salkımının 3 farklı noktasında ve yelpaze yapraklarında ki kannabinoid oranlarını belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmasında, çoğu kanabinoid içeriğinin bitki boyuyla birlikte arttığını ve bitkinin tepesinde en yüksek seviyede olduğunu, bu gradyanın hem çiçeklerde hem de çiçeklenme yapraklarında görüldüğünü, üst çiçeklerdeki THC içeriğinin %12 alt çiçeklerde ise %6 olduğunu, çiçeklenme yapraklarında %6 ila %3 arasında değişen nispeten karşılaştırılabilir bir gradyan gözlendiğini, çiçeklenme yapraklarında bulunan THC ve CBD konsantrasyonu, çiçeklerde bulunanın yaklaşık yarısı kadar olduğunu, yelpaze yapraklarındaki kanabinoid içeriğinin, çiçeklere veya çiçeklenme yapraklarına göre önemli ölçüde daha düşük olduğunu

ve coğu kannabinoidin, çiçeklerde bulunan konsantrasyonun yaklaşık 1/10'unda bulunduğunu bildirmişlerdir.

Gün (2019), Kenevirin sera şartlarında morfolojik karakterizasyonun belirlenmesi için yaptığı bir çalışmada, Türkiye'nin farklı bölgelerinden toplanan 43 genotip ve yurt dışından temin edilen 3 çeşidi materyal olarak kullandığı çalışmada, genotiplerin bitki boylarının 59.90 (Hat no:22) ile 296.60 cm (Hat no:36) arasında değiştiğini, çeşitlerin bitki boyunun ise USO 31, Ferimon 12 ve Santhica 27 için sırasıyla 163.8, 159.4 ve 138.5 cm olarak belirlendiğini, çeşitlerin teknik sap uzunluklarının USO 31 için 107 cm, Ferimon 12 için 124.6 cm ve Santhica 27 için 103.75 cm olarak ölçüldüğünü, en kısa teknik sap uzunluğunun Hat no: 14 genotipinden (49 cm) elde edilirken bunu Hat no:41 (50.67) 'in takip ettiğini, en uzun teknik sap uzunluğunun ise Hat no:25 (238 cm) ve Hat no:17 (224.6 cm) genotiplerinden elde edildiğini,sap çapı değerlerinin ise genotipler için 3.2 mm (Hat no:18) ile 15.8 mm (Hat no:35) arasında değiştiğini, çeşitler içinse sap çapı değerlerinin USO 31 için 6.4, Ferimon 12 için 5.4 ve Santhica 27 için 6.4 mm olarak belirlendiğini, çeşitlerin bin dane ağırlıklarının ise USO 31 için 13.45, Ferimon 12 için 16.68 ve Santhica 27 için 14.1 gr olarak belirlendiğini ve genotipler için ise bu değerlerin 11.68 gr (Hat no:26) ile 22.48 gr (Hat no:12) arasında değiştiğini bildirmiştir.

Iraklı ve ark. (2019), Yunanistan'da 3 yıl süre ile (2016-2018) 7 kenevir çeşidinin (Santhica 27 (Fransa), Fedora 32 (Fransa), Felina 32 (Fransa), Futura 75 (Fransa), Tygra (Polonya), Bialobrzeskie (Polonya) ve Finola (Finlandiya) ) tohumlarının besinsel, fitokimyasal ve antioksidan özelliklerine genotip ve yılın etkilerini araştırmak açacıyla yürüttükleri çalışmada, genotip ve yılların etkisinin istatiksel olarak önemli bulunduğunu, genotiplerin ortalama yağ oranlarının %8,5-29,20 arasında değiştiğini, en yüksek yağ oranının %29,20 ile Finola çeşidinden elde edildiğini, Biola, Felina 32, Tygra, Futura 75, Fedora 17 ve Santhica 27 çeşitlerinin yağ oranlarının sırasyla %19,66, %19,33, %20,00, %21,00, %19,00 ve %8,5 olduğunu, protein ortalamalarının %12,2-25,40 ve karbonhidrat ortalamalarının ise %40,8-74,50 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Flajsman ve ark. (2020), 2017-2019 yetiştirme dönemlerinde altı dioik (Antal, KC Dóra, Kompolti hibrid TC, Monoica, Tiborszallasi ve Tisza) ve dört monoik (Fedora 17, Futura 75, Santhica 27 ve USO 31) Avrupa kenevir çeşitlerinin sap verimini (taze ve kuru) ve sapların diğer bazı biyometrik özelliklerini değerlendirmek amacıyla yürüttükleri çalışmada, çeşitlerin biyokütle verimlerini sırasıyla, Futura 75'de 1150,00 kg/da, Fedora 17'de 900,00 kg'da, Santhica 27' de 650,00 kg/da ve USO 31 çeşidinde ise 600,00 kg/da olarak elde

edildiğini, genel olarak, dioik kenevir çeşitlerin, monoik kenevir çeşitlerinden daha yüksek ve daha kalın gövdelere sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Naraine ve ark. (2020), yabani kenevir ile kültüre alınmış kenevir, C. indica ile C. sativa ve monoik ve dioik C. sativa tohumlarının morfolojik özelliklerini incelemek amacıyla yaptıkları çalışmasında, kültüre alınmış kenevir bitkisi tohumlarının sırasıyla %11, %17,9 ve %19 daha uzun, daha geniş ve daha kalın ve yabani bitkilerden 1,7 kat daha ağır olduğunu, yabani bitkilerin tohumlarının, kültüre alınmış kenevir bitkilerinin tohumlarına göre %50.5 daha fazla periant kapsama alanıyla 17 ton daha koyu renkte olduğunu, genel olarak, C. sativa tohumlarının C. indica tohumlarından daha büyük olduğunu, C. sativa tohumlarının C. indica tohumlarından %44 daha ağır, %25 daha uzun, %12,8 daha geniş ve %11 daha kalın olduğunu ve dioik C. sativa tohumlarının monoik C. sativa tohumlarından %19 daha uzun olduğunu bildirmişlerdir.

Jin ve ark. (2020), seçtikleri 3 kenevir kemovarında tıbbi amaçlar için çiçek salkımlarında, yapraklarında, gövde kabuklarında ve köklerde profillenen ikincil metabolitleri belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmalarında, kannabinoid içeriğinin çiçek salkımlarından yapraklara, gövde kabuklarına ve köklere doğru azaldığını, üç kemovarın hepsinde köklerin %0,001 ile %0,004 arasında kannabinoid içerdiğini, gövde kabuklarının %0,005 ile %0,008 arasında kannabinoid içerdğini, yapraklarda ölçülen toplam kannabinoidlerin %1.10 ile %2.10 arasında olduğunu, çiçeklenme döneminde ölçülen toplam kannabinoidlerin üç kemovarın hepsinde %15,77 ile %20,37 arasında değiştiğini, kemovar I ve II'nin, hem yaprak hem de çiçek dokusunda THCA baskın bileşik (%14,68 ve %18,55) ve diğer kanabinoidler %1'den az olmak üzere THC baskın profilleri sergilediğini kemovar III'ün, pazarlama materyallerinde bildirilen profiliyle eşleşen 1,8'lik bir toplam CBD / THCA oranı gösterdiğini bildirmiştir.

Yazici ve ark. (2020), Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi deneme alanında 2019 yılı vejatasyon döneminde Tokat ekolojisinde kenevirin bazı verim özelliklerini incelemek amacıyla yürüttükleri çalışmalarında, bitki materyali olarak 5 yerel kenevir popülasyonu (Narlısaray, Kavacık, Kartal, Maltepe ve Van) ve iki endüstriyel tip kenevir çeşidi (Fedora 17 ve Finola) kullandıklarını, bitki boyu değerlerinin 50.40 cm ile 363.35 cm arasında değiştiğini, çeşitlerde ortalama bitki boyunun 118.80 cm ve popülasyonlarda 247,71 cm ölçüldüğünü, teknik sap uzunluğunun 5,10 cm ile 246,60 cm arasında değiştiğini ve ortalama 114,81 cm olarak belirlendiğini, teknik sap uzunluğunun en yüksek (246,60 cm) Narlısaray popülasyonunda, en düşük teknik sap uzunluğunun (5,10 cm)

ise Finola çeşidinde olduğunu, sap çapı değerlerinin ortalama 4,32 - 16,77 mm arasında değiştiğini, ortalama sap çapının çeşitlerde 6.54 mm, populasyonlarda 11.80 mm olduğunu, en yüksek sap çapının Van popülasyonunda (16,77 mm), en düşük sap çapının ise Finola (4,32 mm) çeşidinde ölçüldüğünü, kuru sap verim değerlerinin 82,54 kg/da ile 3143,75 kg/da arasında değiştiğini, en yüksek kuru sap veriminin Narlısaray popülasyonundan, en düşük kuru sap veriminin ise Finola çeşidinden elde edildiğini, lif veriminin ortalama 29,64 kg/da ile 638,76 kg/da arasında değiştiğini, ortalama lif veriminin çeşitlerde 112.01 kg/da, populasyonlarda 306.89 kg/da olarak bulunduğunu, tohum veriminin 72,98 kg/da ile 474,87 kg/da arasında değiştiğini, populasyon ve çeşit bazında ortalama tohum verimlerinin sırasıyla 184,09 kg/da ve 240,67 kg/da elde edildiğini, tohum verimi en yüksek Kavacık populasyonunda, en düşük tohum veriminin ise Finola çeşidinde bulunduğunu bildirmişlerdir.

Aksoy (2021), Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanında yürüttüğü çalışmada Narlısaray kenevir popülasyonu ile yabancı kökenli kenevir çeşitlerinin (Ferimon-12, Fedora-17, Santhica-27, USO-31, Futura-75, Finola) verim ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi üzerine yaptığı çalışmada en erkenci çeşidin Finola olduğunu, en geçci genotipin ise Narlısaray popülasyonu olduğunu belirtmiştir. Bitki boyu bakımından en yüksek değer 163 cm ile Santhica-27 çeşidinden elde edilirken, en düşük değer Finola çeşidinden elde edilmiştir (53.0 cm). Ayrıca denemede kullanılan Futura-75 çeşidinin bitki boyu 150 cm, Fedora-17'nin ise 138 cm olduğu belirtilmiştir. Teknik sap uzunluğu bakımından en yüksek değer 119 cm ile Narlısaray popülasyonundan elde edilmiş olup Santhica-27, Futura-75 ve Fedora-17 çeşitleri için sırasıyla 101, 61 ve 55 cm olarak belirlenmiştir. Sap çapı bakımından Santhica-27'nin 4.02 mm, Futura-75'in 5.95 mm, Fedora-17'nin ise 7.72 mm sap çapına sahip olduğu belirtilmiştir.

Jin ve ark (2021), üç kimyasal kemotipi kapsayan 21 kenevirdeki fenotipik varyasyonu belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmasında, CBD baskın çeşitlerin daha fazla yaprakçığa, daha uzun merkezi yaprakçıklara ve daha fazla birincil ve ikincil çentiklere, daha seyrek çiçek salkımına sahip olduğunu ve bunların, CBD üretimi ile pozitif olarak ilişkili olduğunu, THC baskın çeşitler daha yüksek bitki boyuna, daha büyük gövde çapına, yaprakların daha koyu yeşil rengine, daha fazla düğüme, daha geniş bir merkezi yaprakçığa, daha büyük merkez yaprakçığın genişlik/uzunluk oranına, daha geniş yaprak sapı genişliğine, daha yüksek klorofil konsantrasyonlarına, daha yüksek çiçeklenme verimine, daha yüksek çiçeklenme ağırlığına, daha kompakt görünümlü çiçeklenme, yapışkan çiçek

salkımları ve daha yüksek trikomlara sahip olduğunu ve bunlarında THC üretimi ile pozitif olarak ilişkili olduğunu bildirmişlerdir.

Paslı (2021), 2019 ve 2020 yılında, bazı yerli kenevir genotiplerinin, verim durumu ile morfolojik, fizyolojik ve kalite özelliklerini belirlemek amacıyla Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Uygulama ve Araştırma Alanı'nda, her iki yıl içinde tesadüf blokları deneme dizaynında, üç tekerrürlü, 2019 yılı tarla ve 2020 yılında sera denemesi olarak 2 yıllık bir çalışma yürütmüştür. 2019 yılında 6 hat yerli kenevir (Narlı-3, Narlı-7, Narlı-8, Narlı-12, Narlı-13, Narlı-14) ve yurt dışında ıslah edilmiş 2 standart çeşit (Fedora-17, Futura-75), 2020 yılında ise 5 hat yerli kenevir (Narlı-3, Narlı-7, Narlı-8, Narlı-12, Narlı-14) ve 2 standart çeşit materyal olarak (Santhica-27, Futura 75) kullanmıştır. En uzun bitki boyu 2019 yılı arazi şartlarında Narlı 8 hattında (153,4 m), en kısa bitki boyu Fedora-17 (117,47 cm) çeşidinde; 2020 yılı sera şartlarında en uzun bitki boyu Narlı 7 hattında (295.1 cm), en kısa bitki boyu Santhica-27 çeşidinde (252.8 cm), 2019 yılı çalışmasında en yüksek bin dane ağırlığı Narlı 12 hattında (16.65 g) en düşük tohum ağırlığı Futura-75 (12.45 g) çeşidinde; 2020 yılı çalışmasında bin dane ağırlığı en yüksek Narlı 14 hattında (20.97 g), en düşük Santhica-27 (12.68 g) çeşidinde, 2020 yılı sera denemesinde tohum verimi sırasıyla Futura-75 çeşidinde 304.48 kg/da, Narlı-14 hattında 219,02 kg/da en az tohum verimi ise Santhica-27 çeşidinde 27,23 kg/da olarak belirtilmiştir. 2019 yılı lif verimi en yüksek Narlı 14 hattında (248.44 kg/da), en düşük Fedora-17 (93.22 kg/da) çeşidinde; 2020 yılı lif verimi en yüksek Narlı 14 hattında (176.88 kg/da), en düşük lif verimi Santhica-27 çeşidinde (38.66 kg/da) görülmüştür.

Tsaliki ve ark. (2021), Kuzey Yunanistan'da 3 yıl süre ile Akdeniz koşullarında endüstriyel kenevir (Cannabis sativa L.) çeşitlerinin (Santhica 27, Fedora 17, Felina 32, Futura 75, Tygra, Bialobrzeskie) lif ve tohum verimlerini inceledikleri çalışmada bitki boyu bakımından en yüksek çeşidin Futura75 (165 cm) olduğunu, biyokütle bakımından ise Bialobrzeskie (10.6 t/da) çeşidinin ilk sırada yer aldığını, bunu sırasıyla Felina32 (9.5 t/da) ve Futura75 (4.6 t/da) çeşitlerinin takip ettiğini belirtmişlerdir. Tygra, Santhica27 ve Bialobrzeskie çeşitlerinin tohum verimleri diğer çeşitlerden biraz daha yüksek bulunduğunu (sırasıyla 290, 270 ve 250 kg/da), bin tohum ağırlığı bakımından Fedora-17 (10.9 g) çeşidinin ilk sırada yer aldığını ve bunu Futura75 ve Felina32 çeşitlerinin takip ettiğini (sırasıyla 7.9, 8.3 g), Santicha27 çeşidinin en yüksek lif içeriğine sahip olduğunu (%27.1) ve bunu Tygra ve Bialobrzeskie (sırasıyla %26.5, %27.1) çeşitlerinin takip ettiği belirtmişlerdir.

Rahemi ve ark. (2021), çalışma 2017-2019 yetiştirme sezonunda; Kuzey Amerika'da, iklim koşullarına uygun yeni çeşitlerin geliştirilmesi amacıyla, tohum üretimi için sekiz kenevir çeşidi ('Bialobrzeskie', 'Canda', 'Fedora 17', 'Felina 32', 'Joey', 'Tygra', 'USO 31' ve 'Wojko') ve biyokütle üretimi için beş kenevir çeşidi ('Bialobrzeskie', 'Carmagnola', 'Fedora 17', 'Futura 75' ve 'Wojko') Virginia Eyaleti Araştırma ve Gösteri çiftliğinde tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak yürüttüğü çalışmasında, 101 cm ile Felina 32 çeşidi en uzun çeşit olurken, sırasıyla 87,1 cm ve 74,7 cm ile USO31 VE Canda çeşitleri en kısa bitki boyuna sahip olduğunu, tohum veriminin 31,9 kg/da ile 77,09 kg/da arasında değiştiğini, bin tohum ağırlıklarının ise 12,1 gr ile 17,5 gr arasına değiştiğini bildirmişlerdir.

Pieracci ve ark. (2021), 2019 ve 2020 tarihlerinde, 5'i monoik ve 6'sı dioik olmak üzere toplam 11 kenevir genotipinin (USO 31, Carmaleonte, Codimono, Futura 75, Felina 32, Bernabeo, Carmagnola, CS, Fibranova, Fibrante ve Eletta Campana) verim ve kimyasal bileşenlerini karşılaştırmak amacıyla yürüttükleri çalışmada, bitki boylarının 2019 yılı için77.3 (Futura) ile 273.7 cm (Fibranova) arasında, 2020 yılı için ise 184.4 (USO 31) ile 333.7 cm (CS) arasında değiştiğini, sap çaplarının ise, 2019 yılında 5.2 (USO 31) ile 10.1 mm (Fibrante) arasında değiştiğini ve bu değerlerin 2020 yılı için 11.6 (USO 31) ile 19.5 mm (Bernabeo) arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Ayrıca kanabinoidlerin, ikincil metabolidlerin %53,4'ünü oluşturan ana kimyasal grup olduklarını, Felina 32-2019 hariç, tüm uçucu yağlarda ilgili ikinci bileşik sınıfını oluşturduğunu, tespit edilen kanabinoidlerin, 'kannabidiol, kannabikromen ve A9-tetrahidrokanabinol' olduğunu, kannabidiolün, sırasıyla Uso-31-2019 ve Felina 32-2019'da %11,8 ila %51,5 arasında değişen nispi yüzdelerle en bol bulunan olduğunu, 2020 numunelerinde bu metabolitlerin, en yüksek oranda Carmagnola'da (%37,7), en düşük oranda ise Bernabeo'da (%15,0) olduğunu bildirmişlerdir.

Amarasinghe ve ark. (2022), 2020-2021 yetiştirme sezonunda Prairie View A&M serasında, 16 lifli ve lifsiz tip (Amerikan zaferi1, Białobrzeskie, Mavi deha, mavi haç, Kiraz çiçeği, kiraz şarabı, Ditchweed, Ditchweed-Colorado, Ditchweed-Nebraska, Jin Ma, KLR2006, KLR 2014, KLR 2020, Portlant, Tetra, USO-31) kenevir genotiplerinin, saplarının morfo-anatomik farklılıklarını ve fiziko-mekanik lif özelliklerini üç çürütme yöntemi altında karşılaştırmak ve gövde renginin kenevir liflerinin özellikleri üzerindeki etkisini anlamak için yürüttükleri çalışmalarında, Jin Ma (lif tipi) genotipinin en düşük dal ve düğüm (10-15 adet) sayısını gösterdiğini, Tetra genotipinin ise en fazla dal ve düğüm ( 62-64 adet) sayısını gösterdiğini, boğumlar arası uzunluğun Jin Ma genotipinde en yüksek (10cm) olduğunu, KLR2020

genotipinde (CBD tipi) ise en düşük (3,4 cm)olduğunu ve genel olarak, KLR genotiplerinin (CBD tipi) düşük internodal uzunluklar gösterdiğini, Tetra genotipinin (34,4 mm) (bilinmeyen kullanım) en yüksek sap çapına ve Ditchweed (24,4 mm) (yabani) genotipinin ise en düşük sap çapına sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Koçer (2022), Tokat-Kazova ekolojisinde 14 kenevir genotipinin lif ve tohum üretimi bakımından verim parametrelerini incelediği çalışmasında bitki materyali olarak yurt dışından temin edilen beş monoik çeşit (Futura 75, USO 31, Fedora 17, Santhica 27, Ferimon12) ve yurt içinden temin edilen dokuz dioik popülasyon (Narlısaray, Kavacık, Van, Maltepe 1,Maltepe 2, Maltepe 3, Maltepe 4, Eminönü1, Eminönü 3) kullandığını, lif amaçlı üretimde bitkilerin morfolojik olgunluğa ulaşmadan tam çiçeklenme döneminde hasat edildiğini, elde edilen verilerin monoik ve dioik olarak arı ayrı değerlendirildiğini, lif için hasata bakıldığında: bitki boyunda monoik çeşitlerde 207.23 cm ile Futura75 çeşidi en uzun boya sahip iken 135.42 cm ile en kısa bitki boyu USO31 çeşidinde görüldüğünü, dioik çeşitlerde bitki boyu bakımından en uzun popülasyon sırası ile dişi (277.88 cm) ve erkek (327.43 cm) olmak üzere Narlısaray popülasyonunda ölçüldüğünü, teknik sap uzunluğu bakımından monoik çeşitlerde Futura75 çeşidinin 148.62 cm ile en uzun teknik sapa sahip iken dioik çeşitlerde dişi (196.5 cm) ve erkek (253.53 cm) olarak Narlısaray popülasyonunun en uzun teknik sapa sahip olan popülasyon olduğunu, biyolojik kütle bakımından monoik çeşitlerde Futura75 çeşidinin 7529 kg/da verim ile ilk sırada yer aldığını, dioik popülasyonlarda toplam biyolojik kütle bakımından 8609.33 kg/da verim ile Narlısaray popülasyonunun ilk sırada yer aldığını, kuru sap verimi bakımından monoik çeşitlerde 1846.33 kg verim ile Futura75 çeşidinin ilk sırada yer aldığını, dioik popülasyonlar arasında dişi ve erkek bitkilerde sırasıyla 1705 kg/da ve 1076.67 kg/da verim ile Narlısaray popülasyonu en yüksek verime sahip olduğunu, lif verimi bakımından monoik çeşitlerde 493,64 kg/da verim ile Futura 75 çeşidinin ilk sırada yer aldığını, dioik popülasyonlarda dişi erkek toplam lif veriminin 511.06 kg/da verim ile Narlısaray popülasyonunda görüldüğünü ve lif oranı bakımından monoik çeşitlerde USO31 çeşidinin %31.43 oran ile ilk sırada yer aldığını, dioik popülasyonlar da dişi erkek lif oranı ortalaması %18.42 ile Narlısaray popülasyonunda ölçüldüğünü bildirmiştir.

Yılmaz ve ark. (2023), 2020-2021 yıllarında Yozgat Bozok Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma deneme arazisinde altı farklı kenevir (Fedora 17, Ferimon, Futura75, Santhica 27, Finola ve USO 31) çeşitlerinin bazı verim ve verim özelliklerini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada, bitki boyu ortalama değerlerinin birinci yıl 90.33-149.27 cm

arasında değişmiş olduğunu, en yüksek bitki boyunun Futura 75 (149.27 cm) ve Fedora 17 çeşitlerinde (148.63 cm), en düşük bitki boyunun ise sırasıyla USO 31 (125.47 cm) ve Finola (90.33 cm) çeşitlerinde bulunduğunu bildirmişlerdir. Çalışmanın ikinci yıl değerlerine baktığımızda, kenevir bitki boyları 78.18-201.17 cm arasında, ortalama 136.61 cm olarak tespit edilmiştir. Bitki boyu ikinci yıl en yüksek sırasıyla Futura 75 (201.17 cm), Santhica 27 (144.87 cm), Ferimon (138.53 cm) çeşidinde, en düşük Finola (78.18 cm) ve USO 31 (120.13 cm) çeşidinde bulunduğu bildirilmiştir. Çalışmanın birinci yılı teknik sap uzunluğu ortalama değerleri 65.47-116.17cm arasında değiştiğini, en yüksek teknik sap uzunluğunun USO 31 (116.17 cm), ile Futura 75 (114.27 cm), Fedora 17 (112.97 cm) çeşitlerinde, en düşük Finola (65.47 cm) ve Ferimon (97.40 cm) çeşitlerinde ölçüldüğünü, denemenin ikinci yılı teknik sap uzunluğu ortalama değerlerinin 56.23-133.23 cm arasında değiştiğini, en yüksek teknik sap uzunluğunun Futura 75 (133.23 cm), Fedora 17 (107.77 cm) ve Ferimon (106.60 cm) çeşitlerinde, en düşük Finola (56.23 cm) ve USO 31 (84.43 cm) çeşitlerinde ölçüldüğünü bildirmişlerdir. Kenevir çeşitlerinde birinci yıl lif verim değerlerinin 183.7-2020.0 kg/ha, arasında değiştiğini, en yüksek lif veriminin Santhica 27 (2020.0 kg/ha), Futura 75 (1608.3 kg/ha) çeşitlerinde, en düşük değerlerin ise Finola (183.7 kg/ha) ve USO 31 (1030.0 kg/ha) çeşitlerinde tespit edildiğini, çalışmanın ikinci yılı lif verim değerlerinin 526.0-2496.0 kg/ha arasında değiştiğini, en yüksek lif veriminin Futura 75 (2496.0 kg/ha), Santhica 27 (2291.3 kg/ha), Ferimon (2162.7 kg/ha) çeşitlerinde, en düşük değerlerin ise Finola (526.0 kg/ha) ve USO 31 (1451.0 kg/ha), çeşitlerinde tespit edildiğini bildirmişlerdir.. Yozgat ekolojik koşullarında lif verimi açısından Futura 75 ve Santhica 27, tohum verimi için Fedora 17 ve Ferimon çeşitlerinden daha iyi sonuçlar elde edildiği sonucunu belirtmişlerdir.

# 3. MATERYAL ve YÖNTEM

## 3.1. Materyal

### 3.1.1. Denemede Kullanılan Bitki Materyalleri

Bu araştırmada, bitki materyali olarak yerli kenevir popülasyonlarından olan ‘’Narlısaray, Kavacık, Maltepe 3 ve Van’’ ile Avrupa tescilli “Finola, Ferimon 12, Futura 75, Fedora 17, Santhica 27 ve USO 31” kenevir çeşitlerinden fenolojik özellikleri dikkate alınarak daha iyi özelliklere sahip olduğu düşünülen kenevir hatlarının seçimi 2019 yılından itibaren selekte edilmeye başlanılmış olup bu hatlardan 149 tanesi farklı tek bitki genotipi olarak kullanılmıştır.

**Çizelge 3.1.** Seçilen ve denemede yer alan hatlar ile bazı özellikleri

| **Genotip Adı** | **Seçilen ve Denemede Yer Alan Hatlar** | **Sahip Olduğu Bazı Özellikler** |
|---|---|---|
| **Narlısaray** | YNAR-1 | Lif oranı yüksek |
| | YNAR-2 | Teknik sap uzun |
| | YNAR-3 | Bitki boyu uzun |
| | YNAR-4 | Biyokütle verimi yüksek |
| | YNAR-5 | Lif verimi yüksek |
| | YNAR-6 | Tohum verimi yüksek |
| | YNAR-7 | Lif oranı yüksek |
| **Kavacık** | YKAV-1 | Teknik sap uzun |
| | YKAV-2 | Bitki boyu uzun |
| | YKAV-3 | Sap çapı ince |
| | YKAV-4 | Kuru sap verimi yüksek |
| | YKAV-5 | Gelişme süresi daha kısa |
| | YKAV-6 | Bitki boyu uzun |

**Çizelge 3.1.** '(devam)' Seçilen ve denemede yer alan hatlar ile bazı özellikleri

| | | |
|---|---|---|
| **Maltepe 3** | YMLT-1 | Teknik sap uzun |
| | YMLT-2 | Tohum verimi yüksek |
| | YMLT-3 | Biyokütle verimi yüksek |
| | YMLT-4 | Bitki boyu uzun |
| | YMLT-5 | Teknik sap uzun |
| | YMLT-6 | Yağ oranı yüksek |
| | YMLT-7 | Bitki boyu uzun |
| | YMLT-8 | Bitki boyu uzun |
| **Van** | YVAN-1 | Tohumlar iri |
| | YVAN-2 | Bitki boyu uzun |
| | YVAN-3 | Teknik sap uzun |
| | YVAN-4 | Sap çapı ince |
| **Finola** | YFİN-1 | Teknik sap uzun |
| | YFİN-2 | Sap çapı ince |
| | YFİN-3 | Bitki boyu uzun |
| | YFİN-4 | Lif verimi yüksek |
| | YFİN-5 | Sap çapı ince |
| | YFİN-6 | Biyokütle verimi yüksek |
| | YFİN-7 | Erken çiçeklenme |
| | YFİN-8 | Teknik sap uzun |
| | YFİN-9 | Lif oranı yüksek |
| | YFİN-10 | Tohum verimi yüksek |
| | YFİN-11 | Tohumlar iri |
| | YFİN-12 | Bitki boyu uzun |
| | YFİN-13 | Lif oranı yüksek |
| | YFİN-14 | Bitki boyu uzun |

**Çizelge 3.1.** '(devam)' Seçilen ve denemede yer alan hatlar ile bazı özellikleri

| | | |
|---|---|---|
| **Finola** | YFİN-15 | Bitki boyu uzun |
| | YFİN-16 | Teknik sap uzun |
| | YFİN-17 | Sap çapı ince |
| | YFİN-18 | Yağ oranı yüksek |
| | YFİN-19 | Gelişme süresi daha kısa |
| **Ferimon 12** | YFER-1 | Bitki boyu uzun |
| | YFER-2 | Biyokütle verimi yüksek |
| | YFER-3 | Yağ oranı yüksek |
| | YFER-4 | Teknik sap uzun |
| | YFER-5 | Sap çapı ince |
| | YFER-6 | Bitki boyu uzun |
| | YFER-7 | Erken çiçeklenme |
| | YFER-8 | Teknik sap uzun |
| | YFER-9 | Biyokütle verimi yüksek |
| | YFER-10 | Gelişme süresi daha kısa |
| | YFER-11 | Sap çapı ince |
| | YFER-12 | Sap çapı ince |
| | YFER-13 | Tohum verimi yüksek |
| | YFER-14 | Teknik sap uzun |
| | YFER-15 | Lif oranı yüksek |
| | YFER-16 | Bitki boyu uzun |
| | YFER-17 | Yağ oranı yüksek |
| | YFER-18 | Sap çapı ince |
| | YFER-19 | Lif oranı yüksek |

**Çizelge 3.1.** ‘(devam)’ Seçilen ve denemede yer alan hatlar ile bazı özellikleri

| | | |
|---|---|---|
| **Futura 75** | YFUT-1 | Gelişme süresi daha kısa |
| | YFUT-2 | Bitki boyu uzun |
| | YFUT-3 | Lif oranı yüksek |
| | YFUT-4 | Lif verimi yüksek |
| | YFUT-5 | Tohumlar iri |
| | YFUT-6 | Tohum verimim yüksek |
| | YFUT-7 | Bitki boyu uzun |
| | YFUT-8 | Lif oranı yüksek |
| | YFUT-9 | Sap çapı ince |
| | YFUT-10 | Yağ oranı yüksek |
| | YFUT-11 | Bitki boyu uzun |
| | YFUT-12 | Teknik sap uzun |
| | YFUT-13 | Bin tane ağırlığı yüksek |
| | YFUT-14 | Gelişim süresi daha kısa |
| | YFUT-15 | Biyokütle verimi yüksek |
| | YFUT-16 | Lif oranı yüksek |
| | YFUT-17 | Bitki boyu uzun |
| | YFUT-18 | Teknik sap uzun |
| **Fedora 17** | YFED-1 | Sap çapı ince |
| | YFED-2 | Teknik sap uzun |
| | YFED-3 | Lif oranı yüksek |
| | YFED-4 | Bitki boyu uzun |
| | YFED-5 | Lif oranı yüksek |
| | YFED-6 | Tohum verimi yüksek |
| | YFED-7 | Bitki boyu uzun |
| | YFED-8 | Gelişme süresi daha kısa |

**Çizelge 3.1.** ‘(devam)’ Seçilen ve denemede yer alan hatlar ile bazı özellikleri

| | | |
|---|---|---|
| **Fedora 17** | YFED-9 | Biyokütle verimi yüksek |
| | YFED-10 | Sap çapı ince |
| | YFED-11 | Yağ oranı yüksek |
| | YFED-12 | Tohum verimi yüksek |
| | YFED-13 | Teknik sap uzun |
| | YFED-14 | Lif oranı yüksek |
| | YFED-15 | Bitki boyu uzun |
| | YFED-16 | Teknik sap uzun |
| | YFED-17 | Teknik sap uzun |
| | YFED-18 | Tohumlar iri |
| | YFED-19 | Bin tane ağırlığı yüksek |
| | YFED-20 | Gelişme süresi daha kısa |
| | YFED-21 | Sap çapı ince |
| | YFED-22 | Teknik sap uzun |
| | YFED-23 | Biyokütle verimi yüksek |
| | YFED-24 | Lif oranı yüksek |
| | YFED-25 | Teknik sap uzun |
| | YFED-26 | Sap çapı ince |
| | YFED-27 | Teknik sap uzun |
| | YFED-28 | Yağ oranı yüksek |
| | YFED-29 | Tohumlar iri |
| | YFED-30 | Sap çapı ince |
| | YFED-31 | Bitki boyu uzun |

**Çizelge 3.1.** ‘(devam)’ Seçilen ve denemede yer alan hatlar ile bazı özellikleri

| | | |
|---|---|---|
| **Santhica 27** | YSAN-1 | Bitki boyu uzun |
| | YSAN-2 | Teknik sap uzun |
| | YSAN-3 | Sap çapı ince |
| | YSAN-4 | Bitki boyu uzun |
| | YSAN-5 | Lif oranı yüksek |
| | YSAN-6 | Tohumlar iri |
| | YSAN-7 | Sap çapı ince |
| | YSAN-8 | Bitki boyu uzun |
| | YSAN-9 | Lif oranı yüksek |
| | YSAN-10 | Gelişim süresi daha kısa |
| | YSAN-11 | Bitki boyu uzun |
| | YSAN-12 | Teknik sap uzun |
| | YSAN-13 | Bitki boyu uzun |
| | YSAN-14 | Biyokütle verimi yüksek |
| | YSAN-15 | Lif oranı yüksek |
| | YSAN-16 | Teknik sap uzun |
| | YSAN-17 | Bitki boyu uzun |
| | YSAN-18 | Teknik sap uzun |
| | YSAN-19 | Yağ oranı yüksek |
| | YSAN-20 | Sap çapı ince |

**Çizelge 3.1.** ‘(devam)’ Seçilen ve denemede yer alan hatlar ile bazı özellikleri

| | | |
|---|---|---|
| **USO 31** | YUSO-1 | Bitki boyu uzun |
| | YUSO-2 | Teknik sap uzun |
| | YUSO-3 | Biyokütle verimi yüksek |
| | YUSO-4 | Lif oranı yüksek |
| | YUSO-5 | Gelişme süresi daha kısa |
| | YUSO-6 | Lif verimi yüksek |
| | YUSO-7 | Sap çapı ince |
| | YUSO-8 | Teknik sap uzun |
| | YUSO-9 | Tohum verimi yüksek |
| | YUSO-10 | Biyokütle verimi yüksek |
| | YUSO-11 | Yağ oranı yüksek |
| | YUSO-12 | Yağ oranı yüksek |
| | YUSO-13 | Lif verimi yüksek |
| | YUSO-14 | Sap çapı ince |
| | YUSO-15 | Teknik sap uzun |
| | YUSO-16 | Teknik sap uzun |
| | YUSO-17 | Sap çapı ince |

### 3.1.2. Deneme Alanı ve İklim Özellikleri

Bu araştırma, 2022 yılı vejetasyon döneminde Yozgat şartlarında, Yozgat Bozok Üniversitesi, Kenevir Araştırmaları Enstitüsü Deneme arazisinde yürütülmüştür. Denemenin yürütüldüğü arazinin denizden yüksekliği 1399 metredir. Denemenin yürütüldüğü alan 39$^{o}$ 49$^{ı}$ kuzey enlemi ve 34$^{o}$ 50$^{ı}$ doğu boylamında yer almaktadır. Yozgat, İç Anadolu Bölgesi’nin yarı kurak karasal iklimin hakim olduğu konumdadır.

**Çizelge 3.2.** Deneme Yerinin İklim Verileri

| **İklim parametreleri** | | **Nisan** | **Mayıs** | **Haziran** | **Temmuz** | **Ağustos** | **Eylül** | **Ekim** | **Ort,/ Top,** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Aylık Ort, | 2022 | 11,6 | 12,4 | 17,5 | 18,3 | 22,9 | 17,4 | 10,6 | 15,81 |
| Sıcaklık ($C^{O)}$ | 1929-2022 | 8,5 | 13,1 | 16,7 | 19,6 | 19,8 | 15,9 | 10,8 | 14,91 |
| Aylık Ort, | 2022 | 47,4 | 60,2 | 64,3 | 57,9 | 50,9 | 48,8 | 69,0 | 56,92 |
| Nispi Nem (%) | 1929-2022 | 64,9 | 63,5 | 60,7 | 56,0 | 54,7 | 57,1 | 64,2 | 60,15 |
| Aylık Toplam | 2022 | 16,4 | 50,2 | 98,9 | 1,2 | 7,3 | 9,2 | 13,9 | 197,1 |
| Yağış (mm) | 1929-2022 | 57,8 | 66,1 | 45,7 | 12,6 | 11,4 | 18,3 | 33,3 | 245,2 |

Kaynak: Meteoroloji Bölge Müdürlüğü, Yozgat.

Denemenin kurulduğu yıl (2022) aylık ortalama sıcaklık değeri (15,81 $C^{o}$) uzun yıllar aylık ortalama sıcaklık (14,91 $C^{O}$) değerinden yüksek ölçülmüştür. Aylık ortalama nisbi nem ve aylık toplam yağış miktarına bakıldığında ise sırasıyla denemenin kurulduğu yıl (2022) uzun yıllar ortalamasına göre düşük seyretmiştir. Denemenin kurulduğu yıl (2022) aylık toplam yağış miktarı 197,1 mm olarak ölçülürken uzun yıllar aylık yağış miktarı 245,2 mm olarak ölçülmüştür (Çizelge 3.2).

### 3.1.3. Deneme Alanı Toprak Özellikleri

Deneme alanının 0-30 cm ve 30-60 cm derinliklerinden alınan toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 3.3'de verilmiştir.

**Çizelge 3.3.** Deneme alanı toprak örneklerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri

| Analiz Adı | 2022 | | |
|---|---|---|---|
| | 0-30 cm | 30-60 cm | Anlamı |
| Doyma (%) Tekstür | 57.2 | 50.2 | Killi-Tınlı |
| Tuz (%) | 0.02 | 0.02 | Normal |
| Ph | 7.4 | 7.3 | Hafif Alkali |
| Kireç (%) | 0.5 | 0.5 | Az Kireçli |
| Organik Madde | 1.36 | 0.99 | Az |
| Yarayışlı Fosfor (kg/da) | 10.0 | 17.0 | Çok yüksek |
| Yarayışlı Potasyum (kg/da) | 69.0 | 90.0 | Yeterli-Yüksek |
| Azot (ppm) | 700.0 | 700.0 | Az |

*Niğde İl Özel İdaresi Tarımsal Hizmetler Müdürlüğü Toprak ve Su Tahlil Laboratuvarı

## 3.2. Yöntem

### 3.2.1. Deneme Deseni

Araştırma, Yozgat Bozok Üniversitesi, Kenevir Araştırmaları Enstitüsü Deneme arazisinde yürütülmüştür. Çalışma auqmented deneme desenine göre 10 standart çeşit (Narlısaray, Kavacık, Maltepe 3, Van, Finola, Ferimon 12, Futura 75, Fedora 17, Santhica 27, USO 31) kullanılarak ((n/n-1)+1) üç blokta ve her blokta standart çeşitler tekrar edilecek şekilde kurulmuştur. Her genotip bir sıra ve deneme deseninin formülüne göre her blokta 50 hat ve

10 standart çeşit olmak üzere toplam 60 sıradan oluşmuştur. Deneme hatasının hesaplanmasına esas olmak üzere kontrol çeşitleri her blokta altı (6) sırada bir kez tekrarlanırken, denemeye alınan 149 farklı kenevir hatları ise sıralar halinde şansa bağlı olarak dağıtılmıştır.

Her bir hat 5 m uzunluğunda birer sıradan oluşmuştur. Sıralar arasında 40 cm mesafe olacak şekilde elle ekim gerçekleştirilmiştir. Denemenin tamamında, seçilen 149 kenevir genotipine ilaveten her blokta 10'ar olmak üzere 3 blokta toplam 30 standart çeşit de kullanılmış, böylece toplamda 179 kenevir hattı yer almıştır.

### 3.2.2. Ekim, Bakım ve Hasat İşlemleri

Deneme, Yozgat Bozok Üniversitesi, Kenevir Araştırmaları Enstitüsü Deneme arazisinde yağış ve toprağın tav durumu dikkate alınarak 29.04.2022 tarihinde kurulmuştur. Gübre olarak, dekara 16 kg N, 7 kg P2O5 7 kg K2O verilmiş olup azotun yarısı ve fosfor ile potasyumun tamamı ekimle, azotun diğer yarısı ise bitkilerin sapa kalkma döneminde uygulanmıştır. Gübre uygulamalarında başlangıçta N, P, K kaynağı olarak kompoze 15:15:15 gübresi kullanılmış olup, üst gübre olarak üre formundaki gübre kullanılmıştır. Sulamada damla sulama sistemi uygulanmıştır. Çapalama, yabancı ot alma vb. işlemler zamanında ve eksiksiz bir şekilde gerçekleştirilmiştir. Her biri farklı özellik gösteren kenevir genotiplerinden oluşan hatlar olgunlaşma dönemlerine göre uygun hasat tarihlerinde hasat işlemleri el ile gerçekleştirilmiştir. İlk hasat 12.08.2022 tarihinde yapılmış olup, hatların gelişme durumlarına göre hasat işlemi 13.10.2022 tarihine kadar devam ettirilmiştir.

### 3.2.3. Denemede İncelenen Özellikler

Araştırmada yapılacak gözlem, ölçüm ve verilerin oluşturulmasında; Düzgünes ve ark. (1987), Garcia-Jaldon ve ark. (1998), Gül (2008), Kaveeta ve Nanakorn (2009), Garcia-Tejora ve ark. (2014), Kerckhoffs ve ark. (2017)'dan yararlanılmıştır. Tohum verimi, bin tohum ağırlığı ve yağ oranı gibi özellikler hariç diğer özellikler dioik tiplerde erkek ve dişi bitkiler için ayrı ayrı belirlenmiştir.

**Çiçeklenme süresi (gün):** Erkek ve dişi bitkiler ayrı ayrı olmak üzere, çıkıştan sonra hatlara ait sıralarda bulunan bitkilerin %50' si çiçeklendiğindeki tarih arasındaki süre gün olarak belirlenmiştir.

**Vejetasyon süresi (gün):** Bitkilerin çimlenme süresinden hasat süresine kadar olan kısım hesaplanarak vejetasyon süresi belirlenmiştir.

**Erkek-Dişi Bitki Oranları:** Dioik kenevir sıralarında erkek-dişi bitkiler sayılarak toplam bitki sayısıyla oranlanmıştır.

**Bitki boyu (cm):** Her hattan tesadüfen seçilen 10 adet erkek ve dişi bitkiler ayrı olmak üzere, toprak seviyesi ile en üst nokta arasındaki mesafe cm olarak ölçülerek ortalaması alınmıştır.

**Teknik sap uzunluğu (cm):** Hasat döneminde her hattan tesadüfen seçilen 10 adet bitkinin kotiledon yaprakları ile ilk dallanmanın başladığı yer arasındaki mesafe olarak ölçülerek, ortalamaları alınmıştır.

**Sap çapı (mm):** Her hattan tesadüfen seçilen 10 erkek ve dişi bitkilerde ayrı ayrı olmak üzere, sapın toprak yüzeyindeki kısımdan 3. boğumun olduğu bölgenin çapı kumpas ile ölçülerek mm olarak belirlenmiştir.

**Biyolojik verim (kg/da):** Hasat döneminde, erkek ve dişi bitkilerde ayrı ayrı olmak üzere, hasat edilen bitkilerin biyolojik toplam ağırlığı tartılarak belirlenmiştir.

**Kuru Sap Verimi (kg/da):** Biyolojik kütle ağırlığı belirlenen bitkilerin, yeşil aksamı ayrıldıktan sonra lif alınmasına uygun olan kısmın kuru ağırlıkları belirlenmiştir.

**Lif oranı (%):** Saplardan lifler ayrıldıktan sonra lif ve sapların oranı hesaplanarak yüzde (%) şeklinde belirlenmiştir.

**Lif verimi (kg/da):** Hatlardan alınan saplar dekortikasyon makinesinde lifleri ayrıldıktan sonra elde edilen lif miktarı kg cinsinden belirlenmiştir.

**Tohum verimi (kg/da):** Hatlardaki dişi bitkiler hasat-harman edildikten sonra elde edilen tohumlar temizlenip tartılarak % 8 nem oranı esas alınarak hesaplanmıştır.

**Bin tohum ağırlığı (gr):** Tohumlar hasat edilip, kurutulduktan sonra 4x100 esasına göre tohumlar sayılmış, ortalamaları gram cinsinden belirlenmiştir.

**Yağ oranı(%):** Öğütülmüş tohumlardan 2 gr örnekler alınarak 75-80 ºC sıcaklıktaki etüvde 24 saat süreyle bekletildikten sonra tekrar tartılıp kuru maddesi hesaplanmış ve aynı zamanda 3-5 gr öğütülmüş tohum örneği soxhelet cihazında hekzanla yaklaşık 5 saat süreyle çözünerek analiz edilmiştir. Yağ oranı, analize tabi örnek miktarından çözünen yağın ağırlık kaybı esas alınarak, hesaplama yoluyla belirlenmiş ve kuru madde esasına göre düzenlenip % olarak ifade edilmiştir.

### 3.2.4. Verilerin Değerlendirilmesi

Gözlem ve ölçümlerden elde edilen veriler her bir özellik için ayrı olacak şekilde. Augmented deneme desenine göre varyans analizi yapılmıştır. Önemlilik testleri F testiyle, ortalamaların farklılık sınıflandırmaları Asgari Önemli Fark (AÖF) yöntemiyle bulunmuştur. Asgari Önemli Farklar, standart çeşitlerin birbiriyle karşılaştırılması, aynı blokta yer alan genotiplerin birbiriyle karşılaştırılması, farklı blokta yer alan genotiplerin birbiriyle karşılaştırılması ve standart çeşitlerle genotiplerin karşılaştırılması için ayrı ayrı hesaplanmıştır. Her bir bloktaki genotiplere ait değerler o bloktaki standart çeşitlerin blok ortalamalarının genel ortalamalarından sapmaları oranında bir düzeltme terimiyle düzeltilmiştir. Düzeltilmiş ortalamalar üzerinden değerlendirme yapılmıştır. Genotiplerin düzeltilmiş değerleri deneme sonucunda genotiplerden elde edilen değerden düzeltme terimi çıkarılarak elde edilmiştir. Standart çeşitlerin genel ortalaması 16.15, o bloktaki standart çeşitlerin ortalaması 16.20 ise blokta yer genotipler için kullanılacak düzeltme terimi; 16.20-16.15=0.05 olarak bulunmuştur (Ergün, 2005). Asgari Önemli Fark değerleri aşağıdaki formüllere göre hesaplanmıştır (Peterson, 1994).

Standart çeşitlerin birbirleriyle karşılaştırılmasında;

$AÖF = t_{0.05} \sqrt{2HKO / b}$

Aynı blokta yer alan genotiplerin düzeltilmiş değerlerinin birbiriyle karşılaştırılmasında;

$AÖF = t_{0.05} \sqrt{2HKO}$

Farklı blokta yer alan genotiplerin düzeltilmiş değerlerinin birbiriyle karşılaştırılmasında;

$AÖF = t_{0.05} \sqrt{2(k+1)HKO/k}$

Standart çeşitlerin değerleri ile genotiplerin düzeltilmiş değerlerinin karşılaştırmasında;

$AÖF = t_{0.05} \sqrt{(b+1)(k+1)HKO/bk}$

Burada;

AÖF = Asgari Önemli Fark,

HKO = Standart çeşitlerin incelenen özelliklerine ait varyans analizi tablosundaki Hatanın Kareler Ortalamasını,

b = Blok sayısını,

k = Kontrol çeşit sayısını,

$t_{0.05}$ = Hata serbestlik dereceli 0.05 düzeyindeki iki yönlü tablo t değerini ifade etmektedir.

# 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

## 4.1. Çiçeklenme Süresi

Erkek ve dişi bitkiler ayrı ayrı olmak üzere, çıkıştan sonra hatlara ait sıralarda bulunan bitkilerin %50' si çiçeklendiğindeki tarih arasındaki süre gün olarak belirlenmiştir.

Alınan gözlemler sonucu monoik hatların çiçeklenme süresi Çizelge 4.1'de,dioik hatların çiçeklenme süresi ise Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Kenevir ikievcikli, bir bitkidir ve anemofildir (tozlaşma rüzgarla gerçekleşir). Dişi çiçekler petalsizdir ve tek odacıklı bir yumurtalık ile bir veya iki pistili vardır. Küçük bir yaprağa sarılı pistilden iki uzun ve dişli çubuk dışarı çıkar. Çiçekler yaprak açılarının her birine 2-4 adet kısa sivri uçlar şeklinde yerleştirilir, yaprak sapı yoktur ve diktir (Horne, 2020). Dişi çiçekler, trikom adı verilen karakteristik tüylerle kaplıdır. Psikoaktif madde tetrahidrokanabinol – Δ9THC içeren bir reçine üretirler (Rajput ve Kumar, 2018). Erkek çiçekler yaprak köşelerinde yer alır ve çiçek açtıktan sonra düşen anterli beş sarı-yeşil uzun stamene sahip beş parçalı bir perikarptan oluşur. Çiçekler, çiçek açarken sarktıkları yaprak sapları üzerine yerleştirilmiştir. Bitki üzerine böyle bir yerleşme rüzgarın polen salmasını kolaylaştırır. Bir erkek türü, yaşam döngüsünü tamamladığında ölür. Çiçek salkımlarında toplanan erkek ve dişi çiçekler bir salkım oluşturur. Erkek bireyler söz konusu olduğunda, salkım gevşek ve dallıdır, sözde bir süpürge sapı oluştururken, dişi bireyler kompakt bir salkım ve yoğun bir çiçeklenme oluşturur. Erkek çiçekler küçük olmalarına rağmen çok fazla miktarda sarı, hafif ve çok kuvvetli polen üretirler. Kenevir poleni rüzgarla taşınır ve 12 km'ye kadar uzun mesafeler kat eder ve 2 haftaya kadar sürer (Frenzuoli ve ark. 2016). Çizelge 4.1 incelendiğinde, YUSO-15 hattı 40 gün çiçeklenme süresi ile en kısa çiçeklenme gösteren hat olurken, YFER-15 hattı ise 60 gün çiçeklenme süresi ile en uzun çiçeklenme gösteren hat olmuştur.

**Çizelge 4.1.** Monoik kenevir genotip ve hatlarının çiçeklenme süresi

| Çiçeklenme Süresi (gün) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Hatlar | Çiçeklenme Tarihi | Çiçeklenme Sürei (gün) | Hatlar | Çiçeklenme Tarihi | Çiçeklenme Süresi (gün) |
| YFER-1 | 22.06.2022 | 55 | YSAN-2 | 21.06.2022 | 54 |
| YFER-2 | 24.06.2022 | 57 | YSAN-3 | 23.06.2022 | 56 |
| YFER-3 | 22.06.2022 | 55 | YSAN-4 | 23.06.2022 | 56 |
| YFER-4 | 23.06.2022 | 56 | YSAN-5 | 21.06.2022 | 54 |
| YFER-5 | 24.06.2022 | 57 | YSAN-6 | 21.06.2022 | 54 |
| YFER-6 | 26.06.2022 | 59 | YSAN-7 | 22.06.2022 | 55 |
| YFER-7 | 22.06.2022 | 55 | YSAN-8 | 22.06.2022 | 55 |
| YFER-8 | 25.06.2022 | 58 | YSAN-9 | 22.06.2022 | 55 |
| YFER-9 | 23.06.2022 | 56 | YSAN-10 | 23.06.2022 | 56 |
| YFER-10 | 24.06.2022 | 57 | YSAN-11 | 21.06.2022 | 54 |
| YFER-11 | 23.06.2022 | 56 | YSAN-12 | 21.06.2022 | 54 |
| YFER-12 | 22.06.2022 | 55 | YSAN-13 | 22.06.2022 | 55 |
| YFER-13 | 24.06.2022 | 57 | YSAN-14 | 22.06.2022 | 55 |
| YFER-14 | 22.06.2022 | 55 | YSAN-15 | 24.06.2022 | 57 |
| YFER-15 | 27.06.2022 | 60 | YSAN-16 | 24.06.2022 | 57 |
| YFER-16 | 23.06.2022 | 56 | YSAN-17 | 22.06.2022 | 55 |
| YFER-17 | 22.06.2022 | 55 | YSAN-18 | 22.06.2022 | 55 |
| YFER-18 | 25.06.2022 | 58 | YSAN-19 | 23.06.2022 | 56 |
| YFER-19 | 23.06.2022 | 56 | YSAN-20 | 23.06.2022 | 56 |
| YFUT-1 | 19.06.2022 | 52 | YFED-1 | 22.06.2022 | 55 |
| YFUT-2 | 21.06.2022 | 54 | YFED-2 | 22.06.2022 | 55 |
| YFUT-3 | 21.06.2022 | 54 | YFED-3 | 18.06.2022 | 51 |
| YFUT-4 | 19.06.2022 | 52 | YFED-4 | 18.06.2022 | 51 |
| YFUT-5 | 22.06.2022 | 55 | YFED-5 | 20.06.2022 | 53 |
| YFUT-6 | 19.06.2022 | 52 | YFED-6 | 20.06.2022 | 53 |
| YFUT-7 | 20.06.2022 | 53 | YFED-7 | 19.06.2022 | 52 |
| YFUT-8 | 23.06.2022 | 56 | YFED-8 | 20.06.2022 | 53 |
| YFUT-9 | 24.06.2022 | 57 | YFED-9 | 21.06.2022 | 54 |
| YFUT-10 | 20.06.2022 | 53 | YFED-10 | 21.06.2022 | 54 |
| YFUT-11 | 20.06.2022 | 53 | YFED-11 | 21.06.2022 | 54 |
| YFUT-12 | 19.06.2022 | 52 | YFED-12 | 22.06.2022 | 55 |
| YFUT-13 | 22.06.2022 | 55 | YFED-13 | 24.06.2022 | 57 |
| YFUT-14 | 22.06.2022 | 55 | YFED-14 | 24.06.2022 | 57 |
| YFUT-15 | 21.06.2022 | 54 | YFED-15 | 21.06.2022 | 54 |
| YFUT-16 | 21.06.2022 | 54 | YFED-16 | 21.06.2022 | 54 |
| YFUT-17 | 19.06.2022 | 52 | YFED-17 | 22.06.2022 | 55 |
| YFUT-18 | 20.06.2022 | 53 | YFED-18 | 22.06.2022 | 55 |
| YUSO-1 | 08.06.2022 | 41 | YFED-19 | 22.06.2022 | 55 |
| YUSO-2 | 08.06.2022 | 41 | YFED-20 | 20.06.2022 | 53 |
| YUSO-3 | 08.06.2022 | 41 | YFED-21 | 20.06.2022 | 53 |
| YUSO-4 | 09.06.2022 | 42 | YFED-22 | 20.06.2022 | 53 |
| YUSO-5 | 11.06.2022 | 44 | YFED-23 | 20.06.2022 | 53 |
| YUSO-6 | 11.06.2022 | 44 | YFED-24 | 23.06.2022 | 56 |
| YUSO-7 | 11.06.2022 | 44 | YFED-25 | 23.06.2022 | 56 |
| YUSO-8 | 12.06.2022 | 45 | YFED-26 | 21.06.2022 | 54 |
| YUSO-9 | 08.06.2022 | 41 | YFED-27 | 21.06.2022 | 54 |
| YUSO-10 | 08.06.2022 | 41 | YFED-28 | 20.06.2022 | 53 |
| YUSO-11 | 08.06.2022 | 41 | YFED-29 | 20.06.2022 | 53 |
| YUSO-12 | 11.06.2022 | 44 | YFED-30 | 24.06.2022 | 57 |
| YUSO-13 | 11.06.2022 | 44 | YFED-31 | 21.06.2022 | 54 |
| YUSO-14 | 12.06.2022 | 45 | Ferimon 12 (K) | 20.06.2022 | 53 |
| YUSO-15 | 07.06.2022 | 40 | Futura 75 (K) | 23.06.2022 | 56 |
| YUSO-16 | 09.06.2022 | 42 | USO 31 (K) | 07.06.2022 | 40 |
| YUSO-17 | 09.06.2022 | 42 | Santhica27(K) | 21.06.2022 | 54 |
| YSAN-1 | 21.06.2022 | 54 | Fedora 17 (K) | 21.06.2022 | 54 |
| Ekim Tarihi: 29.04.2022 | | | | | |

**Çizelge 4.2**. Dioik kenevir genotip ve hatlarının çiçeklenme süresi

| Çiçeklenme Süresi (gün) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Erkek Bitki Çiçeklenme Süresi (gün) | | | Dişi Bitki Çiçeklenme Süresi (gün) | | |
| Hatlar | Çiçeklenme Tarihi | Çiçeklenme Süresi (gün) | Hatlar | Çiçeklenme Tarihi | Çiçeklenme Süresi (gün) |
| YNAR-1 | 06.07.2022 | 69 | YNAR-1 | 21.07.2022 | 84 |
| YNAR-2 | 06.07.2022 | 69 | YNAR-2 | 23.07.2022 | 86 |
| YNAR-3 | 07.07.2022 | 70 | YNAR-3 | 23.07.2022 | 86 |
| YNAR-4 | 07.07.2022 | 70 | YNAR-4 | 24.07.2022 | 87 |
| YNAR-5 | 06.07.2022 | 69 | YNAR-5 | 24.07.2022 | 87 |
| YNAR-6 | 07.07.2022 | 70 | YNAR-6 | 22.07.2022 | 85 |
| YNAR-7 | 06.07.2022 | 69 | YNAR-7 | 22.07.2022 | 85 |
| YKAV-1 | 05.07.2022 | 68 | YKAV-1 | 20.07.2022 | 83 |
| YKAV-2 | 05.07.2022 | 68 | YKAV-2 | 20.07.2022 | 83 |
| YKAV-3 | 07.07.2022 | 69 | YKAV-3 | 21.07.2022 | 84 |
| YKAV-4 | 07.07.2022 | 69 | YKAV-4 | 21.07.2022 | 84 |
| YKAV-5 | 08.07.2022 | 71 | YKAV-5 | 22.07.2022 | 85 |
| YKAV-6 | 08.07.2022 | 71 | YKAV-6 | 22.07.2022 | 85 |
| YMLT-1 | 06.07.2022 | 69 | YMLT-1 | 20.07.2022 | 83 |
| YMLT-2 | 06.07.2022 | 69 | YMLT-2 | 22.07.2022 | 85 |
| YMLT-3 | 07.07.2022 | 70 | YMLT-3 | 22.07.2022 | 85 |
| YMLT-4 | 06.07.2022 | 69 | YMLT-4 | 21.07.2022 | 84 |
| YMLT-5 | 08.07.2022 | 71 | YMLT-5 | 21.07.2022 | 84 |
| YMLT-6 | 08.07.2022 | 71 | YMLT-6 | 20.07.2022 | 83 |
| YMLT-7 | 07.07.2022 | 70 | YMLT-7 | 20.07.2022 | 83 |
| YMLT-8 | 06.07.2022 | 69 | YMLT-8 | 22.07.2022 | 85 |
| YVAN-1 | 04.07.2022 | 67 | YVAN-1 | 19.07.2022 | 82 |
| YVAN-2 | 06.07.2022 | 69 | YVAN-2 | 21.07.2022 | 84 |
| YVAN-3 | 06.07.2022 | 69 | YVAN-3 | 21.07.2022 | 84 |
| YVAN-4 | 06.07.2022 | 69 | YVAN-4 | 22.07.2022 | 85 |
| YFİN-1 | 01.06.2022 | 34 | YFİN-1 | 10.06.2022 | 43 |
| YFİN-2 | 03.06.2022 | 36 | YFİN-2 | 11.06.2022 | 44 |
| YFİN-3 | 03.06.2022 | 36 | YFİN-3 | 12.06.2022 | 45 |
| YFİN-4 | 02.06.2022 | 35 | YFİN-4 | 10.06.2022 | 43 |
| YFİN-5 | 02.06.2022 | 35 | YFİN-5 | 09.06.2022 | 42 |
| YFİN-6 | 01.06.2022 | 34 | YFİN-6 | 09.06.2022 | 42 |
| YFİN-7 | 01.06.2022 | 34 | YFİN-7 | 11.06.2022 | 44 |
| YFİN-8 | 04.06.2022 | 37 | YFİN-8 | 12.06.2022 | 45 |
| YFİN-9 | 04.06.200 | 37 | YFİN-9 | 14.06.2022 | 47 |
| YFİN-10 | 03.06.2022 | 36 | YFİN-10 | 11.06.2022 | 44 |
| YFİN-11 | 03.06.2022 | 36 | YFİN-11 | 12.06.2022 | 45 |
| YFİN-12 | 02.06.2022 | 35 | YFİN-12 | 10.06.2022 | 43 |
| YFİN-13 | 02.06.2022 | 35 | YFİN-13 | 09.06.2022 | 42 |
| YFİN-14 | 04.06.2022 | 37 | YFİN-14 | 15.06.2022 | 48 |
| YFİN-15 | 02.06.2022 | 35 | YFİN-15 | 12.06.2022 | 45 |
| YFİN-16 | 01.06.2022 | 34 | YFİN-16 | 11.06.2022 | 44 |
| YFİN-17 | 02.06.2022 | 35 | YFİN-17 | 11.06.2022 | 44 |
| YFİN-18 | 02.06.2022 | 35 | YFİN-18 | 12.06.2022 | 45 |
| YFİN-19 | 01.06.2022 | 34 | YFİN-19 | 13.06.2022 | 46 |
| Narlısaray (K) | 07.07.2022 | 70 | Narlısaray (K) | 22.07.2022 | 85 |
| Kavacık (K) | 06.07.2022 | 69 | Kavacık (K) | 20.07.2022 | 83 |
| Maltepe 3 (K) | 05.07.2023 | 68 | Maltepe 3 (K) | 21.07.2022 | 84 |
| Van (K) | 05.07.2022 | 68 | Van (K) | 20.07.2022 | 83 |
| Finola (K) | 02.06.2022 | 35 | Finola (K) | 14.06.2022 | 47 |
| Ekim Tarihi: 29.04.2022 | | | | | |

Kenevirde çiçeklenme zamanına bağlı olarak, erken (çiçeklenme 40–60 gün sonra), orta (60–90 gün) ve geç (90–120 gün) çeşitler olmak üzere üç ana genotip grubu ayırt edilebilir (Zatta ve ark., 2012). Kenevir sapı veriminin vejetatif fazın uzunluğu ile orantılı olarak arttığı bildirilmiştir (Foot ve ark., 2013); böylece geç çiçeklenen çeşitlerde yüksek gövde verimleri elde edilmektedir (Amaducci ve Gusovis, 2010; Höppner ve Menge-Hartmann, 2007). Biyoenerji için biyokütle üretiminde olduğu gibi, gövde biyokütlesinin maksimize edilmesi bir öncelik olduğunda bu çeşitler tercih edilir (Prade ve ark., 2011; Finnan ve Styles, 2013). Çizelge 4.2'yi incelediğimizde, erkek bitkilerde en kısa çiçeklenme süresinin 34 gün, en uzun çiçeklenme süresinin ise 70 gün olduğu görülmektedir. Dişi bitkilerde ise en kısa çiçeklenme süresi 42 gün olurken, en uzun çiçeklenme süresinin 87 gün olduğu görülmektedir.

## 4.2. Vejetasyon Süresi

Dişi bitkilerde ekim tarihinden tam tohum olgunlaşmasının gerçekleştiği zaman, erkek bitkilerde ise sap kısmının yeşilden sarıya döndüğü zaman arasındaki gün sayısı dikkate alınarak vejetasyon süresi belirlenmiştir.

Alınan gözlemler sonucu genotiplerin vejetasyon sürelerine ait veriler Çizelge 4.3'te verilmiştir.

Wan der Werf (1997), Kuzey yarımkürede endüstriyel kenevir ekim mevsiminin ilkbaharda, Nisan ayının ikinci yarısından Mayıs ayının ortasına kadar olduğunu bildirmiştir. Kuzey yarımkürede erken veya geç ekimler, özellikle düşük sıcaklıklar, yetersiz güneş radyasyonu ve kısa gün uzunluklarına yanıt olarak kenevirin büyümesini ve verimini sınırlar. Bu ekim zamanları, vejetatif büyüme periyodunun optimum büyüme sıcaklıkları ve çiçeklenmeyi geciktirmek ve gövde büyümesini maksimize etmek için gerekli olan en uzun günlerle çakışmasına izin verir (Hall ve ark. 2013). Tarladaki ürünün yaşam süresi, genotip, çevre ve yönetim arasındaki etkileşim, bitki yoğunluğu, mineral besleme ve sulama rejimi, nihai verim ve kalitesinde yer alan ana faktörlerdir (Sikora ve ark. 2011). Kenevir mahsulleri sağlıklı olduğunda ve sınırlayıcı faktörler (su veya besin maddeleri) olmadığında, biyokütle üretimi doğrudan mahsulün fazla ışıklandığı gün sayısı ile ilişkilidir (Garcia Tejero, 2014). Çizelge 4.3 incelendiğinde, monoik çeşitlerde 110 gün ile USO 31 çeşidi en kısa vejetasyon süresine sahip olurken 126 gün ile Futura 75 ve Santhica 27 çeşitleri en uzun vejetasyon süresine sahip olmuştur. Dioik genotiplerde ise Finola 85 gün erkek bitki, 106 gün dişi bitki

vejetasyon süreleri ile en kısa vejetasyon süresine sahip olurken, 149 gün erkek ve 169 gün dişi bitki vejetasyon süresi ile Narlısaray popülasyonu en uzun vejetasyon süresine sahip olmuştur. Cosentino ve ark. (2013), Ferimon 12, Fedora 17 ve Futura 75 monoik kenevir çeşitlerinin olgunlaşma sürelerini sırasıyla erkenci, erkenci ve orta olarak tanımlarken, Carmaglona dioik kenevir çeşidinin olgunlaşma süresini geçci olarak tanımlamışlardır. Mankowska ve ark. (2015), USO 31 çeşidinin vejetasyon süresinin 80 ile 120 gün arasında olduğunu bildirmişlerdir. Baldini ve ark. (2020), Fedora 17 ve USO 31 monoik kenevir çeşitlerinin vejetasyon sürelerini sırasıyla 148 ve 123 gün olduğunu bildirmişlerdir.

**Çizelge 4.3.** Kenevir bitkisinde erkek-dişi bitkilerin vejetasyon süresi

| Genotip | Cins | Ekim Tarihi | Olgunlaşma Tarihi | Vejetasyon Süresi (gün) |
|---|---|---|---|---|
| Futura 75 | Monoik | 29.04.2022 | 01.09.2022 | 126 |
| Fedora 17 | Monoik | 29.04.2022 | 30.08.2022 | 124 |
| Ferimon 12 | Monoik | 29.04.2022 | 31.08.2022 | 125 |
| USO 31 | Monoik | 29.04.2022 | 16.08.2022 | 110 |
| Santhica 27 | Monoik | 29.04.2022 | 01.09.2022 | 126 |
| Finola | ♂ Bitki | 29.04.2022 | 22.07.2022 | 85 |
| | ♀ Bitki | 29.04.2022 | 12.08.2022 | 106 |
| Narlısaray | ♂ Bitki | 29.04.2022 | 24.09.2022 | 149 |
| | ♀ Bitki | 29.04.2022 | 14.10.2022 | 169 |
| Kavacık | ♂ Bitki | 29.04.2022 | 23.09.2022 | 148 |
| | ♀ Bitki | 29.04.2022 | 13.10.2022 | 168 |
| Maltepe 3 | ♂ Bitki | 29.04.2022 | 20.09.2022 | 145 |
| | ♀ Bitki | 29.04.2022 | 13.10.2022 | 168 |
| Van | ♂ Bitki | 29.04.2022 | 21.09.2022 | 146 |
| | ♀ Bitki | 29.04.2022 | 13.10.2022 | 168 |

### 4.3 Erkek-Dişi Bitki Oranı

Alınan gözlemler sonucu popülasyonlar ve hatların erkek-dişi bitki oranlarına ait veriler Çizelge 4.4'de verilmiştir.

**Çizelge 4.4.** Dioik kenevir genotip ve hatlarının erkek-dişi bitki oranı

| Erkek-Dişi Bitki Oranı (%) | | | |
|---|---|---|---|
| No | Popülasyonlar-Hatlar | Erkek Bitki Oranı (%) | Dişi Bitki Oranı (%) |
| 1 | Maltepe 3 (K) | 42 | 58 |
| 2 | YMLT-1 | 35 | 65 |
| 3 | YMLT-2 | 37 | 63 |
| 4 | YMLT-3 | 43 | 57 |
| 5 | YMLT-4 | 32 | 68 |
| 6 | YMLT-5 | 27 | 73 |
| 7 | YMLT-6 | 35 | 65 |
| 8 | YMLT-7 | 45 | 55 |
| 9 | YMLT-8 | 43 | 57 |
| 10 | Narlısaray (K) | 41 | 59 |
| 11 | YNAR-1 | 45 | 55 |
| 12 | YNAR-2 | 41 | 59 |
| 13 | YNAR-3 | 45 | 55 |
| 14 | YNAR-4 | 46 | 54 |
| 15 | YNAR-5 | 50 | 50 |
| 16 | YNAR-6 | 29 | 71 |
| 17 | YNAR-7 | 41 | 59 |
| 18 | Kavacık (K) | 45 | 55 |
| 19 | YKAV-1 | 37 | 63 |
| 20 | YKAV-2 | 28 | 72 |
| 21 | YKAV-3 | 45 | 55 |
| 22 | YKAV-4 | 37 | 63 |
| 23 | YKAV-5 | 37 | 63 |
| 24 | YKAV-6 | 40 | 60 |
| 25 | Van (K) | 43 | 57 |
| 26 | YVAN-1 | 47 | 53 |
| 27 | YVAN-2 | 45 | 55 |
| 28 | YVAN-3 | 46 | 54 |
| 29 | YVAN-4 | 45 | 55 |
| 30 | Finola (K) | 38 | 62 |
| 31 | YFİN-1 | 36 | 64 |
| 32 | YFİN-2 | 38 | 62 |
| 33 | YFİN-3 | 44 | 56 |
| 34 | YFİN-4 | 41 | 59 |
| 35 | YFİN-5 | 38 | 62 |
| 36 | YFİN-6 | 43 | 57 |
| 37 | YFİN-7 | 38 | 62 |
| 38 | YFİN-8 | 41 | 59 |
| 39 | YFİN-9 | 44 | 56 |
| 40 | YFİN-10 | 31 | 69 |
| 41 | YFİN-11 | 30 | 70 |
| 42 | YFİN-12 | 34 | 66 |
| 43 | YFİN-13 | 33 | 67 |
| 44 | YFİN-14 | 40 | 60 |
| 45 | YFİN-15 | 30 | 70 |
| 46 | YFİN-16 | 26 | 74 |
| 47 | YFİN-17 | 31 | 69 |
| 48 | YFİN-18 | 32 | 68 |
| 49 | YFİN-19 | 41 | 59 |

Kenevir, heteromorfik cinsiyet kromozomlarına sahip olan ve cinsel dimorfizm ile karakterize edilen diploid bir türdür (2n = 20). İkievcikli kenevirin erkek bitkilerinde XY

cinsiyet kromozomları bulunur ve dişi bitkilerde XX cinsiyet kromozomları bulunur (Sakamoto ve ark. 1995 ). Morfolojik olarak, ikievcikli kenevir erkek bitkileri, çok az yapraklı veya hiç yapraksız salkımlar ve staminat çiçeklerle karakterize edilir. Dişi bitkiler, yapraklı bracts ve pistillat çiçekler ile salkımları taşıyan, belirgin bir görünüme sahiptir. Cinsiyet kromozomlarının varlığına rağmen, bazı iki evcikli kenevir bitkileri, ana olanın zıttı cinsiyette çiçekler üretir. Bu anormal çiçeklenme özelliği, fotoperiyot veya hormonal tedaviler gibi dış etkenlerden etkilenir (Freeman ve ark. 1980 ). Dioik tiplerde erkek çiçekler ve dişi çiçekler ayrı ayrı bitkilerde bulunmaktadır. Monoik tiplerde ise erkek ve dişi çiçekler aynı bitkide, aynı çiçek salkımının farklı yerlerinde bulunmaktadır (Yazici ve Yılmaz, 2020). Monoecious kenevir, homomorfik cinsiyet kromozomlarına (XX) sahiptir (Razumova ve ark. 2015 ). Bununla birlikte, dişi çiçeklerin erkek çiçeklere oranı olarak tanımlanan cinsiyet ifadesi oldukça değişkendir ve bu varyasyonun genetik determinizmi bilinmemektedir (Sahte ve ark. 2016). Çizelge 4.4 incelendiğinde en fazla erkek bitki oranı %50 ile YNAR-5 hattından elde edilirken, en fazla dişi bitki oranı %74 ile YFİN-16 hattından elde edilmiştir.

### 4.4. Bitki Boyu

Kenevirde farklı monoik hatların bitki boylarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5'te, bitki boyu ortalamalarının karşılaştırılması Çizelge 4.6'da verilmiştir. Dioik hatların varyans analiz sonuçları ise Çizelge 4.7, bitki boyu ortalamalarının karşılaştırılması da Çizelge 4.8'de verilmiştir.

**Çizelge 4.5.** Kenevirde farklı monoik hatların bitki boylarına ait varyans analizi sonuçları

| | | Bitki Boyu (cm) | | |
|---|---|---|---|---|
| Varyasyon Kaynakları | SD | Kareler Toplamı | Kareler Ortalaması | F Değeri |
| Blok | 2 | 699,328 | 349,6625 | 1,0214 |
| Genotipler | 109 | 81337,627 | 746,2167 | 2,1798 $^{öd}$ |
| Hata | 8 | 2738,665 | 342,3331 | |
| Genel | 119 | 84459,444 | 709,7432 | |
| CV (%) | | 11,22 | | |

$^{öd}$: *Önemli değil.*

**Çizelge 4.6.** Kenevirde farklı monoik hatların ortalama bitki boyları

| Bitki Boyu (cm) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| No | Hatlar | Ortalamalar (cm) | No | Hatlar | Ortalamalar (cm) |
| 1 | YSAN-13 | 256,84 a | 56 | YUSO-13 | 163,14 b-v |
| 2 | YFUT-2 | 225,74 a-d | 57 | YUSO-3 | 161,64 b-v |
| 3 | YFED-29 | 220,74 a-d | 58 | YFED-20 | 160,92 b-v |
| 4 | YFUT-11 | 214,44 a-e | 59 | YSAN-10 | 160,04 d-v |
| 5 | YFUT-7 | 210,14 a-e | 60 | YFUT-14 | 159,94 c-v |
| 6 | YSAN-8 | 205,84 a-g | 61 | YSAN-5 | 159,64 c-v |
| 7 | YSAN-4 | 204,94 a-g | 62 | YFER-12 | 159,54 c-v |
| 8 | YSAN-17 | 204,72 a-ı | 63 | Ferimon 12 (K) | 157,90 f-u |
| 9 | YFUT-3 | 204,64 a-g | 64 | YFER-5 | 157,32 c-v |
| 10 | YFUT-17 | 203,62 a-ı | 65 | YUSO-8 | 157,04 c-v |
| 11 | YSAN-1 | 202,24 a-j | 66 | YFER-3 | 156,54 e-v |
| 12 | YFUT-5 | 199,84 a-j | 67 | YFER-2 | 156,14 e-v |
| 13 | YSAN-11 | 197,74 a-m | 68 | YSAN-16 | 155,22 c-v |
| 14 | YFED-19 | 197,24 a-n | 69 | YSAN-15 | 155,14 e-v |
| 15 | YUSO-1 | 195,42 a-m | 70 | YFED-28 | 155,04 e-v |
| 16 | YFED-15 | 194,84 a-n | 71 | YFED-3 | 154,32 e-v |
| 17 | YFED-4 | 193,94 a-n | 72 | YFER-14 | 154,14 e-v |
| 18 | YFUT-6 | 191,94 a-o | 73 | YFED-12 | 153,84 e-v |
| 19 | YFUT-1 | 190,94 b-p | 74 | YUSO-6 | 153,74 f-v |
| 20 | YFUT-12 | 189,74 b-q | 75 | YFED-22 | 153,24 e-v |
| 21 | YFED-27 | 189,34 b-q | 76 | YFUT-9 | 152,44 f-v |
| 22 | YSAN-3 | 188,94 b-o | 77 | YSAN-20 | 152,04 e-v |
| 23 | YFED-7 | 188,82 b-q | 78 | YUSO-12 | 150,64 f-v |
| 24 | Futura 75 (K) | 187,30 b-j | 79 | YFED-13 | 150,12 e-v |
| 25 | YFED-6 | 186,94 b-p | 80 | YFED-16 | 149,42 e-v |
| 26 | YFED-31 | 186,34 b-q | 81 | YSAN-12 | 149,24 f-v |
| 27 | YFUT-15 | 186,32 b-q | 82 | YFED-10 | 148,82 e-v |
| 28 | YFUT-4 | 185,64 b-p | 83 | Fedora 17 (K) | 146,06 l-v |
| 29 | YFED-18 | 183,32 b-r | 84 | YSAN-7 | 146,04 f-v |
| 30 | YFED-24 | 182,34 b-r | 85 | YFED-5 | 146,02 f-v |
| 31 | YFER-10 | 182,24 b-r | 86 | YFER-11 | 144,62 f-v |
| 32 | YFUT-8 | 180,74 b-t | 87 | YFER-17 | 144,62 f-v |
| 33 | YFER-7 | 179,52 b-s | 88 | YFED-8 | 142,52 g-v |
| 34 | YSAN-2 | 176,54 b-t | 89 | YFED-21 | 142,24 h-v |
| 35 | YFED-9 | 174,84 b-t | 90 | YUSO-10 | 142,14 h-v |
| 36 | YFED-25 | 174,34 b-t | 91 | YFED-30 | 141,24 f-v |
| 37 | YFER-6 | 174,12 b-u | 92 | YUSO-17 | 141,22 g-v |
| 38 | YFED-23 | 174,04 b-t | 93 | YUSO-5 | 140,24 f-v |
| 39 | YFUT-10 | 173,04 b-u | 94 | YFER-13 | 138,94 ı-v |
| 40 | YFER-8 | 171,94 b-t | 95 | YFED-2 | 138,52 j-v |
| 41 | YFER-4 | 171,84 b-t | 96 | YFER-15 | 137,72 j-v |
| 42 | YFED-14 | 171,72 b-u | 97 | YSAN-18 | 137,12 j-v |
| 43 | YFED-26 | 171,24 b-t | 98 | YUSO-7 | 133,94 l-v |
| 44 | YFER-16 | 170,24 b-t | 99 | YFED-1 | 133,72 k-v |
| 45 | YFER-19 | 170,14 b-u | 100 | YFER-18 | 133,54 m-v |
| 46 | YFED-17 | 170,12 b-u | 101 | YFUT-16 | 131,32 n-v |
| 47 | YFUT-18 | 169,62 b-u | 102 | YUSO-4 | 127,94 p-v |
| 48 | YSAN-14 | 169,24 b-v | 103 | YUSO-16 | 126,12 o-v |
| 49 | Santhica 27 (K) | 169,10 c-r | 104 | YFED-11 | 123,94 q-v |
| 50 | YFER-9 | 168,14 b-v | 105 | USO 31 (K) | 117,93 v |
| 51 | YFER-1 | 168,02 b-v | 106 | YUSO-9 | 117,64 r-v |
| 52 | YFUT-13 | 167,84 b-v | 107 | YUSO-2 | 115,64 s-v |
| 53 | YSAN-19 | 165,82 b-v | 108 | YUSO-14 | 115,22 t-v |
| 54 | YSAN-9 | 165,74 b-v | 109 | YUSO-15 | 109,54 u-v |
| 55 | YSAN-6 | 164,94 c-v | 110 | YUSO-11 | 108,84 u-v |
| LSD: 69,06 | | | | | |
| Çizelge Genel Ortalaması : 165,34 cm | | | Değişim Sınırları: 108,84-256, cm | | |
| Standart Çeşitlerin Ortalaması : 155,65 cm | | | Bitki Boyu> 200 cm olanlar (adet): 11 | | |
| Seleksiyon Hatların Ortalaması : 165,80 cm | | | Bitki Boyu>Çizelge Genel Ortalaması (adet): 54 | | |

Varyans analizi tablosuna göre, bitki boyu bakımından monoik hatlar arasında istatistiksel bir farklılık bulunmamıştır (Çizelge 4.5). Monoik hatların ortalama bitki boyu değerleri Çizelge 4.6'da verilmiş olup bitki boyları ise 108,84-256,84 cm arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek bitki boyu 256,84 cm ile YSAN-13 hattından elde edilirken, bunu sırasıyla YFUT-2 (225,74 cm) ve YFED-29 (220,74 cm) monoik kenevir hatları takip etmiştir. En düşük bitki boyu ise 108,84 cm ile YUSO-11 hattından elde edilmiş olup, diğer hatlar bu değerler arasında yer almıştır. Yazici ve Yılmaz (2020), kenevirin tür ve çeşitlere göre 50-70 cm'den 5-6 m'ye kadar boylanabildiğini bildirmişlerdir. Söz konusu denemede farklı özeliklerdeki kenevir çeşit ve genotiplerden seçilen hatların yer alması bitki boyları bakımından geniş bir varyasyonun oluşmasına olanak sağlamıştır. Çizelge 4.6 incelendiğinde bitki boyu bakımından denemeye konu olan monoik hatların bitki boyu ortalamalarının (165,80 cm), denemede yer alan standart çeşitlerin bitki boyu ortalamalarından (155,65 cm) daha yüksek bir değere sahip olduğu görülmektedir. Denemede yer alan 105 monoik kenevir hattından 23 tanesi standart çeşitler arasında en uzun bitki boyuna sahip olan Futura 75 (187,30 cm) çeşidinden daha uzun bitki boyuna sahip olup, standartlar içerisinde en düşük bitki boyuna USO 31 (117,93 cm) kontrol çeşidi sahip olmuştur. Baldini ve ark., (2018), Akdeniz Bölgesi'nde çok amaçlı üretim için 8 monoik kenevir genotipinin performansını belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmalarında, çeşitler arasında ortalama bitki boyunu 2016 yılında 225 cm, 2017 yılında ise 190 cm olduğunu, her iki yılda da çeşitler arasında en uzun bitki boyu ortalamasının 237 cm ile Monaica, en kısa bitki boyunun ise 134 cm ile Jubileu çeşitlerinden elde edildiğini bildirmişlerdir. Ayrıca aynı çalışmada sırasıyla Futura 75, Fedora 17 ve USO 31 çeşitlerinin ortalama bitki boylarının sırasıyla 230, 195 ve 165 cm olduklarını bildirmişlerdir. Tsaliki ve ark., (2021), 6 monoik kenevir çeşidinin lif ve tohum üretimi bakımından verim parametrelerini inceledikleri çalışmada, en uzun bitki boyuna sahip çeşidin 165 cm ile Futura 75 olduğunu, bunu 128 cm ile Santhica 27 ve 120 cm ile Fedora 17 çeşitlerinin takip ettiğini bildirmişlerdir. Bu çalışmadan elde edilen veriler, Baldini ve ark. (2018) ile benzerlik gösterirken, Tsaliki ve ark. (2021)'nın bulgularından daha yüksek değerler elde edilmiştir. Bu durum, çalışmanın yapıldığı bölgenin ekolojik koşulları, ekim normu ve daha önemlisi denemeye konu olan hatların genetik yapılarının farklılığından kaynaklandığı şeklinde değerlendirilmiştir.

**Çizelge 4.7**. Kenevirde farklı dioik hatların bitki boylarına ait varyans analiz sonuçları

| | | Erkek Bitki Boyu (cm) | | | Dişi Bitki Boyu (cm) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Varyasyon Kaynakları | SD | Kareler Toplamı | Kareler Ortalaması | F Değeri | Kareler Toplamı | Kareler Ortalaması | F Değeri |
| Blok | 2 | 318,72 | 159,36 | 0,2240 | 358,81 | 179,405 | 0,3284 |
| Hatlar | 48 | 199999,88 | 4166,66 | 5,8562** | 110110,38 | 2293,96 | 4,1994 * |
| Hata | 8 | 5691,98 | 711,48 | | 4370,08 | 546,26 | |
| Genel | 58 | 207137,89 | 3571,34 | | 115691,86 | 1994,68 | |
| CV (%) | | 14,84 | | | 13,78 | | |

***%1 düzeyinde önemlidir. *%5 düzeyinde önemlidir.*

Dioik hatların bitki boyları incelendiğinde, erkek bitkiler arasında %1, dişi bitkilerde ise %5 önem seviyesine göre fark bulunmuştur (Çizelge 4.7). Dioik hatların ortalama bitki boyu değerleri erkek ve dişi olmak üzere ayrı ayrı Çizelge 4.8'de verilmiştir. Dioik erkek bitkilerde, bitki boyları 74,10 cm ile 265.58 cm arasında değişmiştir. Bu bağlamda, en yüksek erkek bitki boyu 265,58 cm ile YNAR-3 hattından elde edilirken, bunu sırasıyla 259,48 cm ile YNAR-6 hattı ve 250,42 cm ile YKAV-2 hattı takip etmiştir. En düşük bitki boyuna sahip erkek hat ise 74,10 cm ile YFİN-5 olmuştur. Dioik dişi hatlar karşılaştırıldığında ise, bitki boyları 93,00 cm ile 249,54 cm arasında değişmektedir. En yüksek dişi bitki boyu 249,54 cm ile YNAR-5 hattından elde edilirken bunu sırasıyla 249,14 cm ile YNAR-2 hattı ve 243,14 cm ile YNAR-3 hattı takip etmiştir. Bitki boyu bakımından dioik dişilerde en küçük değeri 93,00 cm ile YFİN-8 hattı göstermiştir. Çizelge 4.8 incelendiğinde bitki boyu bakımından denemeye konu olan dioik erkek hatların bitki boyu ortalamalarının (177,09 cm), denemede yer alan standart çeşitlerin erkek bitki boyu ortalamalarından (190,92 cm) daha düşük bir değere sahip olduğu görülmektedir. Deneme de yer alan 44 dioik erkek kenevir hattından 26 tanesi standart çeşitlerin ortalamasından (190,92 cm) daha yüksek değerlere sahip olmuştur. Standartlar arasında en uzun bitki boyuna sahip olan Narlısaray (K) (239,13 cm) çeşidi denemede yer alan 8 dioik erkek hattan daha düşük bir değere sahip olmuştur. Dioik dişi hatlar için çizelge 4.8'i incelediğimizde denemeye konu olan dioik dişi hatların bitki boyu ortalamalarının (170,02), denemede yer alan standart çeşitlerin dişi bitki boyu ortalamalarından (169,84 cm) daha yüksek bir değere sahip olduğu görülmektedir. Denemede yer alan 44 dioik dişi kenevir hattından 24 tanesi standart çeşitlerin dişi bitki boyu ortalamasından (169,84 cm) daha yüksek değerlere sahip olmuştur. Denemede yer alan 15 kenevir hattı dişi bitki boy ortalamaları bakımından standart çeşitlerden en yüksek dişi bitki boyuna sahip Narlısaray (K) (202,60 cm) çeşidinden daha yüksek değerler göstermiştir. Denemede 200 cm üzerinde erkek bitkilerde 27 hat varken, dişi bitkilerde 17 hat bulunmaktadır (Çizelge 4.8.).

Kenevir tür ve çeşitlere göre 50-70 cm'den 5-6 m'ye kadar boylanabilmektedir (Yazici ve Yılmaz, 2020). Amaducci ve ark., (2015), ince uzun gövdelere sahip kenevir bitkisinin lif verimi ve lif kalitesini önemli ölçüde etkilediğini bildirmişlerdir. Kenevirde boğum sayısı fazla değişken olmadığından uzun boylu kenevirlerde boğum arası uzunluk daha fazla olmaktadır (Gizlenci, 2019). Tsaliki ve ark., (2021), kenevir lifi veriminin toplam biyokütle ve gövde verimi ile kuvvetli bir pozitif korelasyona sahip olduğunu ve bu faktörlerin de bitki boyu ile doğru orantılı olduğunu bildirmişlerdir. Gövde yüksekliği ve gövde çapı, özellikle uzun lif üretimi için kenevir yetiştirildiğinde, hasat sistemi ve mekanik işleme ile etkileşime giren ilgili ürün parametreleridir (Amaducci ve ark., 2008). Koçer (2022), Tokat ekolojik şartlarında 5 monoik kenevir çeşidi ve 9 dioik kenevir genotiplerinin lif ve tohum üretimi bakımından verim parametrelerini incelediği çalışmasında, dioik popülasyonların dişi bitkileri için bitki boylarının 203,45 ile 308,63 cm arasında değiştiğini, en yüksek bitki boyunun 308,63 cm ile Narlısaray popülasyonundan elde edildiğini, Maltepe 4 popülasyonun ise 203,45 cm ile en düşük bitki boyuna sahip olduğunu bildirmiştir. Dioik popülasyonların erkek bitkiler karşılaştırıldığında ise bitki boylarının 212,93 cm ile 340,23 cm arasında değiştiğini, en yüksek bitki boyunun 340,23 cm ile Narlısaray popülasyonundan elde edildiğini, en düşük değerin ise 212,93 cm ile Maltepe 3 popülasyonundan elde edildiğini bildirmiştir. Aynı çalışmada sırasıyla Kavacık, Van ve Maltepe 3 popülasyonlarının dişi bitki boy ortalamalarının 225,24, 214,74 ve 211,30 cm olduğunu, erkek bitkilerin boy ortalamalarının 231,49, 248,31 ve 212,93 cm olduğunu bildirmiştir. Yılmaz ve ark. (2023), Yozgat ekolojik koşullarında 6 farklı kenevir çeşidinin verim ve verim özelliklerini inceledikleri çalışmalarında, en yüksek bitki boyunun Futura 75 (149.27 cm) ve Fedora 17 çeşitlerinde (148,63 cm), en düşük bitki boyunun ise sırasıyla USO 31 (125,47 cm) ve Finola (90,33 cm) çeşitlerinde bulunduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda elde edilen sonuçlar Koçer (2022) ile benzerlikler göstermiş olup, Yılmaz ve ark. (2023)'nın değerlerinden daha yüksek değerler göstermiştir. Bu farklılığın denemeye konu olan yılın iklim koşulları ve ekim normunun farklı olmasından kaynaklı olduğu düşünülmektedir.

**Çizelge 4.8.** Kenevirde farklı dioik hatların ortalama bitki boyları

| Erkek Bitki Boyu (cm) | | | Dişi Bitki Boyu (cm) | | |
|---|---|---|---|---|---|
| No | Hatlar | Ortalamalar (cm) | No | Hatlar | Ortalamalar (cm) |
| 1 | YNAR-3 | 265,58 a | 1 | YNAR-5 | 249,54 a |
| 2 | YNAR-6 | 259,48 a-b | 2 | YNAR-2 | 249,14 a |
| 3 | YKAV-2 | 250,42 a-b | 3 | YNAR-3 | 243,14 a-b |
| 4 | YKAV-6 | 250,22 a-b | 4 | YVAN-2 | 235,54 a-b |
| 5 | YKAV-1 | 249,72 a-b | 5 | YKAV-2 | 233,44 a-c |
| 6 | YMLT-3 | 248,42 a-b | 6 | YKAV-1 | 228,14 a-c |
| 7 | YNAR-4 | 241,62 a-b | 7 | YKAV-6 | 223,64 a-d |
| 8 | YMLT-7 | 240,28 a-c | 8 | YMLT-2 | 220,20 a-e |
| 9 | Narlısaray (K) | 239,13 a-b | 9 | YNAR-6 | 218,84 a-e |
| 10 | YNAR-5 | 237,48 a-c | 10 | YNAR-4 | 213,54 a-f |
| 11 | YMLT-2 | 233,50 a-c | 11 | YMLT-4 | 211,64 a-e |
| 12 | YMLT-5 | 232,22 a-c | 12 | YMLT-1 | 208,54 a-f |
| 13 | YVAN-2 | 231,98 a-c | 13 | YKAV-3 | 205,94 a-f |
| 14 | YMLT-1 | 223,08 a-c | 14 | YMLT-5 | 205,04 a-f |
| 15 | YNAR-7 | 221,40 a-d | 15 | YMLT-7 | 204,34 a-g |
| 16 | YMLT-4 | 221,38 a-d | 16 | Narlısaray (K) | 202,60 a-e |
| 17 | Van (K) | 220,36 a-c | 17 | YNAR-7 | 202,30 a-h |
| 18 | YNAR-2 | 219,58 a-d | 18 | YKAV-5 | 199,94 a-ı |
| 19 | YNAR-1 | 218,40 a-e | 19 | YMLT-3 | 192,24 a-l |
| 20 | YMLT-6 | 216,72 a-d | 20 | YNAR-1 | 190,40 a-m |
| 21 | YKAV-5 | 214,88 a-f | 21 | YMLT-6 | 189,84 a-l |
| 22 | YVAN-3 | 214,00 a-g | 22 | Van (K) | 186,63 a-g |
| 23 | YVAN-1 | 208,02 a-g | 23 | YVAN-3 | 184,20 a-n |
| 24 | Maltepe 3 (K) | 207,56 a-d | 24 | YMLT-8 | 183,84 a-m |
| 25 | YKAV-4 | 205,62 a-h | 25 | Maltepe 3 (K) | 181,33 b-j |
| 26 | YVAN-4 | 203,22 a-ı | 26 | YVAN-1 | 179,44 a-n |
| 27 | YMLT-8 | 201,42 a-j | 27 | Kavacık (K) | 168,53 c-n |
| 28 | YKAV-3 | 196,92 a-k | 28 | YFİN-2 | 151,74 c-o |
| 29 | Kavacık (K) | 189,63 b-g | 29 | YFİN-16 | 151,64 d-o |
| 30 | YFİN-16 | 151,82 c-l | 30 | YFİN-13 | 150,44 c-o |
| 31 | YFİN-13 | 135,88 d-l | 31 | YVAN-4 | 147,44 d-o |
| 32 | YFİN-3 | 123,12 e-l | 32 | YKAV-4 | 145,24 e-o |
| 33 | YFİN-19 | 122,62 f-l | 33 | YFİN-15 | 134,84 f-o |
| 34 | YFİN-15 | 118,98 g-l | 34 | YFİN-12 | 132,84 f-o |
| 35 | YFİN-17 | 114,92 j-l | 35 | YFİN-18 | 122,44 g-o |
| 36 | YFİN-7 | 111,82 k-l | 36 | YFİN-19 | 121,54 g-o |
| 37 | YFİN-18 | 111,72 k-l | 37 | YFİN-1 | 119,84 h-o |
| 38 | YFİN-11 | 111,60 h-l | 38 | YFİN-6 | 119,24 h-o |
| 39 | YFİN-4 | 110,00 ı-l | 39 | YFİN-4 | 119,10 ı-o |
| 40 | YFİN-12 | 109,88 ı-l | 40 | YFİN-3 | 116,44 j-o |
| 41 | YFİN-9 | 107,70 ı-l | 41 | YFİN-11 | 115,30 k-o |
| 42 | YFİN-6 | 105,48 j-l | 42 | YFİN-5 | 115,20 k-o |
| 43 | YFİN-10 | 99,62 k-l | 43 | YFİN-14 | 113,64 k-o |
| 44 | YFİN-2 | 99,48 l | 44 | YFİN-9 | 112,30 l-o |
| 45 | YFİN-14 | 98,18 l | 45 | YFİN-10 | 111,64 m-o |
| 46 | Finola (K) | 97,90 l | 46 | Finola (K) | 110,13 o |
| 47 | YFİN-1 | 96,38 l | 47 | YFİN-7 | 108,64 m-o |
| 48 | YFİN-8 | 83,40 l | 48 | YFİN-17 | 105,54 n-o |
| 49 | YFİN-5 | 74,10 l | 49 | YFİN-8 | 93,00 o |
| LSD:95,29 | | | LSD:83,49 | | |
| Çizelge Genel Ortalaması:178,50 | | | Çizelge Genel Ortalaması: 170,00 cm | | |
| Standart Çeşitlerin Ortalaması: 190,92 | | | Standart Çeşitlerin Ortalaması: 169,84 cm | | |
| Seleksiyon Hatların Ortalaması: 177,09 | | | Seleksiyon Hatların Ortalaması: 170,02 cm | | |
| Değişim Sınırları: 74,10-265,58 cm | | | Değişim Sınırları: 93,00-249,54 cm | | |
| Bitki Boyu> 200 cm olanlar (adet): 27 | | | Bitki Boyu> 200 cm olanlar (adet): 17 | | |
| Bitki Boyu> Çizelge Genel Ortalaması (adet): 29 | | | Bitki Boyu> Çizelge Genel Ortalaması (adet): 26 | | |

### 4.5. Teknik Sap Uzunluğu

Kenevirde farklı monoik hatların teknik sap uzunluklarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.9'da, teknik sap uzunluğu ortalamalarının karşılaştırılması Çizelge 4.10'da verilmiştir. Dioik hatların teknik sap uzunluklarına ait varyans analiz sonuçları ise Çizelge 4.11, teknik sap uzunluğu ortalamalarının karşılaştırılması da Çizelge 4.12'de verilmiştir.

**Çizelge 4.9.** Kenevirde farklı monoik hatların teknik sap uzunluğuna ait varyans analiz sonuçları

| Teknik Sap Uzunluğu (cm) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Varyasyon Kaynakları | S,D, | Kareler Toplamı | Kareler Ortalaması | F Değeri |
| Blok | 2 | 1667,433 | 833,7165 | 6,5024 |
| Genotipler | 109 | 38347,467 | 351,8116 | 2,7439 $^{öd}$ |
| Hata | 8 | 1025,740 | 128,2175 | |
| Genel | 119 | 40430,516 | 339,7522 | |
| CV (%) | | 9,57 | | |

$^{öd}$: *Önemli değil.*

Varyans analiz tablosuna göre, teknik sap uzunluğu bakımından monoik hatlar arasında fark bulunmamıştır (Çizelge 4.9). Monoik hatların ortalama teknik sap uzunluğu değerleri Çizelge 4.10'da verilmiş olup, teknik sap uzunlukları ise 72,43 cm ile 165,83 cm arasında değişiklik göstermiştir. Denemede kullanılan monoik hatlardan elde edilen teknik sap uzunluğu değerleri incelendiğinde en yüksek teknik sap uzunluğu 165,83 cm ile YFUT-2 hattından elde edilirken, bunu sırasıyla YFED-27 (161,73 cm) ve YFUT-11 (161,53 cm) monoik kenevir hatları takip etmiştir. En düşük teknik sap uzunluğu ise 72,43 cm ile YFUT-16 hattından elde edilmiş olup, diğer hatlar ise bu değerler arasında yer almıştır. Çizelge 4.10 incelendiğinde teknik sap uzunluğu bakımından denemeye konu olan monoik hatların teknik sap uzunluğu ortalamalarının (119,71 cm), denemede yer alan standart çeşitlerin teknik sap uzunluğu ortalamalarından (107,28 cm) daha yüksek bir değere sahip olduğu görülmektedir. Deneme de yer alan 105 monoik kenevir hattından 40 tanesi standart çeşitler arasında en yüksek teknik sap uzunluğuna sahip olan Futura 75 (K) (126,66 cm) çeşidinden daha yüksek teknik sap uzunluğuna sahip olup, en düşük teknik sap uzunluğuna sahip çeşit USO 31 (K) (85,46 cm) olmuştur (Çizelge 4.10.). Denemede 150 cm üstü teknik sap uzunluğuna sahip 8 hat varken çizelge genel ortalamasından (119,14 cm) 55 hat daha yüksek değerlere sahip olmuştur (Çizelge 4.10).

**Çizelge 4.10.** Kenevirde farklı monoik hatların teknik sap uzunluklarının ortalamaları

| No | Hatlar | Ortalamalar (cm) | No | Hatlar | Ortalamalar (cm) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | YFUT-2 | 165,83 a | 56 | YFER-12 | 118,33 e-z |
| 2 | YFED-27 | 161,73 a-b | 57 | YFER-16 | 118,03 e-z |
| 3 | YFUT-11 | 161,53 a-b | 58 | YSAN-7 | 117,33 f-z |
| 4 | YSAN-13 | 161,53 a-b | 59 | YFED-13 | 117,23 e-z |
| 5 | YSAN-1 | 158,33 a-c | 60 | YSAN-2 | 116,93 f-z |
| 6 | YSAN-8 | 158,03 a-d | 61 | YFUT-17 | 116,63 e-z |
| 7 | YFUT-3 | 154,73 a-e | 62 | YFED-20 | 116,13 e-z |
| 8 | YFUT-7 | 154,03 a-f | 63 | YFER-9 | 115,63 f-z |
| 9 | YFED-4 | 149,03 a-g | 64 | YFED-14 | 114,83 e-z |
| 10 | YUSO-1 | 144,33 a-j | 65 | YFED-6 | 114,53 f-z |
| 11 | YFED-24 | 143,43 a-ı | 66 | YUSO-7 | 113,93 g-z |
| 12 | YFED-23 | 142,53 a-j | 67 | YFED-15 | 113,93 f-z |
| 13 | YFUT-1 | 141,83 a-k | 68 | YFED-3 | 113,83 f-z |
| 14 | YFED-25 | 141,23 a-k | 69 | YUSO-10 | 112,73 g-z |
| 15 | YSAN-4 | 140,53 a-k | 70 | YFED-12 | 111,33 h-z |
| 16 | YFER-8 | 140,43 a-k | 71 | YFER-13 | 110,73 h-z |
| 17 | YFED-26 | 140,23 a-k | 72 | Fedora 17 (K) | 110,33 k-z |
| 18 | YUSO-3 | 139,23 a-l | 73 | YFED-17 | 110,23 g-z |
| 19 | YFUT-12 | 138,33 a-m | 74 | YSAN-20 | 109,53 h-z |
| 20 | YFUT-10 | 137,43 a-n | 75 | YFER-7 | 109,23 g-z |
| 21 | YFED-31 | 136,53 a-n | 76 | YSAN-17 | 108,23 h-z |
| 22 | YFED-29 | 135,23 a-r | 77 | YSAN-19 | 107,93 h-z |
| 23 | YFED-9 | 135,03 a-p | 78 | YUSO-17 | 107,93 h-z |
| 24 | YSAN-11 | 133,83 a-s | 79 | YSAN-18 | 107,63 h-z |
| 25 | YUSO-13 | 133,83 a-s | 80 | YFED-21 | 107,63 h-z |
| 26 | YSAN-3 | 132,63 a-q | 81 | YSAN-6 | 107,33 h-z |
| 27 | YFER-19 | 132,43 a-t | 82 | Ferimon 12 (K) | 106,93 m-z |
| 28 | YFUT-5 | 130,53 a-v | 83 | YFED-30 | 106,83 h-z |
| 29 | YFUT-8 | 130,43 a-v | 84 | YFER-11 | 106,33 ı-z |
| 30 | YFER-2 | 130,33 a-v | 85 | Santhica 27 (K) | 106,26 n-z |
| 31 | YFER-4 | 130,23 a-w | 86 | YFUT-18 | 104,33 ı-z |
| 32 | YFUT-13 | 129,63 a-v | 87 | YFED-16 | 104,33 ı-z |
| 33 | YSAN-10 | 129,33 a-v | 88 | YFED-28 | 104,13 j-z |
| 34 | YFUT-6 | 129,13 a-w | 89 | YFED-10 | 103,33 ı-z |
| 35 | YFED-19 | 129,03 a-w | 90 | YFED-1 | 102,43 k-z |
| 36 | YFER-10 | 128,93 a-v | 91 | YFED-2 | 99,33 l-z |
| 37 | YFER-6 | 128,63 a-w | 92 | YUSO-4 | 98,53 m-z |
| 38 | YUSO-6 | 127,63 a-x | 93 | YSAN-14 | 98,03 p-z |
| 39 | YSAN-9 | 127,43 b-w | 94 | YFED-8 | 96,03 o-z |
| 40 | YFED-7 | 127,33 a-x | 95 | YSAN-5 | 95,93 q-z |
| 41 | Futura 75 (K) | 126,66 d-r | 96 | YFED-5 | 95,53 o-z |
| 42 | YUSO-8 | 124,83 b-y | 97 | YFER-18 | 95,23 r-z |
| 43 | YFUT-14 | 124,13 b-y | 98 | YFED-18 | 95,23 o-z |
| 44 | YFED-22 | 122,83 b-y | 99 | YUSO-2 | 93,83 s-z |
| 45 | YSAN-15 | 122,13 c-z | 100 | YFED-11 | 92,43 t-z |
| 46 | YSAN-12 | 122,03 c-z | 101 | YFUT-9 | 91,56 w-z |
| 47 | YFER-14 | 121,73 b-y | 102 | YFER-17 | 91,43 u-z |
| 48 | YUSO-12 | 120,93 c-z | 103 | YUSO-9 | 90,80 v-z |
| 49 | YFER-1 | 120,73 c-z | 104 | YUSO-11 | 88,13 x-z |
| 50 | YFER-3 | 120,23 c-z | 105 | YFER-15 | 86,43 y-z |
| 51 | YFUT-4 | 120,13 e-y | 106 | YUSO-16 | 86,33 y-z |
| 52 | YSAN-16 | 119,93 c-z | 107 | USO 31 (K) | 85,46 z |
| 53 | YFER-5 | 119,93 c-z | 108 | YUSO-15 | 81,73 z |
| 54 | YUSO-5 | 119,83 c-z | 109 | YUSO-14 | 80,53 z |
| 55 | YFUT-15 | 119,33 c-z | 110 | YFUT-16 | 72,43 z |
| LSD: 40,45 | | | | | |
| Çizelge Genel Ortalaması: 119,14 | | | Değişim Sınırları: 72,43-165,83 cm | | |
| Standart Çeşitlerin Ortalaması: 107,28 | | | Teknik Sap Uzunluğu> 150 cm olanlar (adet): 8 | | |
| Seleksiyon Hatların Ortalaması: 119,71 | | | Teknik Sap Uzunluğu> Çizelge Genel Ortalaması (adet): 55 | | |

Teknik sap uzunluğu, kenevir sapında lif sıyırma işlemi sırasında liflerin zarar görmeden kolaylıkla çıkarılabileceği kısım şeklinde ifade edilebilmektedir. Başka bir ifadeyle dalların ve düğümlerin sak lif hüzmelerine zarar vermediği sapın bir bölümüdür. Teknik sap uzunluğunun fazla olması yekpare lif eldesinde önem arz etmekte, bu durum lif kalitesini arttırmaktadır. Teknik sap uzunluğu kenevirde boğumlar arası uzunlukla ilişkilendirilmektedir. Kenevir sapı, 9-11 arasında bulunan boğum ve boğum aralarından oluşmaktadır. Kenevirde daha uzun liflerin daha uzun boğum aralarında bulunduğu bilinmektedir (Kundu, 1942). Boğum arası mesafelerin uzunluğu lif boyunu tayin etmesi bakımından önem arz etmektedir (Jankauskıenė, 2013). Kenevir retlendiğinde, düğümlerdeki dokuların lif arıtma sürecini etkileyen daha fazla döküntü ürettiği gözlemlenmiştir. Bu nedenle, daha az düğüme (yani yüksek boğum arası uzunluklara) sahip genotipler lif üretimi için uygun olabilir (Amarasinghe ve ark., 2022). Aksoy, (2021), Samsun ekolojik koşullarında farklı kenevir çeşitlerinin verim ve bazı kalite özelliklerini incelediği çalışmasında, çeşitlerin teknik sap uzunluklarının 32 cm ile 119 cm arasında değiştiğini, çeşitlerin teknik sap uzunluklarının Santhica 27'de 101,00 cm, Futura 75'te 61,00 cm, Fedora 17'de 55,00 cm, Ferimon 12'de 42,00 cm ve USO 31'de 37,00 cm olduğunu bildirmiştir. Yazici ve ark. (2020), çalışmasında Fedora 17 çeşidinin teknik sap uzunluğunun 106.03 cm olduğunu bildirmişlerdir. Yılmaz ve ark. (2023), Yozgat koşullarında yaptıkları çalışmada, ikinci yıl teknik sap uzunluğu değerlerini sırasıyla Futura 75, Fedora 17, Ferimon 12, USO 31 ve Finola kenevir çeşitlerinde 133,33, 107,77, 106,60, 84,43 ve 56,23 cm ölçüldüğünü bildirmişlerdir. Çalışmamızda elde edilen veriler Yılmaz ve ark. (2023) ile benzerlik gösterirken, Aksoy (2021)'a göre daha yüksek bulunmuştur. Aksoy, (2021), teknik sap uzunluğunun çevre şartlarından etkileneceği gibi genotipik bir özellik olduğunu bildirmiştir. Bu durumun sebepleri arasında çalışmanın yapıldığı bölgenin ekolojik koşullarının farklılığı, ekim normu ve denemeye konu olan hatların genetik olarak ebeveynlerinden farklılık gösterebilme ihtimali sayılabilir.

**Çizelge 4.11**. Kenevirde farklı dioik hatların teknik sap uzunluğuna ait varyans analizi sonuçları

| | | Erkek Teknik Sap Uzunluğu (cm) | | | Dişi Teknik Sap Uzunluğu (cm) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Varyasyon Kaynakları | SD | Kareler Toplamı | Kareler Ortalaması | F Değeri | Kareler Toplamı | Kareler Ortalaması | F Değeri |
| Blok | 2 | 417,61 | 208,80 | 0,3719 | 39,461 | 19,730 | 0,0410 |
| Hatlar | 48 | 131165,36 | 2732,61 | 4,8672 * | 52472,80 | 1093,18 | 2,2703 öd |
| Hata | 8 | 4491,51 | 561,44 | | 3852,179 | 481,52 | |
| Genel | 58 | 136603,57 | 2355,23 | | 57485,36 | 991,12 | |
| CV (%) | | | 16,71 | | | 17,46 | |

öd: *Önemli değil. *%5 düzeyinde önemlidir.*

Dioik hatların teknik sap uzunlukları incelendiğinde, erkek bitkiler arasında %5 önem seviyesine göre fark bulunurken, dişi bitkilerde ise önemli bir fark bulunmamıştır (Çizelge 4.11). Dioik hatların teknik sap uzunluk değerleri erkek ve dişi olmak üzere ayrı ayrı Çizelge 4.12'de verilmiştir. Dioik erkek bitkilerde, teknik sap uzunlukları 49,48 cm ile 207,04 cm arasında değişmiştir. Bu bağlamda, en yüksek teknik sap uzunluğu 207,04 cm ile YNAR-3 hattından elde edilirken, bunu sırasıyla 204,14 cm ile YNAR-6 hattı ve 200,18 cm ile YMLT-3 hattı takip etmiştir. En düşük teknik sap uzunluğuna sahip erkek hat ise 49,48 cm ile YFİN-5 olmuştur. Dioik dişi hatlar karşılaştırıldığında ise, teknik sap uzunlukları 72,05 cm ile 183,27 cm arasında değişmektedir. En yüksek teknik sap uzunluğu 249,54 cm ile YNAR-5 hattından elde edilirken bunu sırasıyla 249,14 cm ile YNAR-2 hattı ve 243,14 cm ile YNAR-3 hattı takip etmiştir. Teknik sap uzunluğu bakımından dioik dişilerde en küçük değeri 72,05 cm ile YFİN-8 hattı göstermiştir. Çizelge 4.12 incelendiğinde teknik sap uzunluğu bakımından denemeye konu olan dioik erkek hatların teknik sap uzunluğu ortalamalarının (141,56 cm), denemede yer alan standart çeşitlerin erkek teknik sap uzunluğu ortalamalarından (146,43 cm) daha düşük bir değere sahip olduğu görülmektedir. Deneme de yer alan 44 dioik erkek kenevir hattından 26 tanesi standart çeşitlerin ortalamasından (146,43 cm) daha yüksek değerlere sahip olmuştur. Standartlar arasında en yüksek teknik sap uzunluğuna sahip olan Narlısaray (K) (184,66 cm) çeşidi denemede yer alan 12 dioik erkek hattan daha düşük bir değere sahip olmuştur. Erkek bitkilerde teknik sap uzunluğu 150 cm'den daha yüksek 28 hat bulunurken, çizelge genel ortalamasından (142,05 cm) 29 hat daha yüksek değer göstermiştir (Çizelge 4.12). Dioik dişi hatlar için çizelge 4.12'yi incelediğimizde denemeye konu olan dioik dişi hatların teknik sap uzunluğu ortalamalarının (127,45 cm), denemede yer alan standart çeşitlerin teknik sap uzunluğu ortalamalarından (121,79 cm) daha yüksek bir değere sahip olduğu görülmektedir. Denemede yer alan 44 dioik dişi kenevir hattından 25 tanesi standart çeşitlerin dişi teknik

sap uzunluğu ortalamasından (121,79 cm) daha yüksek değerlere sahip olmuştur. Denemede yer alan 15 kenevir hattı dişi teknik sap uzunluğu ortalamaları bakımından standart çeşitlerden en yüksek teknik sap uzunluğuna sahip Narlısaray (K) (146,70 cm) çeşidinden daha yüksek değerler göstermiş olup, 150 cm üzeri teknik sap uzunluğuna sahip 14 hat olduğu görülmektedir. Yazici ve ark. (2020), Tokat ekolojik koşullarında kenevirde bazı verim parametrelerini incelemek amacıyla yürüttükleri çalışmada, teknik sap uzunluğunun 5,10 cm ile 246,60 cm arasında değiştiğini, teknik sap uzunluğunun en yüksek 246,60 cm ile Narlısaray popülasyonunda, en düşük teknik sap uzunluğunun ise 5,10 cm ile Finola çeşidinde olduğunu, sırasıyla Kavacık, Maltepe ve Van popülasyonlarının 81,10 cm, 93,98 cm ve 60,24 cm teknik sap uzunluklarına sahip olduklarını bildirmişlerdir. Koçer (2022), Tokat ekolojik şartlarında 5 monoik kenevir çeşidi ve 9 dioik kenevir genotiplerinin lif ve tohum üretimi bakımından verim parametrelerini incelediği çalışmasında, teknik sap uzunluklarının dişi bitkiler için 42,06 ile 199,17 cm, erkek bitkiler için ise 58,85 ile 184,03 cm arasında değiştiğini, hem erkek hem de dişi bitkiler için en yüksek teknik sap uzunluğunun Narlısaray popülasyonundan elde edildiğini (sırasıyla 184,03 cm, 199,17 cm), en düşük teknik sap uzunluğunun ise erkek bitkilerde Maltepe 3 popülasyonundan (58,85 cm). dişi bitkilerde Eminönü 3 popülasyonundan (42.06 cm) elde edildiğini bildirmiştir. Aynı çalışmada sırasıyla Van, Kavacık ve Maltepe 3 kenevir popülasyonlarının teknik sap uzunluklarını erkek-dişi olmak üzere 112,30-91,48, 107,60-69,10 ve 58,85-54,42 cm olarak bulduğunu da bildirmiştir. Çalışmamızda elde edilen sonuçlar Yazici ve ark. (2020) ile Koçer (2022)'in çalışmalarından farklılık göstermiş olup, Yazici ve ark. (2020), çalışmasına göre Narlısaray popülasyonundan düşük değer göstermiş fakat diğer popülasyonların teknik sap uzunlukları bakımından yüksek değer göstermiştir. Özellikle Finola çeşidinde ki teknik sap uzunluğunda oluşan fark dikkat çekicidir. Elde edilen değerler Koçer, (2022)'in çalışmasından yüksek bulunmuştur. Bu durumun sebepleri arasında çalışmanın yapıldığı bölgenin ekolojik koşullarının farklılığı, ekim normu ve denemeye konu olan hatların genetik olarak ebeveynlerinden farklılık gösterebilme ihtimali sayılabilir.

**Çizelge 4.12.** Kenevirde farklı dioik hatların ortalama teknik sap uzunlukları

| Erkek Teknik Sap Uzunluğu (cm) | | | Dişi Teknik Sap Uzunluğu(cm) | | |
|---|---|---|---|---|---|
| No | Hatlar | Ortalamalar (cm) | No | Hatlar | Ortalamalar (cm) |
| 1 | YNAR-3 | 207,04 a | 1 | YKAV-6 | 183,27 a |
| 2 | YNAR-6 | 204,14 a-b | 2 | YNAR-3 | 179,17 a |
| 3 | YMLT-3 | 200,18 a-b | 3 | YNAR-2 | 178,07 a |
| 4 | YKAV-6 | 199,18 a-b | 4 | YNAR-5 | 175,97 a-b |
| 5 | YMLT-5 | 197,38 a-b | 5 | YMLT-5 | 168,27 a-c |
| 6 | YKAV-2 | 196,28 a-b | 6 | YMLT-4 | 164,37 a-g |
| 7 | YNAR-4 | 195,38 a-b | 7 | YVAN-2 | 163,27 a-g |
| 8 | YKAV-1 | 194,98 a-b | 8 | YKAV-1 | 162,97 a-h |
| 9 | YNAR-2 | 191,34 a-b | 9 | YKAV-2 | 161,67 a-h |
| 10 | YNAR-5 | 190,24 a-b | 10 | YMLT-2 | 160,35 a-ı |
| 11 | YMLT-7 | 187,04 a-b | 11 | YMLT-1 | 157,17 a-ı |
| 12 | YMLT-2 | 184,78 a-c | 12 | YNAR-6 | 155,47 a-ı |
| 13 | Narlısaray (K) | 184,66 a-b | 13 | YMLT-6 | 154,87 a-h |
| 14 | YMLT-4 | 181,84 a-c | 14 | YNAR-4 | 153,67 a-ı |
| 15 | YMLT-1 | 181,14 a-c | 15 | YMLT-7 | 147,47 a-j |
| 16 | YVAN-2 | 179,74 a-c | 16 | Narlısaray (K) | 146,70 a-g |
| 17 | YMLT-6 | 178,08 a-c | 17 | YKAV-5 | 146,47 a-j |
| 18 | YNAR-7 | 177,98 a-d | 18 | YVAN-3 | 145,65 a-ı |
| 19 | YVAN-3 | 174,18 a-f | 19 | YKAV-3 | 144,67 a-j |
| 20 | YNAR-1 | 173,48 a-f | 20 | YMLT-3 | 143,67 a-j |
| 21 | Van (K) | 172,66 a-b | 21 | YNAR-7 | 139,85 a-k |
| 22 | YKAV-5 | 171,64 a-g | 22 | Van (K) | 136,56 a-ı |
| 23 | YVAN-1 | 167,68 a-h | 23 | YNAR-1 | 133,85 a-k |
| 24 | YVAN-4 | 166,98 a-h | 24 | Maltepe 3 (K) | 129,13 a-j |
| 25 | Maltepe 3 (K) | 161,83 a-c | 25 | YFİN-16 | 126,97 a-k |
| 26 | YMLT-8 | 157,88 a-j | 26 | YVAN-1 | 126,47 a-k |
| 27 | YKAV-4 | 156,98 a-j | 27 | YVAN-4 | 125,27 a-k |
| 28 | YKAV-3 | 152,78 a-j | 28 | YKAV-4 | 121,67 a-k |
| 29 | Kavacık (K) | 143,70 a-ı | 29 | YMLT-8 | 116,27 a-k |
| 30 | YFİN-13 | 128,14 b-k | 30 | Kavacık (K) | 114,70 b-k |
| 31 | YFİN-16 | 124,18 a-k | 31 | YFİN-13 | 107,67 a-k |
| 32 | YFİN-3 | 102,18 c-k | 32 | YFİN-2 | 101,87 c-k |
| 33 | YFİN-19 | 94,58 d-k | 33 | YFİN-3 | 98,07 b-k |
| 34 | YFİN-12 | 91,94 e-k | 34 | YFİN-15 | 96,97 c-k |
| 35 | YFİN-17 | 91,48 e-k | 35 | YFİN-10 | 96,87 c-k |
| 36 | YFİN-15 | 90,94 e-k | 36 | YFİN-18 | 96,57 d-k |
| 37 | YFİN-4 | 88,58 g-k | 37 | YFİN-4 | 95,65 c-k |
| 38 | YFİN-9 | 86,58 h-k | 38 | YFİN-1 | 95,37 c-k |
| 39 | YFİN-2 | 85,34 h-k | 39 | YFİN-12 | 95,17 c-k |
| 40 | YFİN-18 | 85,28 ı-k | 40 | YFİN-19 | 94,37 d-k |
| 41 | YFİN-10 | 83,98 ı-k | 41 | YFİN-9 | 94,05 c-k |
| 42 | YFİN-7 | 80,78 ı-k | 42 | YFİN-5 | 92,95 c-k |
| 43 | YFİN-6 | 80,74 ı-k | 43 | YFİN-14 | 88,87 f-k |
| 44 | YFİN-1 | 79,94 ı-k | 44 | YFİN-17 | 88,57 e-k |
| 45 | YFİN-11 | 77,08 j-k | 45 | YFİN-11 | 88,45 g-k |
| 46 | YFİN-14 | 74,24 j-k | 46 | YFİN-6 | 85,07 h-k |
| 47 | Finola (K) | 69,33 k | 47 | YFİN-7 | 82,37 ı-k |
| 48 | YFİN-8 | 64,88 k | 48 | Finola (K) | 81,86 k |
| 49 | YFİN-5 | 49,48 k | 49 | YFİN-8 | 72,05 j-k |
| LSD: 84,64 | | | LSD: 78,39 | | |
| Çizelge Genel Ortalaması: 142,05 cm | | | Çizelge Genel Ortalaması: 126,87 cm | | |
| Standart Çeşitlerin Ortalaması: 146,43 cm | | | Standart Çeşitlerin Ortalaması: 121,79 cm | | |
| Seleksiyon Hatların Ortalaması: 141,56 cm | | | Seleksiyon Hatların Ortalaması:127,45 cm | | |
| Değişim Sınırları: 49,48-207,04 cm | | | Değişim Sınırları: 72,05-183,27 cm | | |
| Teknik Sap Uzunluğu> 150 cm olanlar (adet): 28 | | | Teknik Sap Uzunluğu> 150 cm olanlar (adet): 14 | | |
| Teknik Sap Uzunluğu> Çizelge Genel Ortalaması (adet): 29 | | | Teknik Sap Uzunluğu> Çizelge Genel Ortalaması (adet): 26 | | |

### 4.6. Sap Çapı

Kenevirde farklı monoik hatların sap çaplarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.13'te, sap çapı ortalamalarının karşılaştırılması Çizelge 4.14'de verilmiştir. Dioik hatların sap çaplarına ait varyans analiz sonuçları ise Çizelge 4.15, sap çapı ortalamalarının karşılaştırılması da Çizelge 4.16'da verilmiştir.

**Çizelge 4.13.** Kenevirde farklı monoik hatların sap çaplarına ait varyans analiz sonuçları

| | Sap Çapı (mm) | | | |
|---|---|---|---|---|
| Varyasyon Kaynakları | SD | Kareler Toplamı | Kareler Ortalaması | F Değeri |
| Blok | 2 | 1,45715 | 0,72857 | 0,3943 |
| Genotipler | 109 | 291,695 | 2,67610 | 1,4483 öd |
| Hata | 8 | 14,7824 | 1,84780 | |
| Genel | 119 | 316,125 | 2,65651 | |
| CV (%) | | 17,33 | | |

öd: *Önemli değil.*

Varyans analiz tablosuna göre, sap çapları bakımından monoik hatlar arasında fark bulunmamıştır (Çizelge 4.13). Monoik hatların sap çapı değerleri Çizelge 4.14'de verilmiş olup, sap çapları ise 4,36 mm ile 13,72 mm arasında değişiklik göstermiştir. Denemede kullanılan monoik hatlardan elde edilen sap çapı değerleri incelendiğinde en yüksek sap çapı 13,72 mm ile YSAN-3 hattından elde edilirken, bunu sırasıyla YFED-18 (12,85 mm) ve YFUT-11 (12,43 mm) monoik kenevir hatları takip etmiştir. En düşük sap çapı ise 4,36 mm ile YUSO-11 hattından elde edilmiş olup, diğer hatlar ise bu değerler arasında yer almıştır. Çizelge 4.14 incelendiğinde sap çapı bakımından denemeye konu olan monoik hatların sap çapı ortalamaları (7,84 mm), denemede yer alan standart çeşitlerin sap çapı ortalamalarından (7,53 mm) daha yüksek bir değere sahip olduğu görülmektedir. Deneme de yer alan 105 monoik kenevir hattından 21 tanesi standart çeşitler arasında en yüksek sap çapı değerine sahip olan Futura 75(K) (9,04 mm) çeşidinden daha yüksek sap çapı değerine sahip olmuştur. Çizelge genel ortalamasının üzerinde (7,82 mm) 45 hat yer almıştır (Çizelge 4.14).

**Çizelge 4.14.** Kenevirde farklı monoik hatların sap çapı kalınlıklarının ortalamaları

| Sap Çapı (mm) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| No | Hatlar | Ortalamalar (mm) | No | Hatlar | Ortalamalar (mm) |
| 1 | YSAN-13 | 13,72 a | 56 | YFED-23 | 7,49 d-p |
| 2 | YFED-18 | 12,85 a-b | 57 | YFUT-9 | 7,47 d-p |
| 3 | YFUT-11 | 12,43 a-c | 58 | YSAN-3 | 7,34 e-p |
| 4 | YFUT-17 | 12,28 a-d | 59 | YFER-8 | 7,34 e-p |
| 5 | YFUT-12 | 11,63 a-e | 60 | YFED-5 | 7,26 e-p |
| 6 | YFED-29 | 11,19 a-f | 61 | YUSO-5 | 7,26 e-p |
| 7 | YFUT-15 | 10,97 a-g | 62 | YSAN-1 | 7,25 e-p |
| 8 | YFER-7 | 10,55 a-j | 63 | YSAN-8 | 7,23 e-p |
| 9 | YFED-19 | 10,24 a-ı | 64 | YFER-1 | 7,22 e-p |
| 10 | YFED-17 | 10,23 a-k | 65 | YFER-11 | 7,21 e-p |
| 11 | YFED-31 | 10,15 a-k | 66 | YFED-2 | 7,20 e-p |
| 12 | YUSO-1 | 10,06 a-l | 67 | YUSO-14 | 7,18 e-p |
| 13 | YFED-15 | 9,98 a-j | 68 | YFED-12 | 7,17 e-p |
| 14 | YFUT-1 | 9,95 a-l | 69 | YUSO-4 | 7,11 e-p |
| 15 | YSAN-17 | 9,92 a-l | 70 | YUSO-6 | 7,11 f-p |
| 16 | YFED-4 | 9,66 a-m | 71 | YFER-2 | 7,10 f-p |
| 17 | YFER-6 | 9,55 a-n | 72 | YFED-22 | 7,08 e-p |
| 18 | YSAN-14 | 9,41 a-o | 73 | YUSO-12 | 7,07 f-p |
| 19 | YFED-14 | 9,27 a-o | 74 | YSAN-2 | 7,07 e-p |
| 20 | YFER-10 | 9,09 b-p | 75 | YFED-30 | 7,06 f-p |
| 21 | YFUT-7 | 9,06 b-p | 76 | YSAN-5 | 7,02 e-p |
| 22 | Futura 75 (K) | 9,04 c-k | 77 | YFUT-14 | 7,00 e-p |
| 23 | YFUT-13 | 9,01 b-p | 78 | YFED-24 | 6,96 f-p |
| 24 | YFED-7 | 8,90 a-p | 79 | YFER-9 | 6,96 e-p |
| 25 | YFED-20 | 8,76 b-p | 80 | YFED-27 | 6,88 f-p |
| 26 | YFED-6 | 8,74 b-p | 81 | USO 31 (K) | 6,88 h-p |
| 27 | YSAN-11 | 8,72 b-p | 82 | YFER-4 | 6,88 e-p |
| 28 | YSAN-15 | 8,67 b-p | 83 | YFED-25 | 6,87 e-p |
| 29 | YFUT-16 | 8,55 b-p | 84 | YUSO-17 | 6,83 e-p |
| 30 | YFUT-5 | 8,54 b-p | 85 | YFED-21 | 6,81 e-p |
| 31 | YFER-16 | 8,45 b-p | 86 | YFED-28 | 6,78 f-p |
| 32 | YSAN-19 | 8,39 c-p | 87 | YFED-1 | 6,77 f-p |
| 33 | YFUT-6 | 8,38 b-p | 88 | YUSO-8 | 6,76 f-p |
| 34 | YFUT-8 | 8,32 b-p | 89 | YFER-5 | 6,75 f-p |
| 35 | YFUT-2 | 8,20 b-p | 90 | YUSO-10 | 6,61 f-p |
| 36 | YFER-17 | 8,19 c-p | 91 | YUSO-16 | 6,58 f-p |
| 37 | YFER-19 | 8,15 b-p | 92 | YFED-13 | 6,53 h-p |
| 38 | Santhica 27 (K) | 8,09 e-p | 93 | YSAN-9 | 6,33 g-p |
| 39 | YFER-3 | 8,07 b-p | 94 | YSAN-18 | 6,16 h-p |
| 40 | YSAN-4 | 8,06 b-p | 95 | YUSO-7 | 6,10 h-p |
| 41 | YFER-15 | 8,06 c-p | 96 | Fedora 17 (K) | 6,01 m-p |
| 42 | YFUT-4 | 8,00 b-p | 97 | YSAN-12 | 6,01 h-p |
| 43 | YFUT-10 | 7,98 d-p | 98 | YSAN-20 | 6,00 h-p |
| 44 | YFED-16 | 7,87 c-p | 99 | YSAN-16 | 5,93 ı-p |
| 45 | YSAN-6 | 7,87 c-p | 100 | YFER-14 | 5,88 h-p |
| 46 | YFUT-3 | 7,79 c-p | 101 | YFED-26 | 5,83 h-p |
| 47 | YFED-8 | 7,76 e-p | 102 | YFER-18 | 5,74 j-p |
| 48 | YUSO-3 | 7,67 d-p | 103 | YUSO-2 | 5,73 j-p |
| 49 | Ferimon 12 (K) | 7,67 f-p | 104 | YFED-11 | 5,52 k-p |
| 50 | YUSO-13 | 7,67 d-p | 105 | YFER-12 | 5,41 k-p |
| 51 | YFUT-18 | 7,65 e-p | 106 | YUSO-9 | 5,23 l-p |
| 52 | YSAN-10 | 7,65 d-p | 107 | YFER-13 | 5,03 l-p |
| 53 | YFED-9 | 7,61 c-p | 108 | YSAN-7 | 4,88 n-p |
| 54 | YFED-10 | 7,54 e-p | 109 | YUSO-15 | 4,68 o-p |
| 55 | YFED-3 | 7,51 e-p | 110 | YUSO-11 | 4,36 p |
| LSD: 4,856 | | | | | |
| Çizelge Genel Ortalaması: 7,82 mm | | | Değişim Sınırları: 4,36-13,72 mm | | |
| Standart Çeşitlerin Ortalaması: 7,53 mm | | | Sap Çapı> Çizelge Genel Ortalaması (adet): 45 | | |
| Seleksiyon Hatların Ortalaması:7,84 mm | | | | | |

Kenevir sapları 4-25 mm kalınlığında bir yapıya sahiptir (Yazici ve ark., 2020). Endüstriyel kenevirde sap çapı yetiştirme amacına göre değişkenlik gösteren bir seleksiyon kriteridir. Sap çapı, lif üretiminin önemli bir karakteridir ve kolayca ayrılabilen ince saplar daha kaliteli ince liflerin elde edilmesinde önemli rol oynamaktadır. (Angelini ve ark., 2016). Bu bağlamda endüstriyel kenevir lif amaçlı yetiştirilecekse ince sap yapısına sahip çeşitler tercih edilmelidir. Ayrıca kenevirde ince sap yapısı gösteren bitkilerde odunsu kısım az olacağından lif oranında olumlu artışlar meydana getirecektir (Musio ve ark., 2018). Bunun tam tersini düşünecek olursak üretim amacımız ikincil lifler ise sap kalınlığının fazla olması istenilebilir. Ayrıca tohum amaçlı üretimlerde çok ince sap yapısına sahip endüstriyel kenevir çeşitlerinde kırılma sorunu meydana gelebilmektedir. Hem tohum hem lif gibi çok amaçlı endüstriyel kenevir üretiminde orta sap kalınlığına sahip çeşitler tercih edilebilmektedir. Bahsedilen durumlar doğrultusunda endüstriyel kenevirde ideal sap çapı yetiştirme amaçlarına göre değişiklik göstermektedir.

Angelini ve ark. (2016), İtalya' da 12 endüstriyel kenevir çeşitlerinin lif ve gövde verimlerini karşılaştırmak amacıyla yapıkları çalışmada, genotiplerin sap çapı değerlerini Carmognola 8,60 mm, C.S 9,00 mm, Fibranova 8,40 mm, Red petiole 8,40 mm, Carma 8,60 mm ve Felina-34 4,1 mm olarak bildirmiştir. Musio ve ark. (2018), İtalya' da dört tane monoik kenevir çeşidinin lif verimlerini incelemişler ve bitkilerin sap çaplarının 7 ile 10,3 mm arasında değiştiğini, Carmaleonte ve Fedora 17 çeşidinin en ince sap çapı değerlerine (7,00 mm, 7,03 mm) sahip olduğunu, en yüksek sap çapı değerinin 10,03 mm ile Futura 75 çeşidinden elde edildiğini bildirmişlerdir.

**Çizelge 4.15.** Kenevirde farklı dioik hatların sap çapına ait varyans analiz sonuçları

| | | Erkek Bitki Sap Çapı (mm) | | | Dişi Bitki Sap Çapı (mm) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Varyasyon Kaynakları | SD | Kareler Toplamı | Kareler Ortalaması | F Değeri | Kareler Toplamı | Kareler Ortalaması | F Değeri |
| Blok | 2 | 0,62702 | 0,31351 | 0,1853 | 0,3476 | 0,1738 | 0,0431 |
| Hatlar | 48 | 414,48049 | 8,63501 | 5,1028** | 341,3567 | 7,1115 | 1,7641** |
| Hata | 8 | 13,53758 | 1,69219 | | 32,2501 | 4,0312 | |
| Genel | 58 | 429,42068 | 7,40380 | | 385,5738 | 6,6478 | |
| CV (%) | | 18,25 | | | 22,69 | | |

**%1 düzeyinde önemlidir.

**Çizelge 4.16.** Kenevirde farklı dioik hatların ortalama sap çapları

| Erkek Sap Çapı (mm) | | | Dişi Sap Çapı(mm) | | |
|---|---|---|---|---|---|
| No | Hatlar | Ortalamalar (mm) | No | Hatlar | Ortalamalar (mm) |
| 1 | YNAR-7 | 12,31 a | 1 | YVAN-2 | 13,75 a |
| 2 | YMLT-3 | 11,26 a-b | 2 | YNAR-2 | 13,30 a-b |
| 3 | YVAN-2 | 10,63 a-b | 3 | YNAR-4 | 12,93 a-e |
| 4 | YKAV-6 | 10,26 a-b | 4 | YNAR-5 | 12,68 a-e |
| 5 | YKAV-2 | 10,02 a-c | 5 | YNAR-3 | 12,28 a-g |
| 6 | YMLT-8 | 9,90 a-c | 6 | YMLT-3 | 12,07 a-f |
| 7 | YNAR-3 | 9,84 a-c | 7 | YNAR-7 | 11,91 a-g |
| 8 | Narlısaray (K) | 9,67 a-b | 8 | YNAR-6 | 11,84 a-h |
| 9 | Van (K) | 9,40 a-c | 9 | YKAV-2 | 11,81 a-h |
| 10 | YMLT-7 | 9,40 a-d | 10 | Narlısaray (K) | 11,51 a-d |
| 11 | YMLT-5 | 9,33 a-e | 11 | YKAV-1 | 11,24 a-h |
| 12 | YNAR-6 | 9,01 a-e | 12 | YMLT-1 | 10,89 a-h |
| 13 | YKAV-1 | 8,97 a-e | 13 | YKAV-6 | 10,85 a-h |
| 14 | YMLT-2 | 8,97 a-f | 14 | YMLT-4 | 10,72 a-h |
| 15 | Maltepe 3 (K) | 8,88 a-c | 15 | YNAR-1 | 10,67 a-h |
| 16 | YNAR-5 | 8,81 a-ı | 16 | YMLT-7 | 10,26 a-h |
| 17 | YVAN-1 | 8,76 a-h | 17 | YMLT-6 | 10,19 a-h |
| 18 | YNAR-1 | 8,74 a-j | 18 | YKAV-5 | 10,15 a-h |
| 19 | YMLT-6 | 8,71 a-j | 19 | Maltepe 3 (K) | 9,88 a-h |
| 20 | YNAR-4 | 8,64 a-j | 20 | Van (K) | 9,88 a-h |
| 21 | Kavacık (K) | 8,40 b-e | 21 | YMLT-8 | 9,81 a-h |
| 22 | YNAR-2 | 8,33 a-l | 22 | YVAN-1 | 9,50 a-h |
| 23 | YKAV-5 | 8,32 a-l | 23 | Kavacık (K) | 9,47 a-h |
| 24 | YMLT-4 | 8,25 a-l | 24 | YKAV-3 | 9,40 a-h |
| 25 | YVAN-3 | 8,03 b-n | 25 | YVAN-3 | 9,39 a-h |
| 26 | YKAV-4 | 7,97 a-m | 26 | YKAV-4 | 7,85 a-h |
| 27 | YVAN-4 | 7,71 a-n | 27 | YFİN-16 | 7,57 a-h |
| 28 | YKAV-3 | 7,24 b-o | 28 | YFİN-13 | 7,47 a-h |
| 29 | YMLT-1 | 7,05 b-p | 29 | YFİN-2 | 7,39 a-h |
| 30 | YFİN-16 | 5,98 c-p | 30 | YFİN-18 | 7,32 a-h |
| 31 | YFİN-13 | 5,05 e-p | 31 | YVAN-4 | 7,27 a-h |
| 32 | YFİN-7 | 5,00 d-p | 32 | YFİN-19 | 6,66 a-h |
| 33 | YFİN-3 | 4,35 f-p | 33 | Finola (K) | 6,65 f-h |
| 34 | YFİN-11 | 4,21 g-p | 34 | YFİN-7 | 6,58 a-h |
| 35 | YFİN-19 | 4,18 ı-p | 35 | YFİN-15 | 6,52 c-h |
| 36 | YFİN-15 | 4,17 h-p | 36 | YMLT-5 | 6,44 b-h |
| 37 | YFİN-6 | 4,09 j-p | 37 | YFİN-12 | 6,42 c-h |
| 38 | YFİN-18 | 4,07 k-p | 38 | YFİN-6 | 6,35 c-h |
| 39 | YFİN-4 | 3,89 k-p | 39 | YMLT-2 | 6,35 b-h |
| 40 | YFİN-12 | 3,81 m-p | 40 | YFİN-11 | 6,15 b-h |
| 41 | Finola (K) | 3,74 o-p | 41 | YFİN-17 | 6,03 d-h |
| 42 | YFİN-17 | 3,71 l-p | 42 | YFİN-5 | 5,99 c-h |
| 43 | YFİN-10 | 3,48 n-p | 43 | YFİN-4 | 5,84 e-h |
| 44 | YFİN-9 | 3,32 o-p | 44 | YFİN-1 | 5,60 f-h |
| 45 | YFİN-14 | 3,22 o-p | 45 | YFİN-3 | 5,55 f-h |
| 46 | YFİN-8 | 3,19 o-p | 46 | YFİN-14 | 5,43 f-h |
| 47 | YFİN-2 | 3,16 o-p | 47 | YFİN-10 | 5,37 g-h |
| 48 | YFİN-1 | 3,05 o-p | 48 | YFİN-8 | 4,90 h |
| 49 | YFİN-5 | 2,52 p | 49 | YFİN-9 | 4,76 h |
| LSD: 4,64 | | | LSD: 7,17 | | |
| Çizelge Genel Ortalaması: 6,96 mm | | | Çizelge Genel Ortalaması: 8,98 mm | | |
| Standart Çeşitlerin Ortalaması: 8,02 mm | | | Standart Çeşitlerin Ortalaması: 9,47 mm | | |
| Seleksiyon Hatların Ortalaması: 6,84 mm | | | Seleksiyon Hatların Ortalaması: 8,93 mm | | |
| Değişim Sınırları : 2,52-12,31 mm | | | Değişim Sınırları : 4,76- 13,75 mm | | |
| Sap Çapı> Çizelge Genel Ortalaması (adet): 29 | | | Sap Çapı> Çizelge Genel Ortalaması (adet): 25 | | |

Dioik hatların dişi ve erkek bitkilerinde sap çapı değerleri incelendiğinde, hatlar arasında %1 önem seviyesine göre farklılık bulunmuştur (Çizelge 4.15). Dioik hatların sap çapı değerleri erkek ve dişi olmak üzere ayrı ayrı Çizelge 4.16'da verilmiştir. Dioik erkek bitkilerde, sap çapı değerleri 2,52 mm ile 12,31 mm arasında değişmiştir. Bu bağlamda, en yüksek sap çapı değeri 12,31 mm ile YNAR-7 hattından elde edilirken, bunu sırasıyla 11,26 mm ile YMLT-3 hattı ve 10,63 mm ile YVAN-2 hattı takip etmiştir. En düşük sap çapına sahip erkek hat ise 2,52 mm ile YFİN-5 olmuştur. Dioik dişi hatlar karşılaştırıldığında ise, sap çapı değerleri 4,76 mm ile 13,75 mm arasında değişmektedir. En yüksek sap çapı değeri 13,75 mm ile YVAN-2 hattından elde edilirken bunu sırasıyla 13,30 mm ile YNAR-2 hattı ve 12,93 mm ile YNAR-4 hattı takip etmiştir. Sap çapı değeri bakımından dioik dişilerde en küçük değeri ise 4,76 mm ile YFİN-9 hattı göstermiştir. Çizelge 4.16 incelendiğinde sap çapı değerleri bakımından denemeye konu olan dioik erkek hatların sap çapı ortalamalarının (6,84 mm), denemede yer alan standart çeşitlerin erkek sap çapı ortalamalarından (8,02 mm) daha düşük bir değere sahip olduğu görülmektedir. Deneme de yer alan 44 dioik erkek kenevir hattından 21 tanesi standart çeşitlerin ortalamasından (8,02 mm) daha yüksek değerlere sahip olmuştur. Standartlar arasında en yüksek sap çapına sahip olan Narlısaray (K) (9,67 mm) çeşidi denemede yer alan 7 dioik erkek hattan daha düşük bir değere sahip olmuştur. Dioik dişi hatlar için çizelge 4.16'yı incelediğimizde denemeye konu olan dioik dişi sap çapı ortalamalarının (8,93 mm), denemede yer alan standart çeşitlerin sap çapı ortalamalarından (9,47 mm) daha düşük bir değere sahip olduğu görülmektedir. Denemede yer alan 44 dioik dişi kenevir hattından 20 tanesi standart çeşitlerin dişi sap çapı ortalamasından (9,47 mm) daha yüksek değerlere sahip olmuştur. Denemede yer alan 9 kenevir hattı dişi sap çapı değerleri ortalamaları bakımından standart çeşitlerden en yüksek sap çapına sahip Narlısaray (K) (11,51 mm) çeşidinden daha yüksek değerler göstermiştir (Çizelge 4.16). Hennink (1994), yaptığı çalışmasında anaçlarda sap çapının 7,8 ile 22,2 mm arasında değiştiğini, ikinci generasyonda ise 11,6 mm ile 22,8 mm arasında değiştiğini bildirmiştir. Aksoy, (2021), Samsun ekolojik koşullarında farklı kenevir çeşitlerinin verim ve bazı kalite özelliklerini incelediği çalışmasında, sap çapı değerlerinin 3,14 mm ile 8,11 mm arasında değiştiğini, en yüksek sap çapının 8,11 mm ile Narlısaray popülasyonundan elde edildiğini, en düşük sap çapının ise 3,14 mm ile Finola çeşidinden elde edildiğini bildirmiştir. Pieracci ve ark. (2021), 5 monoik ve 6 dioik kenevir çeşitlerinin verim ve kimyasal içeriklerini karşılaştırmak amacıyla yaptıkları çalışmada, dioik çeşitlerin sap çaplarını sırasıyla 19,50 mm ile Barnabeo, 19,20 mm ile Carmagnola, 17,10 mm ile

Fibranova, 15,00 mm ile Fibrante ve 18,10 mm ile C.S çeşidinde olduğunu bildirmişlerdir. Yılmaz ve ark. (2023), endüstriyel kenevirde ekim sıklığının düşürülmesinin ve aşırı kimyasal gübrelemenin sap kalınlığını arttırdığını bildirmişlerdir. Bu bağlamda Pieracci ve ark. (2021)'nın çalışması incelenecek olunursa $m^2$ bulunan bitki sayısının düşük olmasından dolayı sap çaplarının yüksek değerler gösterdiği anlaşılmaktadır. Çalışmamızda elde edilen sonuçlar yukarıda bildirilen çalışmaların sonuçlarından farklılık göstermiştir. Bu durumun sebepleri arasında çalışmanın yapıldığı bölgenin ekolojik koşullarının farklılığı, ekim normu (sıra arası 40 cm) ve denemeye konu olan hatların genetik olarak ebeveynlerinden farklılık gösterebilme ihtimali sayılabilir.

### 4.7. Biyolojik Kütle Verimi

Kenevirde farklı monoik hatların biyolojik kütle verimine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.17'de, biyolojik kütle verimlerinin karşılaştırılması Çizelge 4.18'de verilmiştir. Dioik hatların biyolojik kütle verimine ait varyans analiz sonuçları ise Çizelge 4.19, biyolojik kütle ortalamalarının karşılaştırılması da Çizelge 4.20'de verilmiştir.

**Çizelge 4.17.** Kenevirde farklı monoik hatların biyolojik kütle verimine ait varyans analiz sonuçları

| Biyolojik Kütle Verimi (kg/da) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Varyasyon Kaynakları | SD | Karelee Toplamı | Kareler Ortalaması | F Değeri |
| Blok | 2 | 196132 | 98066 | 0,0674 |
| Genotipler | 109 | 205552469 | 1885802 | 1,2968 [öd] |
| Hata | 8 | 11633379 | 1454172 | |
| Genel | 119 | 217240816 | 1825553 | |
| CV (%) | | 40,20 | | |

[öd:] *Önemli değil.*

**Çizelge 4.18.** Kenevirde farklı monoik hatların biyolojik kütle verimlerinin ortalamaları

| Biyolojik Kütle Verimi (kg/da) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| No | Hatlar | Ortalamalar (kg/da) | No | Hatlar | Ortalamalar (kg/da) |
| 1 | YFED-15 | 8629,40 a | 56 | YFER-19 | 2608,60 b-l |
| 2 | YFUT-15 | 6662,00 a-d | 57 | YUSO-16 | 2607,00 c-l |
| 3 | YFED-19 | 6564,40 a-g | 58 | YFED-31 | 2588,60 b-l |
| 4 | YSAN-11 | 6393,60 a-h | 59 | YSAN-8 | 2579,40 d-l |
| 5 | YFUT-1 | 6221,60 a-ı | 60 | YFUT-4 | 2574,40 d-l |
| 6 | YFED-18 | 6217,00 a-f | 61 | YFER-8 | 2529,40 d-l |
| 7 | YSAN-17 | 5562,00 a-j | 62 | YUSO-4 | 2466,40 d-l |
| 8 | YFED-9 | 5109,40 a-k | 63 | YFER-18 | 2439,40 d-l |
| 9 | YFER-9 | 5054,40 a-k | 64 | YFED-24 | 2413,60 e-l |
| 10 | YFER-2 | 4813,60 a-l | 65 | YFED-20 | 2412,00 c-l |
| 11 | YUSO-1 | 4793,00 a-l | 66 | YUSO-14 | 2314,00 c-l |
| 12 | YUSO-12 | 4450,60 a-l | 67 | YFED-27 | 2303,60 e-l |
| 13 | YFED-7 | 4307,00 b-l | 68 | YUSO-10 | 2299,40 e-l |
| 14 | YFUT-16 | 4272,00 b-l | 69 | YFED-17 | 2282,00 g-l |
| 15 | YFUT-7 | 4268,60 b-l | 70 | YFER-4 | 2254,40 e-l |
| 16 | YSAN-13 | 4265,60 b-l | 71 | YSAN-19 | 2247,00 h-l |
| 17 | YSAN-6 | 4199,40 b-l | 72 | YFED-11 | 2239,40 e-l |
| 18 | YFUT-17 | 4147,00 b-l | 73 | YFER-12 | 2224,40 e-l |
| 19 | YUSO-6 | 4143,60 b-l | 74 | YFUT-5 | 2198,60 f-l |
| 20 | YUSO-17 | 3987,00 b-l | 75 | YFED-26 | 2184,40 e-l |
| 21 | YFUT-12 | 3969,60 b-l | 76 | YFED-8 | 2157,00 h-l |
| 22 | YFUT-6 | 3929,40 b-l | 77 | YFED-1 | 2142,00 h-l |
| 23 | Ferimon 12 (K) | 3896,66 b-l | 78 | YFER-13 | 2109,40 e-l |
| 24 | Fedora 17 (K) | 3840,33 b-l | 79 | YFER-15 | 2097,00 h-l |
| 25 | Futura 75 (K) | 3716,66 b-l | 80 | YSAN-3 | 2034,40 e-l |
| 26 | YFUT-11 | 3633,60 b-l | 81 | YFER-17 | 2017,00 ı-l |
| 27 | YFER-3 | 3513,60 b-l | 82 | YFER-5 | 1917,00 ı-l |
| 28 | YSAN-14 | 3508,60 b-l | 83 | YFER-16 | 1909,40 f-l |
| 29 | YUSO-7 | 3443,60 b-l | 84 | YFED-16 | 1907,00 j-l |
| 30 | YSAN-2 | 3399,40 b-l | 85 | YSAN-16 | 1892,00 j-l |
| 31 | YFED-25 | 3379,40 b-l | 86 | YFED-3 | 1877,00 j-l |
| 32 | YFED-6 | 3359,40 b-l | 87 | YFED-22 | 1839,40 j-l |
| 33 | YSAN-4 | 3321,40 b-l | 88 | YFED-13 | 1834,00 j-l |
| 34 | YUSO-8 | 3276,40 b-l | 89 | YSAN-12 | 1823,60 j-l |
| 35 | YSAN-1 | 3234,40 b-l | 90 | YFED-2 | 1817,00 j-l |
| 36 | YFED-14 | 3227,00 b-l | 91 | YFED-5 | 1817,00 j-l |
| 37 | YFED-29 | 3223,60 b-l | 92 | YFUT-13 | 1788,60 j-l |
| 38 | YFER-1 | 3217,00 b-l | 93 | YFUT-10 | 1783,60 j-l |
| 39 | USO 31 (K) | 3210,33 c-l | 94 | YUSO-9 | 1779,40 j-l |
| 40 | YFER-10 | 3173,60 b-l | 95 | YSAN-20 | 1769,40 j-l |
| 41 | YUSO-3 | 3133,60 b-l | 96 | YFER-6 | 1742,00 j-l |
| 42 | YFUT-2 | 3109,40 b-l | 97 | YUSO-11 | 1729,40 j-l |
| 43 | YFUT-18 | 3007,00 b-l | 98 | YSAN-15 | 1633,60 j-l |
| 44 | YFED-23 | 2999,40 b-l | 99 | YUSO-13 | 1598,60 j-l |
| 45 | YFED-4 | 2929,40 b-l | 100 | YFED-30 | 1593,60 j-l |
| 46 | YFER-7 | 2887,00 b-l | 101 | YSAN-10 | 1588,60 j-l |
| 47 | Santhica 27 (K) | 2869,00 e-l | 102 | YSAN-18 | 1527,00 k-l |
| 48 | YUSO-5 | 2868,60 b-l | 103 | YFED-10 | 1497,00 k-l |
| 49 | YFUT-3 | 2834,40 b-l | 104 | YFED-21 | 1404,40 j-l |
| 50 | YFUT-9 | 2833,60 b-l | 105 | YUSO-2 | 1276,40 j-l |
| 51 | YFUT-14 | 2759,40 b-l | 106 | YSAN-7 | 1199,40 k-l |
| 52 | YSAN-5 | 2734,40 b-l | 107 | YSAN-9 | 1194,40 k-l |
| 53 | YFUT-8 | 2713,60 b-l | 108 | YFER-11 | 1187,00 k-l |
| 54 | YFED-12 | 2664,40 b-l | 109 | YFER-14 | 889,40 l |
| 55 | YFED-28 | 2643,60 b-l | 110 | YUSO-15 | 831,40 l |
| LSD: 4307,97 | | | | | |
| Çizelge Genel Ortalaması: 2940,83 kg/da | | | Değişim Sınırları : 831,40-8629,40 kg/da | | |
| Standart Çeşitlerin Ortalaması: 3506,93 kg/da | | | Biyolojik Kütle> 4000 kg/da olanlar (adet) : 14 | | |
| Seleksiyon Hatlarının Ortalaması: 2913,89 kg/da | | | Biyolojik Kütle> Çizelge Genel Ortalaması (adet) : 44 | | |

Varyans analiz tablosuna göre, biyolojik kütle verimleri bakımından monoik hatlar arasında fark bulunmamıştır (Çizelge 4.17). Monoik hatların biyolojik kütle değerleri Çizelge 4.18'de verilmiş olup, biyolojik kütle verimleri ise 831,40 kg/da ile 8629,40 kg/da arasında değişiklik göstermiştir. Denemede kullanılan monoik hatlardan elde edilen biyolojik kütle değerleri incelendiğinde en yüksek biyolojik kütle 8629,40 kg/da ile YFED-15 hattından elde edilirken, bunu sırasıyla YFUT-15 (6662,00 kg/da) ve YFED-19 (6564,40 kg/da) monoik kenevir hatları takip etmiştir (Çizelge 4.18). En düşük biyolojik kütle değeri ise 831,40 kg/da ile YUSO-15 hattından elde edilmiş olup, diğer hatlar ise bu değerler arasında yer almıştır (Çizelge 4.18). Çizelge 4.18 incelendiğinde biyolojik kütle verimi bakımından denemeye konu olan monoik hatların biyolojik kütle ortalamaları (2913,89 kg/da), denemede yer alan standart çeşitlerin biyolojik kütle ortalamalarından (3506,93 kg/da) daha düşük bir değere sahip olduğu görülmektedir. Deneme de yer alan 105 monoik kenevir hattından 25 tanesi standart çeşitlerin ortalamasından (3506,93 kg/da) daha yüksek biyolojik kütle verimine sahip olurken dekara 4000 kg verimin üstünde 19 hat yer almıştır (Çizelge 4.18). Jankauskiene ve Gruzdeviene (2015), Litvanya' da bazı endüstriyel kenevir çeşitlerinin biyokütle verim kapasitelerini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada, çeşitlerin biyokütle verimlerini 2012 yılı için Fedora 17 'de 3173,30 kg/da, Futura 75'de 3964,40 kg/da, Santhica 27'de 3546,70 kg/da ve USO 31'de 2515,60 kg/da olduğunu bildirmişlerdir. Flajsman ve ark. (2020), ekstrem hava koşullarının 10 farklı Avrupa kenevir çeşidinin gövde verimine etkilerini inceledikleri çalışmada, çeşitlerin biyokütle verimlerini sırasıyla, Futura 75'de 1150,00 kg/da, Fedora 17'de 900,00 kg'da, Santhica 27' de 650,00 kg/da ve USO 31 çeşidinde ise 600,00 kg/da olarak bildirmişlerdir. Çalışmamızda elde edilen sonuçlar Jankauskine ve Gruzdeviene (2015), ile kısmen benzerlikler göstermekte olup, Flajsman ve ark. (2020)'nın sonuçlarından daha yüksek bulunmuştur. Jankauskiene ve Gruzdeviene (2015), biyokütle verimini etkileyen ana faktörün bitki yoğunluğu ve sıra arası mesafelerin fazlalığı olarak bildirmiştir. Flajsman ve ark. (2020), ise vejetasyon süresi boyunca yüksek sıcaklığa paralel çok kuru hava yapısının biyolojik verimi düşüreceğini bildirmiş ve çalışmasında elde edilen değerlerin bu yüzden düşük değerler gösterdiğini bildirmiştir. Bu bağlamda çalışmamızdaki farklılıkların önemli sebebi sıra arası mesafenin 40 cm olması ve bitkilerin daha fazla dallanma özelliği göstermesinden ileri geldiği düşünülmektedir. Farklılığın diğer sebepleri arasında çalışmanın yapıldığı bölgenin ekolojik koşulları ve hatların ebeveynlerinden farklı genetik özellik gösterebilme ihtimali sayılabilmektedir.

**Çizelge 4.19.** Kenevirde farklı dioik hatların biyolojik kütle verimlerine ait varyans analizi sonuçları

| | | Erkek Biyolojik Kütle Verimi (kg/da) | | | Dişi Biyolojik Kütle Verimi (kg/da) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Varyasyon Kaynakları | SD | Kareler Toplamı | Kareler Ortalaması | F Değeri | Kareler Toplamı | Kareler Ortalaması | F Değeri |
| Blok | 2 | 108368 | 54184 | 0,3739 | 7617515 | 3808757 | 1,0163 |
| Hatlar | 48 | 15914614 | 331554,45 | 2,2879[öd] | 22541023 | 469604,64 | 1,2531[öd] |
| Hata | 8 | 1159315 | 144914,37 | | 29981077 | 3747634,6 | |
| Genel | 58 | 17147306 | 295643,20 | | 25869369 | 446023,60 | |
| CV (%) | | 59,96 | | | 53,39 | | |

[öd]: *Önemli değil.*

Dioik hatların biyolojik kütle verimleri incelendiğinde, erkek ve dişi bitkilerde istatistiksel bir fark bulunmamıştır (Çizelge 4.19). Dioik hatların biyolojik kütle değerleri erkek ve dişi olmak üzere ayrı ayrı Çizelge 4.20'de verilmiştir. Dioik erkek bitkilerde biyolojik kütle verimleri 4,13 kg/da ile 2014,06 kg/da arasında değişmiştir. Bu bağlamda, en yüksek biyolojik kütle verimi 2014,06 kg/da ile YNAR-5 hattından elde edilirken, bunu sırasıyla 1290,06 kg/da ile YKAV-2 hattı ve 1180,06 kg/da ile YMLT-3 hattı takip etmiştir. En düşük biyolojik kütle verimine sahip erkek hat ise 4,13 kg/da ile YFİN-4 olmuştur. Dioik dişi hatlar karşılaştırıldığında ise, biyolojik kütle verimleri 535,40 kg/da ile 10780,40 kg/da arasında değişmektedir. En yüksek biyolojik kütle verimi 10780,40 kg/da ile YKAV-2 hattından elde edilirken bunu sırasıyla 8470,40 kg/da ile YNAR-6 hattı ve 7360,40 kg/da ile YNAR-2 hattı takip etmiştir. Biyolojik kütle verimi bakımından dioik dişilerde en küçük değeri 535,40 kg/da ile YVAN-4 hattı göstermiştir. Çizelge 4.20 incelendiğinde biyolojik kütle verimi bakımından denemeye konu olan dioik erkek hatların biyolojik kütle ortalamalarının (543,95 kg/da), denemede yer alan standart çeşitlerin erkek biyolojik kütle ortalamalarından (949,94 kg/da) daha düşük bir değere sahip olduğu görülmektedir. Deneme de yer alan 44 dioik erkek kenevir hattından 6 tanesi standart çeşitlerin ortalamasından (949,94 kg/da) daha yüksek değerlere sahip olmuştur. Standartlar arasında en yüksek biyolojik kütle verimine sahip olan Narlısaray (K) (1300,66 kg/da) çeşidi denemede yer alan 1 dioik erkek hattan daha düşük bir değere sahip olmuştur. Denemede yer alan 44 dioik dişi kenevir hattından 11 tanesi standart çeşitlerin dişi biyolojik kütle ortalamasından (4534,18 kg/da) daha yüksek değerlere sahip olmuştur. Denemede yer alan 4 kenevir hattı dişi biyolojik kütle ortalamaları bakımından standart çeşitlerden en yüksek biyolojik kütle verimine sahip Narlısaray (K) (6794,00 kg/da) çeşidinden daha yüksek değerler göstermiştir (Çizelge 4,20). Tsaliki ve ark., (2021), kenevir lifi veriminin toplam biyokütle ve gövde verimi ile kuvvetli bir pozitif

korelasyona sahip olduğunu ve bu faktörlerin de bitki boyu ile doğru orantılı olduğunu bildirmişlerdir. Koçer (2022), Tokat ekolojik şartlarında 5 monoik kenevir çeşidi ve 9 dioik kenevir genotiplerinin lif ve tohum üretimi bakımından verim parametrelerini incelediği çalışmasında, biyolojik kütle verimlerinin dişi bitkiler için, biyolojik kütle verimlerinin 2185,33 ile 4713,33 kg/da arasında değiştiğini, en yüksek dişi biyolojik kütle veriminin 4713,33 kg/da ile Narlısaray popülasyonundan elde edildiğini, Kavacık popülasyonunun ise 2185,33 kg/da ile en düşük değere sahip olduğunu, dioik popülasyonların erkek bitkileri karşılaştırıldığında ise, biyolojik kütle verimlerinin 411,33 ile 880 kg/da arasında değiştiğini, en yüksek erkek biyolojik kütle veriminin 880 kg/da ile Maltepe 1 popülasyonundan elde edildiğini, bunu 766,33 kg/da Narlısaray ve 756,67 kg/da ile Maltepe 2 popülasyonlarının takip ettiğni, en düşük değerin ise 411,33 kg/da ileVan popülasyonundan elde edildiğini bildirmiştir. Yazici (2022), Yozgat-Boğazlıyan koşullarında bitki yoğunluğunun kenevirde verime etkisini araştırdığı çalışmasında, biyolojik kütle verimini Narlısaray popülasyonunda 2020-2021 yılları için sırasıyla 2341,08 kg/da ve 1734,01 kg/da olarak bildirmiştir. Çalışmamızda elde edilen sonuçlar (Çizelge 4.20) yukarıda bildirilen çalışmaların sonucundan daha yüksek değerler göstermiştir. Jankauskiene ve Gruzdeviene (2015), biyokütle verimini etkileyen ana faktörün bitki yoğunluğu ve sıra arası mesafelerin fazlalığı olarak bildirmiştir. Şakar (2022), yaptığı çalışmasında, sıra arası mesafe arttıkça biyolojik kütle veriminin de arttığını bildirmiştir. Bu bağlamda çalışmamızda sıra arası mesafenin 40 cm olarak uygulanması özellikle elimizde bulunan dioik popülasyonların dallanma özelliğine daha yatkın olmasından dolayı biyolojik kütlenin artmasına yol açmıştır. Ayrıca Tsaliki ve ark. (2021), biyolojik kütle veriminin kenevir bitkisinin bitki boyu ile doğru orantılı arttığını bildirmişlerdir. Tohum olgunluğuna kadar ertelenen hasat süresi, sürekli ikincil lif ve ksilem birikiminin bir sonucu olarak gövde verimini artırabilir (Keller ve ark., 2001; Amaducci ve ark., 2005). Bildirilen literatürler çalışmamızda elde edilen farklılığın sebepleri arasında sayılabilmektedir. Farklılığın diğer sebepleri arasında çalışmanın yapıldığı bölgenin ekolojik koşulları ve hatların ebeveynlerinden farklı genetik özellik gösterebilme ihtimali sayılabilir.

**Çizelge 4.20.** Kenevirde farklı dioik hatların biyolojik kütle verimlerinin ortalamaları

| Erkek Biyolojik Kütle Verimi (Kg/Da) | | | Dişi Biyolojik Kütle Verimi (kg/da) | | |
|---|---|---|---|---|---|
| No | Hatlar | Ortalamalar (kg/da) | No | Hatlar | Ortalamalar (kg/da) |
| 1 | YNAR-5 | 2014,06 a | 1 | YKAV-2 | 10780,40 a |
| 2 | Narlısaray (K) | 1300,66 b | 2 | YNAR-6 | 8470,40 a-b |
| 3 | YKAV-2 | 1290,06 b-f | 3 | YNAR-2 | 7360,40 a-d |
| 4 | Van (K) | 1194,00 b-c | 4 | YNAR-3 | 6932,40 a-d |
| 5 | YMLT-3 | 1180,06 b-f | 5 | Narlısaray (K) | 6794,00 a-d |
| 6 | Maltepe 3 (K) | 1156,00 b-e | 6 | YNAR-5 | 6010,40 a-d |
| 7 | YNAR-1 | 1140,86 b-f | 7 | Kavacık (K) | 5067,33 b-d |
| 8 | YNAR-2 | 1064,06 b-f | 8 | YNAR-1 | 4989,20 a-d |
| 9 | YNAR-6 | 1064,06 b-f | 9 | YMLT-8 | 4945,40 a-d |
| 10 | Kavacık (K) | 939,66 b-f | 10 | YMLT-7 | 4795,40 a-d |
| 11 | YNAR-4 | 900,06 b-f | 11 | YMLT-3 | 4705,40 a-d |
| 12 | YNAR-3 | 884,06 b-f | 12 | Van (K) | 4702,00 b-d |
| 13 | YMLT-7 | 839,06 b-f | 13 | YNAR-4 | 4615,40 a-d |
| 14 | YKAV-5 | 829,06 b-f | 14 | YMLT-6 | 4580,40 a-d |
| 15 | YMLT-4 | 824,06 b-f | 15 | YMLT-4 | 4415,40 a-d |
| 16 | YVAN-2 | 799,06 b-f | 16 | YMLT-5 | 4105,40 b-d |
| 17 | YKAV-6 | 795,06 b-f | 17 | YFİN-6 | 4050,40 a-d |
| 18 | YMLT-8 | 760,06 b-f | 18 | YMLT-2 | 3939,20 a-d |
| 19 | YKAV-4 | 740,06 b-f | 19 | YMLT-1 | 3895,40 a-d |
| 20 | YMLT-6 | 700,06 b-f | 20 | YKAV-5 | 3575,40 b-d |
| 21 | YMLT-5 | 660,06 b-f | 21 | Maltepe 3 (K) | 3533,33 b-d |
| 22 | YVAN-1 | 635,06 b-f | 22 | YKAV-1 | 3475,40 b-d |
| 23 | YMLT-2 | 615,86 b-f | 23 | YFİN-13 | 3437,40 b-d |
| 24 | YFİN-6 | 574,06 b-f | 24 | YVAN-2 | 3220,40 b-d |
| 25 | YKAV-3 | 490,06 b-f | 25 | YFİN-16 | 3080,40 b-d |
| 26 | YVAN-4 | 460,06 b-f | 26 | YFİN-2 | 2952,40 b-d |
| 27 | YMLT-1 | 444,06 b-f | 27 | YNAR-7 | 2919,20 b-d |
| 28 | YVAN-3 | 395,86 b-f | 28 | YVAN-1 | 2885,40 b-d |
| 29 | YKAV-1 | 380,06 b-f | 29 | YKAV-6 | 2875,40 b-d |
| 30 | YFİN-13 | 372,06 b-f | 30 | YVAN-3 | 2774,20 b-d |
| 31 | YFİN-16 | 240,06 b-f | 31 | YKAV-4 | 2585,40 b-d |
| 32 | YFİN-1 | 234,06 c-f | 32 | Finola (K) | 2574,33 c |
| 33 | YFİN-18 | 215,06 c-f | 33 | YFİN-1 | 2552,40 b-d |
| 34 | YFİN-2 | 214,06 c-f | 34 | YKAV-3 | 2510,40 b-d |
| 35 | YFİN-15 | 209,06 c-f | 35 | YFİN-12 | 2465,40 b-d |
| 36 | YFİN-12 | 209,06 c-f | 36 | YFİN-15 | 2465,40 b-d |
| 37 | YFİN-14 | 184,06 c-f | 37 | YFİN-17 | 1945,40 b-d |
| 38 | Finola (K) | 160,00 d | 38 | YFİN-10 | 1892,40 b-d |
| 39 | YNAR-7 | 120,86 d-f | 39 | YFİN-14 | 1793,40 c-d |
| 40 | YFİN-19 | 118,06 d-f | 40 | YFİN-11 | 1631,20 b-d |
| 41 | YFİN-10 | 108,06 d-f | 41 | YFİN-18 | 1527,40 c-d |
| 42 | YFİN-7 | 98,06 d-f | 42 | YFİN-7 | 1423,40 c-d |
| 43 | YFİN-3 | 90,06 d-f | 43 | YFİN-19 | 1357,40 c |
| 44 | YFİN-17 | 82,06 d-f | 44 | YFİN-3 | 1127,40 c |
| 45 | YFİN-11 | 15,86 d-f | 45 | YFİN-5 | 1080,20 c |
| 46 | YFİN-8 | 29,13 d-f | 46 | YFİN-9 | 931,20 c |
| 47 | YFİN-9 | 14,13 d-f | 47 | YFİN-8 | 714,20 c |
| 48 | YFİN-5 | 8,13 d-f | 48 | YFİN-4 | 634,20 c |
| 49 | YFİN-4 | 4,13 d-f | 49 | YVAN-4 | 535,40 c |
| LSD: 1359,94 | | | LSD: 6915,81 | | |
| Çizelge Genel Ortalaması: 585,39 kg/da | | | Çizelge Genel Ortalaması: 3502,64 kg/da | | |
| Standart Çeşitlerin Ortalaması: 949,94 kg/da | | | Standart Çeşitlerin Ortalaması: 4534,18 kg/da | | |
| Seleksiyon Hatların Ortalaması: 543,95 kg/da | | | Seleksiyon Hatların Ortalaması: 3385,42 kg/da | | |
| Değişim Sınırları: 4,13-2014,06 kg/da | | | Değişim Sınırları: 535,40- 10780,40 kg/da | | |
| Biyolojik Kütle> 1000 kg/da olanlar (adet): 9 | | | Biyolojik Kütle> 4000 kg/da olanlar (adet): 17 | | |
| Biyolojik Kütle> Çizelge Genel Ortalaması (adet): 23 | | | Biyolojik Kütle> Çizelge Genel Ortalaması (adet): 21 | | |

### 4.8. Kuru Sap Verimi

Kenevirde farklı monoik hatların kuru sap verimine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.21'de, kuru sap verimi ortalamalarının karşılaştırılması Çizelge 4.22'de verilmiştir. Dioik hatların kuru sap verimlelerine ait varyans analiz sonuçları ise Çizelge 4.23, kuru sap verimi ortalamalarının karşılaştırılması da Çizelge 4.24'de verilmiştir.

**Çizelge 4.21.** Kenevirde farklı monoik hatların kuru sap verimine ait varyans analizi sonuçları

| Kuru Sap Verimi (kg/da) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Varyasyon Kaynakları | SD | Kareler Toplamı | Kareler Ortalaması | F Değeri |
| Blok | 2 | 67383 | 33692 | 0,2447 |
| Genotipler | 109 | 27687856 | 254017 | 1,8450 [öd] |
| Hata | 8 | 1101448 | 137681 | |
| Genel | 119 | 29198526 | 245366 | |
| CV (%) | | 37,35 | | |

[öd]: *Önemli değil.*

Varyans analizi tablosuna göre, kuru sap verimi bakımından monoik hatlar arasında fark bulunmamıştır (Çizelge 4.21). Monoik hatların kuru sap değerleri Çizelge 4.22'de verilmiş olup, kuru sap verimleri ise 266,26 kg/da ile 3731,06 kg/da arasında değişiklik göstermiştir. Denemede kullanılan monoik hatlardan elde edilen kuru sap değerleri incelendiğinde en yüksek kuru sap 3731,06 kg/da ile YFUT-15 hattından elde edilirken, bunu sırasıyla YFED-23 (2126,26 kg/da) ve YFUT-1 (2067,66 kg/da) monoik kenevir hatları takip etmiştir (Çizelge 4.22). En düşük kuru sap değeri ise 266,26 kg/da ile YSAN-7 hattından elde edilmiş olup, diğer hatlar ise bu değerler arasında yer almıştır (Çizelge 4.22). Çizelge 4.22 incelendiğinde kuru sap verimi bakımından denemeye konu olan monoik hatların kuru sap verimi ortalamaları (944,04 kg/da), denemede yer alan standart çeşitlerin kuru sap verimi ortalamalarından (1273,44 kg/da) daha düşük bir değere sahip olduğu görülmektedir. Deneme de yer alan 105 monoik kenevir hattından 19 tanesi standart çeşitlerin ortalamasından (1273,44 kg/da) daha yüksek kuru sap verimine sahip olmuştur (Çizelge 4.22). Çizelge genel ortalama değerinden (959,02 kg/da) 38 hat daha yüksek değer göstermiş olup, 36 hat dekara 1000 kg'dan daha yüksek kuru sap verimine sahip olmuştur (Çizelge 4.22).

**Çizelge 4.22.** Kenevirde farklı monoik hatların kuru sap verimlerinin ortalamaları

| Kuru Sap Verimi (kg/da) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | YFUT-15 | 3731,06 | a | 56 | YUSO-11 | 866,26 d-m |
| 2 | YFED-23 | 2126,26 | b-c | 57 | YFUT-8 | 854,66 e-m |
| 3 | Fedora 17 (K) | 2093,66 | b | 58 | YFED-8 | 854,06 c-m |
| 4 | YFUT-1 | 2067,66 | b-d | 59 | YSAN-14 | 834,66 e-m |
| 5 | YFED-15 | 2056,26 | b-d | 60 | YUSO-7 | 834,66 e-m |
| 6 | YFED-19 | 1831,26 | b-e | 61 | YFED-17 | 814,06 c-m |
| 7 | YUSO-1 | 1769,06 | b-ı | 62 | YFER-4 | 791,26 e-m |
| 8 | YFED-6 | 1691,26 | b-g | 63 | YFED-13 | 786,06 d-m |
| 9 | YFER-9 | 1661,26 | b-h | 64 | YFER-6 | 784,06 d-m |
| 10 | YFUT-16 | 1646,06 | b-k | 65 | YFER-18 | 776,26 e-m |
| 11 | YFED-9 | 1636,26 | b-j | 66 | YFED-1 | 771,06 d-m |
| 12 | YFED-18 | 1599,06 | b-l | 67 | YSAN-8 | 766,26 e-m |
| 13 | YUSO-14 | 1559,06 | b-m | 68 | YUSO-8 | 761,26 e-m |
| 14 | YFUT-17 | 1549,06 | b-m | 69 | YFED-24 | 754,66 e-m |
| 15 | YSAN-13 | 1496,66 | b-m | 70 | YFED-27 | 754,66 e-m |
| 16 | YFUT-7 | 1409,66 | b-m | 71 | YFED-31 | 749,66 e-m |
| 17 | YFER-1 | 1369,06 | b-m | 72 | YFED-3 | 739,06 e-m |
| 18 | YFED-7 | 1339,06 | b-m | 73 | YFED-16 | 739,06 e-m |
| 19 | YFER-2 | 1324,66 | b-m | 74 | YFED-5 | 719,06 e-m |
| 20 | YFUT-12 | 1304,66 | b-m | 75 | YSAN-19 | 709,06 e-m |
| 21 | YUSO-17 | 1243,06 | b-m | 76 | YFUT-10 | 704,66 e-m |
| 22 | Ferimon 12 (K) | 1236,66 | c-m | 77 | YFUT-4 | 691,26 e-m |
| 23 | YFER-10 | 1214,66 | b-m | 78 | YFER-12 | 671,26 e-m |
| 24 | Futura 75 (K) | 1203,33 | c-m | 79 | YSAN-16 | 664,06 e-m |
| 25 | YFER-8 | 1196,26 | b-m | 80 | YSAN-5 | 656,26 e-m |
| 26 | YFED-14 | 1179,06 | b-m | 81 | YUSO-5 | 654,66 e-m |
| 27 | YFUT-6 | 1156,26 | b-m | 82 | YUSO-9 | 640,26 e-m |
| 28 | YSAN-17 | 1139,06 | b-m | 83 | YSAN-18 | 634,06 e-m |
| 29 | YSAN-11 | 1114,66 | b-m | 84 | YFUT-5 | 624,66 e-m |
| 30 | YFER-7 | 1109,06 | b-m | 85 | YUSO-13 | 611,66 e-m |
| 31 | YFED-2 | 1079,06 | b-m | 86 | YFER-16 | 611,26 f-m |
| 32 | YFUT-11 | 1074,66 | b-m | 87 | YSAN-12 | 609,66 e-m |
| 33 | YUSO-6 | 1064,66 | b-m | 88 | YSAN-3 | 606,26 f-m |
| 34 | YUSO-12 | 1057,66 | b-m | 89 | YFUT-13 | 604,66 e-m |
| 35 | YFER-5 | 1029,06 | c-m | 90 | YFER-13 | 601,26 f-m |
| 36 | YFED-20 | 1026,06 | c-m | 91 | YSAN-10 | 599,66 e-m |
| 37 | YFUT-2 | 986,26 | c-m | 92 | YFED-12 | 591,26 f-m |
| 38 | YFER-17 | 959,06 | c-m | 93 | YFED-26 | 586,26 f-m |
| 39 | USO 31 (K) | 953,33 | e-m | 94 | YUSO-10 | 576,26 f-m |
| 40 | YFED-29 | 944,66 | c-m | 95 | YFED-28 | 574,66 e-m |
| 41 | YFER-15 | 944,06 | c-m | 96 | YFED-10 | 569,06 e-m |
| 42 | YUSO-16 | 939,06 | c-m | 97 | YFUT-9 | 554,66 e-m |
| 43 | YSAN-1 | 936,26 | c-m | 98 | YSAN-15 | 519,66 e-m |
| 44 | YSAN-2 | 936,26 | c-m | 99 | YUSO-15 | 506,26 f-m |
| 45 | YSAN-4 | 926,26 | c-m | 100 | YUSO-4 | 491,26 f-m |
| 46 | YSAN-6 | 918,26 | c-m | 101 | YFER-11 | 489,06 g-m |
| 47 | YFUT-18 | 899,06 | c-m | 102 | YSAN-20 | 456,26 h-m |
| 48 | YFUT-14 | 896,26 | d-m | 103 | YFED-22 | 446,26 ı-m |
| 49 | YFUT-3 | 896,26 | d-m | 104 | YFED-30 | 434,66 g-m |
| 50 | YFER-19 | 884,66 | c-m | 105 | YUSO-2 | 431,26 j-m |
| 51 | YFER-3 | 884,66 | c-m | 106 | YFED-11 | 406,26 k-m |
| 52 | Santhica 27 (K) | 880,33 | e-m | 107 | YSAN-9 | 336,26 k-m |
| 53 | YFED-4 | 876,26 | d-m | 108 | YFED-21 | 326,26 k-m |
| 54 | YUSO-3 | 866,66 | c-m | 109 | YFER-14 | 306,26 l-m |
| 55 | YFED-25 | 866,26 | d-m | 110 | YSAN-7 | 266,26 m |
| LSD: 1325,56 | | | | | | |
| Çizelge Genel Ortalaması: 959,02 kg/da | | | | Değişim Sınırları :266,26-3731,06 kg/da | | |
| Standart Çeşitlerin Ortalaması: 1273,44 kg/da | | | | Kuru Sap Verimi>1000 kg/da olanlar (adet): 36 | | |
| Seleksiyon Hatların Ortalaması: 944,04 kg/da | | | | Kuru Sap Verimi> Çizelge Genel Ortalaması (adet): 38 | | |

Jankauskiene ve Gruzdeviene (2010), 2009 yılında Beniko, Bialobrzeskie, Epsilon 68, Felina 32 ve USO 31 çeşitleri için ortalama (beş çeşidin) kuru kütle verimini 1980 kg/da olduğunu ve en yüksek verimin 2270 kg/da ile Epsilon 68 çeşidinden elde eildiğini bildirmişlerdir. Jankauskiene ve Gruzdeviene (2015), Litvanya' da bazı endüstriyel kenevir çeşitlerinin biyokütle verim kapasitelerini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada, çeşitlerin kuru sap verimlerini 2012 yılı için Fedora 17 'de 1047,70 kg/da, Futura 75'de 1075,60 kg/da, Santhica 27'de 1038,20 kg/da ve USO 31'de 761,80 kg/da olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda elde edilen sonuçlar Jankauskine ve Gruzdeviene (2010) ile Jankauskine ve Gruzdeviene (2015) çalışmaları ile benzerlikler göstermektedir. Prade ve ark. (2011), kenevirde kuru sap ağırlığının yıldan yıla ve yetiştiricilik yapılan yılın iklim koşullarına göre değişiklik gösterebileceğini bildirmişlerdir. Jankauskine ve Gruzdeviene (2015), kenevir bitkisinin hasat dönemindeki nem içeriğinin kuru sap verimini belirleyen önemli bir faktör olduğunu bildirmiş ve kuru sap ağırlığının hasat dönemleri ve sapların nem içeriklerine bağlı olarak biyolojik kütle veriminden ortalama %60 -70 arasında azaldığını bildirmişlerdir.

**Çizelge 4.23.** Kenevirde farklı dioik hatların kuru sap verimlerine ait varyans analiz sonuçları

| | | Erkek Kuru Sap Verimi (kg/da) | | | Dişi Kuru Sap Verimi (kg/da) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Varyasyon Kaynakları | SD | Kareler Toplamı | Kareler Ortalaması | F Değeri | Kareler Toplamı | Kareler Ortalaması | F Değeri |
| Blok | 2 | 97661,2 | 48830,6 | 0,7752 | 1085406 | 542703 | 2,0906 |
| Hatlar | 48 | 9445357,9 | 196778,24 | 3,124* | 39769732 | 828536,08 | 2,3891[öd] |
| Hata | 8 | 503920 | 62990 | | 2076786 | 259598,25 | |
| Genel | 58 | 10019178 | 172744,44 | | 32865000 | 566637,93 | |
| CV (%) | | 50,67 | | | 51,28 | | |

[öd]: *Önemli değil. *%5 düzeyinde önemlidir.*

**Çizelge 4.24.** Dioik kenevir hatlarının erkek ve dişi olarak ayrı ayrı kuru sap verimi ortalamalarının karşılaştırılması

| Erkek Kuru Sap Verimi (kg/da) | | | Dişi Kuru Sap Verimi (kg/da) | | |
|---|---|---|---|---|---|
| No | Hatlar | Ortalamalar (kg/da) | No | Hatlar | Ortalamalar (kg/da) |
| 1 | YNAR-5 | 1503,80 a | 1 | YKAV-2 | 2878,80 a |
| 2 | Narlısaray (K) | 1228,33 a-b | 2 | Narlısaray (K) | 2505,66 a-b |
| 3 | YKAV-2 | 1085,80 a-e | 3 | YNAR-6 | 2447,20 a-c |
| 4 | YMLT-3 | 1065,80 a-f | 4 | YNAR-3 | 2304,20 a-d |
| 5 | YNAR-6 | 1053,80 a-e | 5 | YNAR-2 | 2207,20 a-e |
| 6 | YNAR-2 | 1053,80 a-e | 6 | YMLT-2 | 1744,00 a-f |
| 7 | Van (K) | 932,33 a-c | 7 | YKAV-4 | 1578,80 a-g |
| 8 | YNAR-3 | 873,80 a-g | 8 | YNAR-1 | 1424,00 a-h |
| 9 | YMLT-7 | 828,80 a-h | 9 | YVAN-3 | 1349,00 a-h |
| 10 | YNAR-4 | 815,80 a-g | 10 | YMLT-7 | 1337,20 a-h |
| 11 | YNAR-1 | 815,40 a-h | 11 | YNAR-7 | 1284,00 a-h |
| 12 | YMLT-4 | 808,80 a-h | 12 | YNAR-5 | 1247,20 a-h |
| 13 | YKAV-5 | 803,80 a-h | 13 | Van (K) | 1230,00 c-h |
| 14 | YVAN-2 | 793,80 a-h | 14 | Kavacık (K) | 1218,33 c-h |
| 15 | YKAV-6 | 690,80 a-ı | 15 | YNAR-4 | 1153,80 b-h |
| 16 | Kavacık (K) | 682,33 c-g | 16 | YMLT-4 | 1102,20 a-h |
| 17 | YMLT-2 | 675,40 a-ı | 17 | Maltepe 3 (K) | 1075,66 c-h |
| 18 | Maltepe 3 (K) | 604,66 c-h | 18 | YMLT-6 | 1033,80 c-h |
| 19 | YKAV-4 | 555,80 b-ı | 19 | YMLT-3 | 1008,80 c-h |
| 20 | YMLT-8 | 515,80 c-ı | 20 | YMLT-5 | 958,80 c-h |
| 21 | YMLT-6 | 495,80 c-ı | 21 | YMLT-1 | 892,20 c-h |
| 22 | YVAN-1 | 490,80 c-ı | 22 | YKAV-5 | 827,20 c-h |
| 23 | YVAN-3 | 435,40 c-ı | 23 | YVAN-2 | 787,20 c-h |
| 24 | YMLT-1 | 428,80 c-ı | 24 | YKAV-1 | 763,80 c-h |
| 25 | YMLT-5 | 425,80 c-ı | 25 | YMLT-8 | 728,80 c-h |
| 26 | YKAV-3 | 395,80 c-ı | 26 | YVAN-1 | 703,80 c-h |
| 27 | YVAN-4 | 325,80 c-ı | 27 | YKAV-6 | 698,80 c-h |
| 28 | YKAV-1 | 270,80 c-ı | 28 | YFİN-11 | 684,00 c-h |
| 29 | YFİN-6 | 248,80 c-ı | 29 | YFİN-6 | 577,20 e-h |
| 30 | YFİN-13 | 228,80 d-ı | 30 | YFİN-5 | 544,00 d-h |
| 31 | YNAR-7 | 200,40 d-ı | 31 | YFİN-13 | 542,20 f-h |
| 32 | YFİN-2 | 173,80 f-ı | 32 | YFİN-9 | 529,00 d-h |
| 33 | YFİN-1 | 168,80 g-ı | 33 | YFİN-12 | 482,20 f-h |
| 34 | YFİN-12 | 168,80 g-ı | 34 | YKAV-3 | 478,80 e-h |
| 35 | YFİN-15 | 153,80 g-ı | 35 | YFİN-4 | 474,00 e-h |
| 36 | YFİN-14 | 143,80 g-ı | 36 | YFİN-8 | 449,00 e-h |
| 37 | Finola (K) | 67,33 ı | 37 | YFİN-2 | 387,20 f-h |
| 38 | YFİN-11 | 35,40 g-ı | 38 | Finola (K) | 382,33 f-h |
| 39 | YFİN-16 | 30,80 g-ı | 39 | YFİN-1 | 339,20 f-h |
| 40 | YFİN-4 | 30,40 g-ı | 40 | YFİN-15 | 337,20 f-h |
| 41 | YFİN-9 | 25,40 g-ı | 41 | YFİN-16 | 253,80 f-h |
| 42 | YFİN-18 | 5,80 g-ı | 42 | YFİN-14 | 227,20 f-h |
| 43 | YFİN-5 | 5,40 g-ı | 43 | YFİN-17 | 23,80 f-h |
| 44 | YFİN-8 | -2,60 g-ı | 44 | YFİN-19 | -49,20 f-h |
| 45 | YFİN-7 | -34,20 h-ı | 45 | YFİN-18 | -66,20 f-h |
| 46 | YFİN-3 | -39,20 h-ı | 46 | YVAN-4 | -71,20 f-h |
| 47 | YFİN-17 | -49,20 h-ı | 47 | YFİN-7 | -76,20 g-h |
| 48 | YFİN-19 | -49,20 h-ı | 48 | YFİN-3 | -106,20 h |
| 49 | YFİN-10 | -59,20 h-ı | 49 | YFİN-10 | -116,20 h |
| LSD:896,60 | | | LSD:1820,18 | | |
| Çizelge Genel Ortalaması: 451,25 kg/da | | | Çizelge Genel Ortalaması: 871,63 kg/da | | |
| Standart Çeşitlerin Ortalaması: 702,99 kg/da | | | Standart Çeşitlerin Ortalaması: 1282,40 kg/da | | |
| Seleksiyon Hatların Ortalaması: 422,65 kg/da | | | Seleksiyon Hatların Ortalaması: 825,10 kg/da | | |
| Değişim Sınırları : -59,20-1503,80 kg/da | | | Değişim Sınırları :-116,20-2878,80 kg/da | | |
| Kuru Sap Verimi> 1000 kg/da olanlar (adet): 6 | | | Kuru Sap Verimi> 1500 kg/da olanlar (adet): 7 | | |
| Kuru Sap Verimi> Çizelge Genel Ortalaması (adet): 22 | | | Kuru Sap Verimi> Çizelge Genel Ortalaması (adet): 21 | | |

Dioik hatların kuru sap verimleri incelendiğinde, erkek bitkiler arasında %5 önem seviyesine göre fark bulunurken, dişi bitkilerde ise önemli bir fark bulunmamıştır (Çizelge 4.23). Dioik hatların kuru sap verimi değerleri erkek ve dişi olmak üzere ayrı ayrı Çizelge 4.24'de verilmiştir. Dioik erkek bitkilerde kuru sap verimleri -59,20 kg/da ile 1503,80 kg/da arasında değişmiştir. Bu bağlamda, en yüksek kuru sap verimi 1503,80 kg/da ile YNAR-5 hattından elde edilirken, bunu sırasıyla 1085,80 kg/da ile YKAV-2 hattı ve 1065,80 kg/da ile YMLT-3 hattı takip etmiştir. En düşük kuru sap verimine sahip erkek hat ise -59,20 kg/da ile YFİN-10 olmuştur. Dioik dişi hatlar karşılaştırıldığında ise, kuru sap verimleri -116,20kg/da ile 2878,80 kg/da arasında değişmektedir. En yüksek kuru sap verimi 2878,80 kg/da ile YKAV-2 hattından elde edilirken bunu sırasıyla 2447,20 kg/da ile YNAR-6 hattı ve 2304,20 kg/da ile YNAR-3 hattı takip etmiştir. Kuru sap verimi bakımından dioik dişilerde en küçük değeri -116,20 kg/da ile YFİN-10 hattı göstermiştir. Çizelge 4.24 incelendiğinde kuru sap verimi bakımından denemeye konu olan dioik erkek hatların kuru sap verimi ortalamalarının (422,65 kg/da), denemede yer alan standart çeşitlerin erkek kuru sap verimi ortalamalarından (702,99 kg/da) daha düşük bir değere sahip olduğu görülmektedir. Deneme de yer alan 44 dioik erkek kenevir hattından 12 tanesi standart çeşitlerin ortalamasından (702,99 kg/da) daha yüksek değerlere sahip olmuştur (Çizelge 4.24). Standartlar arasında en yüksek kuru sap verimine sahip olan Narlısaray (K) (1228,33 kg/da) çeşidi denemede yer alan 1 dioik erkek hattan daha düşük bir değere sahip olmuştur. Dioik dişi hatlar için çizelge 4.24'ü incelediğimizde denemeye konu olan dioik dişi hatların kuru sap verimi ortalamalarının (825,10 kg/da), denemede yer alan standart çeşitlerin kuru sap verimi ortalamalarından (1282,40 kg/da) daha düşük bir değere sahip olduğu görülmektedir. Denemede yer alan 44 dioik dişi kenevir hattından 10 tanesi standart çeşitlerin dişi kuru sap verimi ortalamasından (1282,40 kg/da) daha yüksek değerlere sahip olmuştur. Denemede yer alan 1 kenevir hattı dişi kuru sap verimi ortalamaları bakımından standart çeşitlerden en yüksek kuru sap verimine sahip Narlısaray (K) (2505,66 kg/da) çeşidinden daha yüksek değerler göstermiş olup, çeşitler arasından en düşük değeri 382,33 kg/da ile Finola (K) çeşidi göstermiştir (Çizelge 4.24). Tsaliki ve ark., (2021), kenevir lifi veriminin toplam biyokütle ve gövde verimi ile kuvvetli bir pozitif korelasyona sahip olduğunu ve bu faktörlerin de bitki boyu ile doğru orantılı olduğunu bildirmişlerdir. Yazici ve ark. (2020), Tokat ekolojik koşullarında kenevirde bazı verim parametrelerini incelemek amacıyla yürüttükleri çalışmada, kuru sap veriminin 85,85 kg/da ile 2814,58 kg/da arasında değiştiğini, kuru sap veriminin en yüksek 2814,58 kg/da ile Narlısaray popülasyonunda, en düşük kuru sap veriminin ise 85,85 kg/da

ile Finola çeşidinde olduğunu, sırasıyla Kavacık, Maltepe ve Van popülasyonlarının 1492,86 kg/da, 1413,97 kg/da ve 1805,68 kg/da kuru sap verimlerine sahip olduklarını bildirmişlerdir. Koçer (2022), Tokat ekolojik şartlarında 5 monoik kenevir çeşidi ve 9 dioik kenevir genotiplerinin lif ve tohum üretimi bakımından verim parametrelerini incelediği çalışmasında, dioik popülasyonların dişi bitkileri arasında kuru sap verimlerinin 491,33 ile 1073,33 kg/da arasında erkek bitkilerde ise 152 ile 589 kg/da arasında değiştiğini, hem dişi hem de erkek bitkilerde en yüksek kuru sap veriminin Narlısaray popülasyonundan elde edildiğini (dişi için 1073.33 kg/da, erkek için 589 kg/da), en düşük değerin ise (dişi için 491.33 kg/da, erkek için 152 kg/da) Maltepe 3 popülasyonundan elde edildiğini bildirmiştir. Çalışmamızda elde edilen sonuçlar Yazici ve ark. (2020)'nın çalışması ile benzerlikler gösterirken Koçer (2022)'in çalışmasından daha yüksek değerler bulunmuştur (Çizelge 4.24). Prade ve ark. (2011), kenevirde kuru sap ağırlığının yıldan yıla ve yetiştiricilik yapılan yılın iklim koşullarına göre değişiklik gösterebileceğini bildirmişlerdir. Jankauskine ve Gruzdeviene (2015), kenevir bitkisinin hasat dönemindeki nem içeriğinin kuru sap verimini belirleyen önemli bir faktör olduğunu bildirmiş ve kuru sap ağırlığının hasat dönemleri ve sapların nem içeriklerine bağlı olarak biyolojik kütle veriminden ortalama %60 -70 arasında azaldığını bildirmişlerdir. Bildirilen literatürler çalışmamızda elde edilen farklılığın sebepleri arasında sayılabilmektedir. Farklılığın diğer sebepleri arasında çalışmanın yapıldığı bölgenin ekolojik koşulları ve hatların ebeveynlerinden farklı genetik özellik gösterebilme ihtimali sayılabilir.

### 4.9. Lif Oranı

Kenevirde farklı monoik hatların lif oranlarına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.25'te, lif oranı ortalamalarının karşılaştırılması ise Çizelge 4.26'da verilmiştir. Dioik hatların varyans analizi sonuçları ise Çizelge 4.27, lif oranı ortalamalarının karşılaştırılması da Çizelge 4.28'de verilmiştir.

**Çizelge 4.25.** Kenevirde farklı monoik hatların lif oranlarına ait varyans analizi sonuçları

| | | Lif Oranı (%) | | |
|---|---|---|---|---|
| Varyasyon Kaynakları | SD | Kareler Toplamı | Kareler Ortalaması | F Değeri |
| Blok | 2 | 6,1787 | 3,08935 | 0,4562 |
| Genotipler | 109 | 1548,80 | 14,2091 | 2,0983 $^{öd}$ |
| Hata | 8 | 54,1733 | 6,77162 | |
| Genel | 119 | 1647,36 | 1384,33 | |
| CV (%) | | 8,87 | | |

$^{öd}$: *Önemli değil.*

**Çizelge 4.26.** Kenevirde farklı monoik hatların lif oranlarının ortalamaları

| Lif Oranı (%) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| No | Hatlar | Ortalamalar (%) | No | Hatlar | Ortalamalar (%) |
| 1 | YUSO-10 | 35,54 a | 56 | YSAN-10 | 30,41 a-p |
| 2 | YFED-14 | 34,46 a-e | 57 | YUSO-17 | 30,37 a-p |
| 3 | YFUT-4 | 34,16 a-d | 58 | YFER-4 | 29,94 a-p |
| 4 | YUSO-4 | 34,08 a-d | 59 | YSAN-1 | 29,84 a-p |
| 5 | YUSO-7 | 33,99 a-e | 60 | YFUT-17 | 29,81 a-p |
| 6 | YUSO-5 | 33,93 a-e | 61 | YSAN-8 | 29,66 a-p |
| 7 | YFED-10 | 33,88 a-e | 62 | YSAN-2 | 29,60 a-p |
| 8 | YSAN-16 | 33,87 a-e | 63 | YFER-16 | 29,55 a-p |
| 9 | YUSO-14 | 33,68 a-e | 64 | YFED-2 | 29,53 a-p |
| 10 | YFED-7 | 33,66 a-e | 65 | USO 31 (K) | 29,42 a-n |
| 11 | YFED-18 | 33,46 a-f | 66 | YUSO-15 | 29,38 a-p |
| 12 | YFUT-3 | 33,03 a-h | 67 | YFUT-2 | 29,34 a-p |
| 13 | YUSO-11 | 33,02 a-h | 68 | YUSO-12 | 29,26 a-p |
| 14 | YSAN-9 | 32,92 a-h | 69 | Santhica 27 (K) | 28,89 a-p |
| 15 | YSAN-7 | 32,87 a-ı | 70 | YFUT-12 | 28,86 a-p |
| 16 | YUSO-9 | 32,87 a-ı | 71 | YSAN-19 | 28,82 a-p |
| 17 | YFED-11 | 32,86 a-ı | 72 | YSAN-12 | 28,82 a-p |
| 18 | YFED-4 | 32,74 a-ı | 73 | YSAN-20 | 28,80 a-p |
| 19 | YFED-9 | 32,74 a-ı | 74 | YFUT-16 | 28,73 a-p |
| 20 | YFED-24 | 32,59 a-g | 75 | YFER-15 | 28,54 a-q |
| 21 | YFED-21 | 32,55 a-ı | 76 | YFED-6 | 28,52 a-q |
| 22 | YSAN-5 | 32,48 a-ı | 77 | YSAN-17 | 28,22 a-q |
| 23 | Fedora 17 (K) | 32,47 a-e | 78 | YFER-13 | 28,18 a-q |
| 24 | YFED-25 | 32,45 a-ı | 79 | YUSO-2 | 28,10 a-q |
| 25 | YFUT-6 | 32,39 a-ı | 80 | YFUT-13 | 28,03 a-p |
| 26 | YUSO-16 | 32,35 a-j | 81 | YFUT-11 | 27,72 a-q |
| 27 | YFED-23 | 32,33 a-ı | 82 | YFED-29 | 27,66 a-q |
| 28 | YFER-1 | 32,26 a-j | 83 | YFER-6 | 27,57 a-q |
| 29 | YFUT-8 | 32,18 a-j | 84 | YFER-5 | 27,19 a-r |
| 30 | YSAN-18 | 32,12 a-j | 85 | YFED-3 | 27,12 a-r |
| 31 | YSAN-3 | 32,04 a-ı | 86 | YSAN-11 | 27,05 a-q |
| 32 | YFED-31 | 32,02 a-j | 87 | YFUT-5 | 26,54 a-r |
| 33 | YFER-12 | 31,95 a-ı | 88 | YFED-15 | 26,31 b-r |
| 34 | YFED-22 | 31,91 a-ı | 89 | YUSO-11 | 26,26 a-r |
| 35 | YFED-1 | 31,71 a-j | 90 | YFED-19 | 26,22 b-r |
| 36 | YFUT-7 | 31,69 a-k | 91 | Futura 75 (K) | 26,20 f-q |
| 37 | YFED-26 | 31,66 a-ı | 92 | YFER-8 | 25,74 b-r |
| 38 | YSAN-15 | 31,63 a-l | 93 | YFUT-15 | 25,73 c-r |
| 39 | YUSO-8 | 31,57 a-j | 94 | YSAN-6 | 25,59 e-r |
| 40 | YFUT-10 | 31,20 a-o | 95 | YFER-11 | 25,23 d-r |
| 41 | YUSO-6 | 31,16 a-o | 96 | YSAN-14 | 24,26 f-r |
| 42 | YUSO-13 | 31,13 a-o | 97 | Ferimon 12 (K) | 24,15 m-r |
| 43 | YFED-5 | 31,12 a-p | 98 | YFER-7 | 24,07 g-r |
| 44 | YSAN-4 | 31,07 a-p | 99 | YFUT-9 | 24,06 h-r |
| 45 | YFER-19 | 31,06 a-o | 100 | YSAN-13 | 23,61 ı-r |
| 46 | YFED-30 | 31,01 a-o | 101 | YFUT-14 | 23,13 j-r |
| 47 | YUSO-3 | 30,99 a-o | 102 | YFER-18 | 23,11 j-r |
| 48 | YFED-16 | 30,96 a-p | 103 | YFER-14 | 22,41 k-r |
| 49 | YFED-8 | 30,88 a-p | 104 | YFER-9 | 22,37 l-r |
| 50 | YFED-17 | 30,84 a-p | 105 | YFER-17 | 22,22 n-r |
| 51 | YFED-12 | 30,80 a-p | 106 | YFER-10 | 22,09 p-r |
| 52 | YFED-20 | 30,65 a-p | 107 | YFUT-18 | 22,01 o-r |
| 53 | YFED-27 | 30,64 a-o | 108 | YFER-2 | 19,30 q-r |
| 54 | YFED-28 | 30,55 a-p | 109 | YFER-3 | 18,26 r |
| 55 | YFED-13 | 30,50 a-p | 110 | YFUT-1 | 18,09 r |
| LSD: 9,29 | | | | | |
| Çizelge Genel Ortalaması: 29,41 | | | Değişim Sınırları:18,09- 35,54 | | |
| Standart Çeşitlerin Ortalaması: 28,22 | | | Lif Oranı > %30 Olanlar (adet): 56 | | |
| Seleksiyon Hatların Ortalaması: 29,46 | | | Lif Oranı> Genel Ortalama (adet): 62 | | |

Varyans analizi tablosuna göre, lif oranı bakımından monoik hatlar arasında istatistiksel bir farklılık bulunmamıştır (Çizelge 4.25). Monoik hatların lif oranı değerleri Çizelge 4.26'da verilmiş olup lif oranları ise %18,09-35,54 arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek lif oranı % 35,54 ile YUSO-10 hattından elde edilirken, bunu sırasıyla YFED-14 (%34,46) ve YFUT-4 (%34,16) monoik kenevir hatları takip etmiştir. En düşük lif oranı ise % 18,09 ile YFUT-1 hattından elde edilmiş olup, diğer hatlar bu değerler arasında yer almıştır. Çizelge 4.26 incelendiğinde lif oranı bakımından denemeye konu olan monoik hatların lif oranı ortalamalarının (% 29,46), denemede yer alan standart çeşitlerin lif oranı ortalamalarından (%28,22) daha yüksek bir değere sahip olduğu görülmektedir. Denemede yer alan 105 monoik kenevir hattından 22 tanesi standart çeşitler arasında en yüksek lif oranına sahip olan Fedora 17 (% 32,47) çeşidinden daha yüksek lif oranına sahip olup, standartlar içerisinde en düşük lif oranına Ferimon 12 (%24,15) kontrol çeşidi sahip olmuştur. Tang ve ark. (2016), yüksek gövde verimine ek olarak, yüksek lif oranına sahip bir kenevir çeşidinin üretimde daha fazla tercih edidiğini bildirmiş olup, çalışmada, çeşitlerin lif oranının % 21-43 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Amaducci ve Gusovius (2010), yirminci yüzyılda yetiştirilen kenevir çeşitlerinin lif oranlarının %25 ile 47 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Tsaliki ve ark., (2021), 6 monoik kenevir çeşidinin lif ve tohum üretimi bakımından verim parametrelerini inceledikleri çalışmada, lif oranlarını % 27,3 ile Santhica 27, % 26,5 ile Tygra, % 23,66 Futura 75 ve % 22,33 ile Fedora 17 çeşitlerinden elde ettiklerini bildirmişlerdir. Koçer (2022), çalışmasında lif oranlarını, USO 31'de %30 ,63 ve Ferimon 12'de %26,88 olarak bildirmiştir. Bu çalışmadan elde edilen veriler, Tsaliki ve ark. (2021) ile Koçer (2022)'in çalışmalarıyla benzerlikler göstermiş olsa da, daha yüksek lif oranına sahip monoik hatlar bulunmaktadır. Bu durum, çalışmanın yapıldığı bölgenin ekolojik koşulları, ekim normu ve daha önemlisi denemeye konu olan hatların genetik yapılarının farklılığından kaynaklandığı şeklinde değerlendirilmiştir.

**Çizelge 4.27.** Kenevirde farklı dioik hatların lif oranlarına ait varyans analizi sonuçları

| | | Erkek Lif Oranı (%) | | | Dişi Lif Oranı (%) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Varyasyon Kaynakları | SD | Kareler Toplamı | Kareler Ortalaması | F Değeri | Kareler Toplamı | Kareler Ortalaması | F Değeri |
| Blok | 2 | 8,9403 | 4,4701 | 0,4614 | 0,9308 | 0,4654 | 0,1725 |
| Hatlar | 48 | 2986,1670 | 62,211 | 6,4216** | 3346,87 | 69,726 | 25,8507** |
| Hata | 8 | 77,5028 | 9,6879 | | 21,5783 | | |
| Genel | 58 | 3101,3872 | 53,472 | | 3114,761 | | |
| CV (%) | | 13,84 | | | 7,73 | | |

**%1 *düzeyinde önemlidir.*

**Çizelge 4.28.** Dioik kenevir hatlarının erkek ve dişi olarak ayrı ayrı lif oranı ortalamalarının karşılaştırılması

| Erkek Lif Oranı (%) | | | Dişi Lif Oranı (%) | | |
|---|---|---|---|---|---|
| No | Hatlar | Ortalamalar (%) | No | Hatlar | Ortalamalar (%) |
| 1 | YFİN-8 | 37,28 a | 1 | YFİN-12 | 35,91 a |
| 2 | YFİN-3 | 37,03 a-b | 2 | YFİN-5 | 34,56 a-b |
| 3 | YFİN-7 | 36,03 a-b | 3 | YFİN-9 | 34,33 a-b |
| 4 | YFİN-4 | 35,46 a-c | 4 | YFİN-11 | 33,83 a-b |
| 5 | YFİN-12 | 34,03 a-c | 5 | YFİN-16 | 32,91 a-c |
| 6 | YFİN-14 | 33,31 a-d | 6 | YFİN-17 | 32,46 a-c |
| 7 | YFİN-15 | 32,36 a-d | 7 | YFİN-15 | 32,22 a-d |
| 8 | YFİN-10 | 32,03 a-e | 8 | YFİN-14 | 31,24 a-e |
| 9 | YFİN-17 | 31,45 a-e | 9 | YFİN-7 | 30,97 a-e |
| 10 | YFİN-9 | 30,92 a-h | 10 | YFİN-10 | 30,76 a-e |
| 11 | Finola (K) | 30,78 a-d | 11 | YFİN-19 | 30,50 a-e |
| 12 | YFİN-1 | 30,69 a-g | 12 | YFİN-13 | 30,01 b-e |
| 13 | YFİN-16 | 30,46 a-h | 13 | YFİN-2 | 29,26 b-e |
| 14 | YFİN-18 | 28,91 a-k | 14 | YFİN-1 | 28,91 b-e |
| 15 | YFİN-13 | 28,19 a-j | 15 | YFİN-3 | 28,74 b-f |
| 16 | YFİN-5 | 27,58 a-k | 16 | YFİN-4 | 28,46 c-f |
| 17 | YFİN-11 | 25,92 b-l | 17 | YFİN-18 | 26,85 d-h |
| 18 | YFİN-19 | 25,74 c-m | 18 | Finola (K) | 26,66 e-g |
| 19 | YFİN-2 | 23,64 d-n | 19 | YNAR-7 | 26,33 e-h |
| 20 | YMLT-7 | 21,66 e-o | 20 | YNAR-5 | 23,24 f-ı |
| 21 | YFİN-6 | 21,17 e-o | 21 | YKAV-3 | 22,24 g-j |
| 22 | YKAV-3 | 20,86 f-o | 22 | YFİN-6 | 21,31 h-k |
| 23 | Narlısaray (K) | 20,83 ı-n | 23 | Narlısaray(K) | 21,24 ı-j |
| 24 | YNAR-2 | 20,29 h-o | 24 | YNAR-6 | 21,21 h-k |
| 25 | YKAV-1 | 20,03 g-o | 25 | YNAR-3 | 20,20 ı-l |
| 26 | YKAV-5 | 19,75 ı-o | 26 | YVAN-3 | 19,30 ı-m |
| 27 | YNAR-1 | 19,72 ı-o | 27 | YMLT-7 | 18,64 ı-n |
| 28 | YNAR-3 | 19,16 ı-o | 28 | YNAR-4 | 17,23 j-o |
| 29 | YKAV-4 | 19,09 ı-o | 29 | YVAN-4 | 16,98 j-o |
| 30 | YNAR-5 | 18,81 ı-o | 30 | YFİN-8 | 16,69 j-p |
| 31 | YMLT-2 | 18,77 ı-o | 31 | YMLT-6 | 16,15 k-p |
| 32 | YNAR-7 | 18,69 ı-o | 32 | Van (K) | 16,02 L-O |
| 33 | YVAN-1 | 18,64 j-o | 33 | YKAV-2 | 15,94 k-q |
| 34 | YVAN-4 | 18,07 j-o | 34 | Kavacık (K) | 15,67 l-p |
| 35 | YNAR-6 | 17,97 k-o | 35 | YMLT-2 | 15,46 k-r |
| 36 | Kavacık (K) | 17,73 l-o | 36 | YVAN-2 | 15,26 l-r |
| 37 | YVAN-3 | 17,22 l-o | 37 | YKAV-6 | 15,02 l-r |
| 38 | YKAV-6 | 17,19 j-o | 38 | YKAV-1 | 14,74 l-r |
| 39 | Van (K) | 17,19 m-o | 39 | YNAR-1 | 14,62 l-r |
| 40 | YVAN-2 | 17,13 l-o | 40 | YKAV-5 | 14,44 m-r |
| 41 | YMLT-1 | 16,84 l-o | 41 | YNAR-2 | 14,32 m-r |
| 42 | YNAR-4 | 16,69 l-o | 42 | Maltepe 3 (K) | 14,10 n-r |
| 43 | YKAV-2 | 14,38 n-o | 43 | YVAN-1 | 12,70 o-s |
| 44 | YMLT-6 | 14,34 n-o | 44 | YMLT-4 | 12,00 o-s |
| 45 | YMLT-4 | 14,17 n-o | 45 | YMLT-1 | 11,44 o-s |
| 46 | Maltepe 3 (K) | 14,12 o | 46 | YMLT-8 | 11,20 p-s |
| 47 | YMLT-3 | 13,16 o | 47 | YKAV-4 | 10,71 q-s |
| 48 | YMLT-8 | 11,86 o | 48 | YMLT-5 | 10,57 r-s |
| 49 | YMLT-5 | 11,40 o | 49 | YMLT-3 | 8,35 s |
| LSD: 11,11 | | | LSD: 5,8671 | | |
| Çizelge Genel Ortalaması: 22,83 | | | Çizelge Genel Ortalaması: 21,67 | | |
| Standart Çeşitlerin Ortalaması: 20,13 | | | Standart Çeşitlerin Ortalaması: 18,74 | | |
| Seleksiyon Hatların Ortalaması: 23,14 | | | Seleksiyon Hatların Ortalaması: 22,01 | | |
| Değişim Sınırları: %11,40-37,28 | | | Değişim Sınırları: %8,35-35-91 | | |
| Lif Oranı> %30'dan fazla olanlar (adet): 13 | | | Lif Oranı> %30'dan fazla olanlar (adet): 12 | | |
| Lif Oranı> Çizelge Genel Ortalaması (adet): 19 | | | Lif Oranı> Çizelge Genel Ortalaması (adet): 21 | | |

Dioik hatların lif oranları incelendiğinde, erkek-dişi bitkiler arasında %1 önem seviyesine göre istatiksel bir fark bulunmuştur (Çizelge 4.27). Dioik hatların ortalama lif oranları erkek ve dişi olmak üzere ayrı ayrı Çizelge 4.28'de verilmiştir. Dioik erkek bitkilerde lif oranları %11,40-37,28 arasında değişmiştir. Bu bağlamda, en yüksek lif oranı %37,28 ile YFİN-8 hattından elde edilirken, bunu sırasıyla %37,03 ile YFİN-3 hattı ve %36,03 ile YFİN-7 hattı takip etmiştir. En düşük lif oranına sahip erkek hat ise %11,40 ile YMLT-5 olmuştur. Dioik dişi hatlar karşılaştırıldığında ise, lif oranları %8,35-35,91 arasında değişmektedir. En yüksek lif oranı %35,91 ile YFİN-12 hattından elde edilirken bunu sırasıyla %34,56 ile YFİN-5 hattı ve %34,33 ile YFİN-9 hattı takip etmiştir. Lif oranı bakımından dioik dişilerde en küçük değeri %8,35 ile YMLT-3 hattı göstermiştir. Çizelge 4.28 incelendiğinde lif oranı bakımından denemeye konu olan dioik erkek hatların lif oranı ortalamalarının (%23,14), denemede yer alan standart çeşitlerin erkek lif oranı ortalamalarından (%20,13) daha yüksek bir değere sahip olduğu görülmektedir. Denemede yer alan 44 dioik erkek kenevir hattından 22 tanesi standart çeşitlerin ortalamasından (%20,13) daha yüksek değerlere sahip olmuştur (Çizelge 4.28). Standartlar arasında en yüksek lif oranına sahip olan Finola (%30,78) çeşidi denemede yer alan 10 dioik erkek hattan daha düşük bir değere sahip olmuştur. Dioik dişi hatlar için çizelge 4.28'i incelediğimizde denemeye konu olan dioik dişi hatların lif oranı ortalamalarının (%22,01), denemede yer alan standart çeşitlerin lif oranı ortalamalarından (%18,74) daha yüksek bir değere sahip olduğu görülmektedir. Denemede yer alan 44 dioik dişi kenevir hattından 25 tanesi standart çeşitlerin dişi lif oranı ortalamasından (%26,66) daha yüksek değerlere sahip olmuştur. Denemede yer alan 17 kenevir hattı dişi lif oranı ortalamaları bakımından standart çeşitlerden en yüksek lif oranına sahip Finola (%18,74) çeşidinden daha yüksek değerler göstermiştir (Çizelge 4.28). Yazici ve ark. (2020), Tokat ekolojik koşullarında kenevirde bazı verim parametrelerini incelemek amacıyla yürüttükleri çalışmada, lif oranlarının %19,96-35,57 arasında değiştiğini, en yüksek lif oranının %35,57 ile Finola çeşidinden, en düşük lif oranının ise %19,96 ile Narlısaray popülasyonundan elde edildiğini bildirmişlerdir. Ayrıca Kavacık, Maltepe ve Van kenevir popülasyonlarının lif oranlarını sırasıyla %23, %29 ve %20 olduğunuda bildirmişlerdir. Koçer (2022), Tokat ekolojik şartlarında 5 monoik kenevir çeşidi ve 9 dioik kenevir genotiplerinin lif ve tohum üretimi bakımından verim parametrelerini incelediği çalışmasında, dioik popülasonların lif oranlarının %12,95-18,11 arasında değiştiğini, en yüksek lif oranının %18,11 ile Maltepe 1, en düşük lif oranının ise %12,95 ile Kavacık popülasyonlarından elde edildiğini bildirmiştir. Bu çalışmadan elde edilen veriler, Yazici ve ark (2020)'nın çalışmalarıyla benzerlik

göstermiş olup, Koçer (2022)'in çalışmasından daha yüksektir. Bu durum, çalışmanın yapıldığı bölgenin ekolojik koşulları, ekim normu ve daha önemlisi denemeye konu olan hatların genetik yapılarının farklılığından kaynaklandığı şeklinde değerlendirilmiştir.

### 4.10. Lif Verimi

Kenevirde farklı monoik hatların lif verimlerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.29'da, lif verimi ortalamalarının karşılaştırılması ise Çizelge 4.30'da verilmiştir. Dioik hatların varyans analizi sonuçları ise Çizelge 4.31, lif verimi ortalamalarının karşılaştırılması da Çizelge 4.32'de verilmiştir.

**Çizelge 4.29.** Kenevirde farklı monoik hatların lif verimlerine ait varyans analizi sonuçları

| Lif Verimi (kg/da) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Varyasyon Kaynakları | SD | Kareler Toplamı | Kareler Ortalaması | F Değeri |
| Blok | 2 | 10062,4 | 5031,2 | 0,3891 |
| Genotipler | 109 | 2159556,3 | 19812,44 | 1,5321 [öd] |
| Hata | 8 | 103452,3 | 12931,53 | |
| Genel | 119 | 2299895,2 | 19326,85 | |
| CV (%) | | 39,58 | | |

[öd]: *Önemli değil*.

Varyans analizi tablosuna göre, lif verimi bakımından monoik hatlar arasında istatistiksel bir farklılık bulunmamıştır (Çizelge 4.29). Monoik hatların lif verim değerleri Çizelge 4.30'da verilmiş olup lif verimleri ise 57,80-945,00 kg/da arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek lif verimi 945,00 kg/da ile YFUT-15 hattından elde edilirken, bunu sırasıyla YFED-23 (686,80 kg/da) ve YFED-15 (535,80 kg/da) monoik kenevir hatları takip etmiştir. En düşük lif verimi ise 57,80 kg/da ile YFER-14 hattından elde edilmiş olup, diğer hatlar bu değerler arasında yer almıştır. Çizelge 4.30 incelendiğinde lif verimi bakımından denemeye konu olan monoik hatların lif verimi ortalamalarının (272,63 kg/da), denemede yer alan standart çeşitlerin lif verimi ortalamalarından (367,59 kg/da) daha yüksek bir değere sahip olduğu görülmektedir. Denemede yer alan 105 monoik kenevir hattından 2 tanesi standart çeşitler arasında en yüksek lif verimine sahip olan Fedora 17 (679,33 kg/da) çeşidinden daha yüksek lif verimine sahip olup, standartlar içerisinde en düşük lif verimine Santhica 27 (254,66 kg/da) çeşidi sahip olmuştur.

**Çizelge 4.30.** Kenevirde farklı monoik hatların lif verimlerinin ortalamaları

| Lif Verimi (kg/da) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| No | Hatlar | Ortalamalar (kg/da) | No | Hatlar | Ortalamalar (kg/da) |
| 1 | YFUT-15 | 945,00 a | 56 | YFED-1 | 250,00 d-j |
| 2 | YFED-23 | 686,80 a-c | 57 | YFED-13 | 245,00 d-j |
| 3 | Fedora 17 (K) | 679,33 a-b | 58 | YFED-24 | 243,20 d-j |
| 4 | YFED-15 | 535,80 b-f | 59 | YFED-31 | 237,20 d-j |
| 5 | YFED-9 | 534,80 b-f | 60 | YUSO-8 | 236,80 d-j |
| 6 | YFED-18 | 532,00 b-e | 61 | YFUT-4 | 235,80 d-j |
| 7 | YUSO-14 | 523,00 b-e | 62 | YFED-16 | 235,00 d-j |
| 8 | YFED-6 | 477,80 b-g | 63 | YFER-4 | 231,80 d-j |
| 9 | YFUT-16 | 474,80 b-ı | 64 | YFED-5 | 230,00 d-j |
| 10 | YFED-19 | 472,80 b-h | 65 | YSAN-16 | 230,00 d-j |
| 11 | YUSO-1 | 465,00 b-ı | 66 | YFED-27 | 229,20 d-j |
| 12 | YFUT-17 | 462,00 b-j | 67 | YSAN-6 | 226,80 d-j |
| 13 | YFED-7 | 450,00 b-j | 68 | YFER-6 | 224,00 d-j |
| 14 | YFUT-7 | 449,20 b-j | 69 | YSAN-8 | 222,80 d-j |
| 15 | YFER-1 | 441,00 b-j | 70 | YFER-17 | 222,00 d-j |
| 16 | YFED-14 | 406,00 b-j | 71 | YUSO-5 | 218,20 d-j |
| 17 | YFUT-1 | 386,20 b-j | 72 | YFUT-10 | 217,20 d-j |
| 18 | YUSO-17 | 380,00 b-j | 73 | YSAN-19 | 212,00 d-j |
| 19 | YFUT-12 | 379,20 b-j | 74 | YFER-12 | 211,80 d-j |
| 20 | YFUT-6 | 372,80 b-j | 75 | YSAN-5 | 210,50 d-j |
| 21 | YFER-9 | 360,80 c-j | 76 | YSAN-18 | 210,00 d-j |
| 22 | YSAN-13 | 359,20 c-j | 77 | YFED-3 | 209,00 d-j |
| 23 | YUSO-6 | 331,20 c-j | 78 | YUSO-9 | 208,80 d-j |
| 24 | YSAN-17 | 326,00 c-j | 79 | YFUT-18 | 208,00 d-j |
| 25 | YFED-2 | 322,00 c-j | 80 | YUSO-10 | 204,80 d-j |
| 26 | Futura 75 (K) | 321,33 d-j | 81 | YSAN-14 | 203,20 d-j |
| 27 | YFED-20 | 318,00 c-j | 82 | YFED-10 | 198,00 d-j |
| 28 | YUSO-12 | 309,20 c-j | 83 | YFUT-14 | 196,80 d-j |
| 29 | YUSO-16 | 307,00 c-j | 84 | YSAN-3 | 191,80 d-j |
| 30 | Ferimon 12 (K) | 303,66 d-j | 85 | YUSO-13 | 186,20 d-j |
| 31 | YSAN-11 | 303,20 c-j | 86 | YFED-26 | 182,80 d-j |
| 32 | YFER-8 | 299,80 d-j | 87 | YSAN-10 | 179,20 d-j |
| 33 | YFUT-11 | 299,20 c-j | 88 | YFED-12 | 177,80 d-j |
| 34 | YFUT-3 | 294,80 d-j | 89 | YFER-16 | 175,80 d-j |
| 35 | YFED-4 | 286,80 d-j | 90 | YSAN-12 | 173,20 d-j |
| 36 | YFER-5 | 285,00 c-j | 91 | YFED-28 | 172,20 d-j |
| 37 | YFUT-2 | 284,80 d-j | 92 | YFER-18 | 168,80 d-j |
| 38 | YSAN-4 | 284,80 d-j | 93 | YFUT-13 | 167,20 d-j |
| 39 | YUSO-11 | 284,80 d-j | 94 | YUSO-4 | 166,80 d-j |
| 40 | YUSO-7 | 280,20 d-j | 95 | YFER-3 | 164,20 d-j |
| 41 | USO 31 (K) | 279,00 d-j | 96 | YFUT-5 | 164,20 d-j |
| 42 | YFED-25 | 278,80 d-j | 97 | YFER-13 | 162,80 e-j |
| 43 | YFER-15 | 275,00 d-j | 98 | YSAN-15 | 160,20 d-j |
| 44 | YSAN-1 | 274,80 d-j | 99 | YUSO-15 | 142,80 e-j |
| 45 | YFER-7 | 274,00 d-j | 100 | YFED-22 | 138,80 e-j |
| 46 | YFER-19 | 273,20 d-j | 101 | YFER-11 | 135,00 f-j |
| 47 | YFUT-8 | 273,20 d-j | 102 | YFUT-9 | 132,20 d-j |
| 48 | YSAN-2 | 272,80 d-j | 103 | YFED-11 | 130,80 e-j |
| 49 | YFER-10 | 272,20 d-j | 104 | YFED-30 | 130,20 d-j |
| 50 | YFED-8 | 269,00 d-j | 105 | YSAN-20 | 125,80 e-j |
| 51 | YUSO-3 | 267,20 d-j | 106 | YUSO-2 | 114,80 g-j |
| 52 | YFED-29 | 261,20 d-j | 107 | YSAN-9 | 108,80 g-j |
| 53 | YFER-2 | 261,20 d-j | 108 | YFED-21 | 103,80 h-j |
| 54 | YFED-17 | 256,00 d-j | 109 | YSAN-7 | 85,80 ı-j |
| 55 | Santhica 27 (K) | 254,66 d-j | 110 | YFER-14 | 57,80 j |
| LSD: 406,24 | | | | | |
| Çizelge Genel Ortalaması: 276,95 | | | Değişim Sınırları:57,80-945,00 kg/da | | |
| Standart Çeşitlerin Ortalaması: 367,59 | | | Lif Verimi> 500 kg/da üzerinde olanlar (adet): 7 | | |
| Seleksiyon Hatların Ortalaması: 272,63 | | | Lif Verimi> Çizelge Genel Ortalaması (adet): 42 | | |

Kenevir lifleri tekstil, çeşitli dokuma ürünleri, ambalaj materyalleri, iplik ve ev tekstil ürünleri gibi birçok farklı alanda kullanılmaktadır (Dhont, 2020). Kenevir sapları, gövdenin vasküler kambiyumun dışındaki dış kısmında bulunan dokuya karşılık gelen bir 'kabuk' veya 'sak' bölümüne ve vasküler kambiyum halkası içinde yer alan ve lignince zengin ksilemden oluşan 'odunsu çekirdeğe ayrılabilir (De Meijer ve Keizer, 1994). Birincil sak lifleri (temel lif yaklaşık 20 mm ila 50 mm uzunluğunda) ve ikincil sak lifleri (yaklaşık 2 mm uzunluğunda), gövdelerin kabuğundaki damar demetlerinden türetilirken, çekirdek lifler odunsu çekirdekte vasküler kambiyumun içinde yer alır. (0,5–0,6 mm uzunluğunda) (De Meijer ve Keizer, 1994; De Meijer, 1994; Van der Werf ve ark., 1994; Mediavilla ve ark., 2001). Tsaliki ve ark., (2021), kenevir lifi veriminin toplam biyokütle ve gövde verimi ile kuvvetli bir pozitif korelasyona sahip olduğunu bildirmişlerdir. Amaducci ve ark. (2008), kenevirde yüksek lif veriminin teknik sap uzunluğu ile bağıntılı olduğunu bildirmişlerdir. Yılmaz ve ark. (2023), Yozgat ekolojik koşullarında 6 farklı kenevir çeşidinin verim ve verim özelliklerini inceledikleri çalışmalarında, kenevir çeşitlerinde birinci yıl lif verim değerlerinin 18,37-202,00 kg/da arasında değiştiğini, ortalama 123,13 kg/da bulduklarını, en yüksek lif veriminin Santhica 27 (202,00 kg/da ) ve Futura 75 (160,83 kg/ ) çeşitlerinde bulduklarını, en düşük değerin ise USO 31 (103,00 kg/da) çeşidinde bulduklarını bildirmişlerdir. Çalışmanın ikinci yılında lif verim değerlerinin 52,60-249,60 kg/da arasında değiştiğini, ortalama lif veriminin 178,80 kg/da olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmadan elde edilen veriler, Yılmaz ve ark. (2023)'nın çalışmasından daha yüksek bulunmuştur. Tsaliki ve ark., (2021), kenevir lifi veriminin toplam biyokütle ve gövde verimi ile kuvvetli bir pozitif korelasyona sahip olduğunu bildirmişlerdir. Bu bağlamda çalışmamızda yüksek biyolojik kütle ve kuru sap verimi gösteren hatlar lif oranları doğrultusunda yüksek lif verimlerine sahip olmuşlardır.

**Çizelge 4.31.** Kenevirde farklı dioik hatların lif verimlerine ait varyans analizi sonuçları

| | | Erkek Lif Verimi ((kg/da) | | | Dişi Lif Verimi (kg/da) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Varyasyon Kaynakları | SD | Kareler Toplamı | Kareler Ortalaması | F Değeri | Kareler Toplamı | Kareler Ortalaması | F Değeri |
| Blok | 2 | 2170,13 | 1085,06 | 0,5042 | 31171,60 | 15585,8 | 2,0894 |
| Hatlar | 48 | 308533,37 | 6427,77 | 2,9869 öd | 959636,08 | 19992,48 | 2,6801öd |
| Hata | 8 | 17215,87 | 2151,98 | | 59676,4 | 7459,55 | |
| Genel | 58 | 329795,53 | 5686,12 | | 1035809,9 | 17858,79 | |
| CV (%) | | 51,17 | | | 47,70 | | |

öd: *Önemli değil.*

**Çizelge 4.32**. Dioik kenevir hatlarının erkek ve dişi olarak ayrı ayrı lif verimi ortalamalarının karşılaştırılması

| Erkek Lif Verimi (kg/da) | | | Dişi Lif Verimi (kg/da) | | |
|---|---|---|---|---|---|
| No | Hatlar | Ortalamalar (kg/da) | No | Hatlar | Ortalamalar (kg/da) |
| 1 | Narlısaray (K) | 254,66 a | 1 | Narlısaray(K) | 525,66 a |
| 2 | YNAR-2 | 216,73 a-d | 2 | YNAR-6 | 513,00 a-b |
| 3 | YNAR-6 | 194,73 a-e | 3 | YKAV-2 | 465,60 a-c |
| 4 | YNAR-5 | 194,45 a-e | 4 | YNAR-3 | 460,00 a-d |
| 5 | YMLT-7 | 178,73 a-g | 5 | YNAR-2 | 315,00 a-e |
| 6 | YNAR-3 | 169,73 a-h | 6 | YNAR-7 | 311,40 a-e |
| 7 | Van (K) | 162,66 c-f | 7 | YNAR-5 | 281,00 b-f |
| 8 | YKAV-5 | 159,73 a-k | 8 | YMLT-2 | 272,40 b-f |
| 9 | YNAR-1 | 155,73 a-k | 9 | YVAN-3 | 253,40 b-f |
| 10 | YKAV-2 | 154,53 a-ı | 10 | YMLT-7 | 244,00 b-f |
| 11 | YVAN-2 | 139,73 b-k | 11 | YNAR-1 | 214,40 b-f |
| 12 | YMLT-3 | 137,53 a-k | 12 | YNAR-4 | 205,60 b-f |
| 13 | YNAR-4 | 136,53 a-k | 13 | Van (K) | 200,00 e-f |
| 14 | YMLT-2 | 122,73 d-k | 14 | Kavacık (K) | 191,66 e-f |
| 15 | YMLT-4 | 121,73 d-k | 15 | YFİN-11 | 185,40 c-f |
| 16 | YKAV-6 | 119,53 d-k | 16 | YMLT-6 | 169,60 d-f |
| 17 | Kavacık (K) | 116,00 d-k | 17 | YKAV-4 | 153,60 d-f |
| 18 | YKAV-4 | 108,53 d-k | 18 | YFİN-12 | 153,00 e-f |
| 19 | YVAN-1 | 93,53 d-k | 19 | Maltepe 3 (K) | 150,00 e-f |
| 20 | YKAV-3 | 86,53 d-k | 20 | YFİN-13 | 148,00 e-f |
| 21 | Maltepe 3 (K) | 84,33 e-k | 21 | YFİN-16 | 144,60 e-f |
| 22 | YVAN-3 | 72,73 d-k | 22 | YFİN-9 | 136,40 e-f |
| 23 | YMLT-1 | 72,73 d-k | 23 | YMLT-4 | 132,00 e-f |
| 24 | YMLT-6 | 69,53 d-k | 24 | YKAV-3 | 129,60 e-f |
| 25 | YVAN-4 | 60,53 d-k | 25 | YKAV-5 | 117,00 e-f |
| 26 | YMLT-8 | 57,53 d-k | 26 | YVAN-2 | 117,00 e-f |
| 27 | YKAV-1 | 57,53 d-k | 27 | YFİN-6 | 115,00 e-f |
| 28 | YFİN-13 | 50,73 e-k | 28 | YFİN-5 | 110,40 e-f |
| 29 | YFİN-6 | 46,73 e-k | 29 | YKAV-1 | 107,60 e-f |
| 30 | YMLT-5 | 44,53 e-k | 30 | YFİN-4 | 104,40 e-f |
| 31 | YFİN-12 | 39,73 f-k | 31 | YKAV-6 | 102,60 e-f |
| 32 | YNAR-7 | 37,73 e-k | 32 | YMLT-1 | 102,00 e-f |
| 33 | YFİN-1 | 34,73 f-k | 33 | Finola (K) | 101,66 e-f |
| 34 | YFİN-2 | 34,73 f-k | 34 | YFİN-2 | 101,00 e-f |
| 35 | YFİN-15 | 30,73 g-k | 35 | YFİN-15 | 92,00 e-f |
| 36 | YFİN-14 | 25,73 h-k | 36 | YFİN-1 | 84,00 e-f |
| 37 | YFİN-16 | 21,53 g-k | 37 | YMLT-5 | 83,60 e-f |
| 38 | Finola (K) | 21,00 j | 38 | YVAN-1 | 78,60 e-f |
| 39 | YFİN-4 | 16,73 g-k | 39 | YFİN-8 | 78,40 e-f |
| 40 | YFİN-11 | 12,73 h-k | 40 | YFİN-17 | 66,60 e-f |
| 41 | YFİN-9 | 12,73 h-k | 41 | YMLT-8 | 65,60 e-f |
| 42 | YFİN-18 | 12,53 h-k | 42 | YMLT-3 | 58,60 e-f |
| 43 | YFİN-8 | 5,73 h-k | 43 | YFİN-14 | 55,00 e-f |
| 44 | YFİN-5 | 5,73 h-k | 44 | YFİN-19 | 36,60 e-f |
| 45 | YFİN-7 | 4,53 h-k | 45 | YFİN-7 | 29,60 e-f |
| 46 | YFİN-3 | 3,53 ı-k | 46 | YFİN-18 | 20,60 e-f |
| 47 | YFİN-17 | -2,47 j-k | 47 | YFİN-10 | 16,60 e-f |
| 48 | YFİN-19 | -4,46 j-k | 48 | YFİN-3 | 14,60 e-f |
| 49 | YFİN-10 | -5,46 j-k | 49 | YVAN-4 | -9,40 f |
| LSD: 165,72 | | | LSD: 308,54 | | |
| Çizelge Genel Ortalaması: 82,57 kg/da | | | Çizelge Genel Ortalaması: 159,28 kg/da | | |
| Standart Çeşitlerin Ortalaması: 127,73 kg/da | | | Standart Çeşitlerin Ortalaması: 233,80 kg/da | | |
| Seleksiyon Hatların Ortalaması: 77,44 kg/da | | | Seleksiyon Hatların Ortalaması: 150,81 kg/da | | |
| Değişim Sınırları : -5,46-254,66 kg/da | | | Değişim Sınırları : -9,40-525,66 kg/da | | |
| Lif Verimi> 150 kg/da olanlar (adet): 10 | | | Lif Verimi> 200 kg/da olanlar (adet): 9 | | |
| Lif Verimi> Çizelge Genel Ortalaması (adet): 21 | | | Lif Verimi> Çizelge Genel Ortalaması (adet): 16 | | |

Dioik hatların lif verimleri incelendiğinde, erkek-dişi bitkiler arasında istatiksel bir fark bulunmamıştır (Çizelge 4.31). Dioik hatların ortalama lif verimleri erkek ve dişi olmak üzere ayrı ayrı Çizelge 4.32'de verilmiştir. Dioik erkek bitkilerde lif verimleri -5,46-254,66 kg/da arasında değişmiştir. Bu bağlamda, en yüksek lif verimi 254,66 kg/da ile Narlısaray çeşidinden elde edilirken, bunu sırasıyla 216,73 kg/da ile YNAR-2 ve 194,73 kg/da ile YNAR-6 hatları takip etmiştir. En düşük lif verimine sahip erkek hat ise -5,46 kg/da ile YFİN-10 olmuştur. Dioik dişi hatlar karşılaştırıldığında ise, lif verimleri 9,46-525,66 arasında değişmektedir. En yüksek lif verimi 525,66 kg/da ile Narlısaray çeşidinden elde edilirken bunu sırasıyla 513,00 kg/da ile YNAR-6 ve 465,60 kg/da ile YKAV-2 hatları takip etmiştir. Lif verimi bakımından dioik dişilerde en küçük değeri -9,46 kg/da ile YVAN-4 hattı göstermiştir. Çizelge 4.32 incelendiğinde lif verimi bakımından denemeye konu olan dioik erkek hatların lif verimi ortalamalarının (77,44 kg/da), denemede yer alan standart çeşitlerin erkek lif verimi ortalamalarından (127,73 kg/da) daha düşük bir değere sahip olduğu görülmektedir. Denemede yer alan 44 dioik erkek kenevir hattından 11 tanesi standart çeşitlerin ortalamasından (127,73 kg/da) daha yüksek değerlere sahip olmuştur (Çizelge 4.32). Dioik dişi hatlar için çizelge 4.32'yi incelediğimizde denemeye konu olan dioik dişi hatların lif verimi ortalamalarının (150,81 kg/da), denemede yer alan standart çeşitlerin lif verimi ortalamalarından (233,80 kg/da) daha düşük bir değere sahip olduğu görülmektedir. Denemede yer alan 44 dioik dişi kenevir hattından 9 tanesi standart çeşitlerin dişi lif verimi ortalamasından (233,80 kg/da) daha yüksek değere sahip olmuştur. Yazici ve ark. (2020), Tokat ekolojik koşullarında kenevirde bazı verim parametrelerini incelemek amacıyla yürüttükleri çalışmada, lif verimlerinin 30,54-561,87 kg/da arasında değiştiğini, en yüksek lif veriminin 561,87 kg/da ile Narlısaray popülasyonundan, en düşük lif veriminin ise 30,54 kg/da ile Finola çeşidinden elde edildiğini bildirmişlerdir. Ayrıca Kavacık, Maltepe ve Van kenevir popülasyonlarının lif verimlerini sırasıyla 351,21 kg/da, 416,60 kg/da ve 364,50 kg/da olduğunuda bildirmişlerdir. Bu çalışmadan elde edilen veriler, Yazici ve ark (2020)'nın çalışmalarıyla benzerlik göstermiştir.

### 4.11. Tohum Verimi

Kenevirde farklı monoik hatların tohum verimlerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.33'de, tohum verimi ortalamalarının karşılaştırılması ise Çizelge 4.34'de verilmiştir. Dioik hatların varyans analizi sonuçları ise Çizelge 4.35, lif verimi ortalamalarının karşılaştırılması da Çizelge 4.36'da verilmiştir.

**Çizelge 4.33.** Kenevirde farklı monoik hatların tohum verimlerine ait varyans analiz sonuçları

| | | Tohum Verimi (kg/da) | | |
|---|---|---|---|---|
| Varyasyon Kaynakları | SD | Kareler Toplamı | Kareler Ortalaması | F Değeri |
| Blok | 2 | 3141,73 | 1570,86 | 1,5235 |
| Genotipler | 109 | 723323,96 | 6635,99 | 6,4357 ** |
| Hata | 8 | 8248,93 | 1031,11 | |
| Genel | 119 | 812976,37 | 6831,73 | |
| CV (%) | | 14,24 | | |

**%1 *düzeyinde önemlidir.*

Monoik çeşitlerin tohum verimlerine ait varyans analizi tablosu incelendiğinde hatlar arasında %1 önem seviyesine göre istatistiksel bir fark bulunmuştur (Çizelge 4.33). Monoik hatların tohum verim değerleri Çizelge 4.34'de verilmiş olup tohum verimleri ise 42,53-414,33 kg/da arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek tohum verimi 414,33 kg/da ile YUSO-6 hattından elde edilirken, bunu sırasıyla YFUT-12 (394,33 kg/da) ve YFED-15 (390,33 kg/da) monoik kenevir hatları takip etmiştir. En düşük tohum verimi ise 42,53 kg/da ile YFER-14 hattından elde edilmiş olup, diğer hatlar bu değerler arasında yer almıştır. Çizelge 4.34 incelendiğinde tohum verimi bakımından denemeye konu olan monoik hatların tohum verimi ortalamalarının (220,11 kg/da), denemede yer alan standart çeşitlerin tohum verimi ortalamalarından (247,93 kg/da) daha düşük bir değere sahip olduğu görülmektedir. Denemede yer alan 105 monoik kenevir hattından 12 tanesi standart çeşitler arasında en yüksek tohum verimine sahip olan USO 31 (336,33 kg/da) çeşidinden daha yüksek tohum verimine sahip olup, standartlar içerisinde en düşük tohum verimine Santhica 27 (176,00 kg/da) çeşidi sahip olmuştur.

**Çizelge 4.34**. Kenevirde farklı monoik hatların tohum verimlerinin ortalamaları

| Tohum Verimi (kg/da) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| No | Hatlar | Ortalamalar (kg/da) | No | Hatlar | Ortalamalar (kg/da) |
| 1 | YUSO-6 | 414,33 a | 56 | YFED-8 | 210,13 o-z |
| 2 | YUSO-12 | 394,33 a-e | 57 | YFUT-15 | 209,13 p-z |
| 3 | YFUT-5 | 390,33 a-e | 58 | YFUT-17 | 207,13 p-z |
| 4 | YUSO-17 | 390,13 a-e | 59 | YFED-16 | 207,13 p-z |
| 5 | YFED-29 | 378,33 a-f | 60 | YSAN-11 | 206,33 p-z |
| 6 | YUSO-7 | 376,33 a-f | 61 | YFER-5 | 200,13 q-z |
| 7 | YFER-2 | 372,33 a-f | 62 | YSAN-17 | 199,13 q-z |
| 8 | YFED-7 | 361,13 a-f | 63 | YFED-2 | 196,13 r-z |
| 9 | YFUT-11 | 358,33 a-h | 64 | YFER-12 | 195,53 s-z |
| 10 | YUSO-11 | 345,53 a-ı | 65 | YUSO-2 | 193,53 s-z |
| 11 | YFED-6 | 337,53 a-j | 66 | YFUT-3 | 191,53 t-z |
| 12 | YFUT-7 | 337,33 a-k | 67 | YFER-4 | 188,53 t-z |
| 13 | USO 31 (K) | 336,33 a-k | 68 | YFED-4 | 187,53 u-z |
| 14 | YFED-19 | 335,53 a-l | 69 | YFER-16 | 185,53 v-z |
| 15 | YFUT-9 | 334,33 a-m | 70 | YFED-23 | 184,53 w-z |
| 16 | YUSO-8 | 326,53 a-n | 71 | YFUT-4 | 182,53 w-z |
| 17 | YFED-15 | 324,53 a-o | 72 | YFED-9 | 179,53 w-z |
| 18 | YFUT-6 | 319,53 a-p | 73 | YFED-26 | 178,53 w-z |
| 19 | YSAN-14 | 306,33 b-s | 74 | YFUT-18 | 176,13 v-z |
| 20 | YUSO-5 | 302,33 b-t | 75 | Santhica 27 (K) | 176,00 z |
| 21 | YFED-25 | 301,53 a-r | 76 | YFED-31 | 173,33 z |
| 22 | YFED-18 | 301,13 a-u | 77 | YSAN-15 | 172,33 z |
| 23 | YUSO-9 | 297,53 b-s | 78 | YFED-17 | 172,13 x |
| 24 | YUSO-4 | 297,53 b-s | 79 | YFER-15 | 170,13 x |
| 25 | YFED-12 | 289,53 b-v | 80 | YSAN-6 | 168,53 x-z |
| 26 | YFUT-8 | 288,33 c-w | 81 | YFED-14 | 168,13 x |
| 27 | YFER-10 | 280,33 d-x | 82 | YUSO-3 | 167,33 x |
| 28 | YUSO-1 | 280,13 e-z | 83 | YSAN-8 | 166,53 x-z |
| 29 | YFED-24 | 279,33 d-y | 84 | YFUT-13 | 166,33 z |
| 30 | YFED-28 | 278,33 d-y | 85 | YFER-18 | 165,53 y-z |
| 31 | YFUT-1 | 276,33 d-z | 86 | YFER-17 | 156,13 z |
| 32 | YUSO-15 | 265,53 f-z | 87 | YFUT-2 | 152,53 z |
| 33 | YFER-9 | 265,53 f-z | 88 | YFER-1 | 150,13 z |
| 34 | YFUT-12 | 255,33 g-z | 89 | YFED-5 | 147,13 z |
| 35 | YSAN-4 | 252,53 g-z | 90 | YFUT-16 | 135,13 z |
| 36 | YSAN-2 | 251,53 g-z | 91 | YFED-22 | 133,53 z |
| 37 | Fedora 17 (K) | 251,33 j-z | 92 | YFER-6 | 133,13 z |
| 38 | YFER-11 | 251,13 h-z | 93 | YSAN-3 | 131,53 z |
| 39 | YFER-19 | 249,33 ı-z | 94 | YFED-30 | 130,33 z |
| 40 | Futura 75 (K) | 247,33 l-z | 95 | YSAN-19 | 130,13 z |
| 41 | YUSO-13 | 244,33 j-z | 96 | YUSO-16 | 130,13 z |
| 42 | YSAN-1 | 240,53 j-z | 97 | YFED-10 | 125,13 z |
| 43 | YFER-3 | 239,33 j-z | 98 | YFED-20 | 122,13 z |
| 44 | YFER-13 | 236,53 j-z | 99 | YSAN-10 | 118,33 z |
| 45 | YSAN-13 | 236,33 j-z | 100 | YFUT-10 | 112,33 z |
| 46 | YFED-27 | 231,33 l-z | 101 | YFED-21 | 111,53 z |
| 47 | Ferimon 12 (K) | 228,66 q-z | 102 | YFED-13 | 110,13 z |
| 48 | YUSO-10 | 226,53 k-z | 103 | YSAN-20 | 109,53 z |
| 49 | YFED-11 | 225,53 k-z | 104 | YFUT-14 | 109,53 z |
| 50 | YSAN-5 | 224,53 k-z | 105 | YSAN-12 | 105,33 z |
| 51 | YFER-8 | 221,53 m-z | 106 | YSAN-18 | 96,13 z |
| 52 | YUSO-14 | 218,13 n-z | 107 | YSAN-16 | 81,13 z |
| 53 | YFER-7 | 215,13 n-z | 108 | YSAN-7 | 64,53 z |
| 54 | YFED-3 | 214,13 n-z | 109 | YSAN-9 | 50,53 z |
| 55 | YFED-1 | 214,13 n-z | 110 | YFER-14 | 42,53 z |
| LSD: 114,71 | | | | | |
| Çizelge Genel Ortalaması: 221,37 kg/da | | | Değişim Sınırları : 42,53-414,33 kg/da | | |
| Standart Çeşitlerin Ortalaması: 247,93 kg/da | | | Tohum Verimi>300 kg/da olanlar (adet): 12 | | |
| Seleksiyon Hatların Ortalaması: 220,11 kg/da | | | Tohum Verimi> Çizelge Genel Ortalaması (adet): 51 | | |

*Cannabis sativa,* akhen olarak bilinen, etli olmayan bir meyvede bulunan tek bir tohumu içerir (Small E., 1974). Geleneksel olarak, *C. sativa* L. bitkileri, öncelikle tekstil ve ip üretimi için bir lif ürünü olarak yetiştiriliyordu. Besin değeri yüksek olmasına rağmen, bu bitkinin tohumları başlangıçta lif üretiminin bir yan ürünü olarak kabul edilmiş ve bu nedenle ağırlıklı olarak hayvan yemi olarak kullanılmıştır (Farinon ve ark., 2020). Kenevirde tohum üretimi amaçlı seçilim genellikle daha büyük tohumlar ve daha fazla tohum verimi için yapılmaktadır (Sadras, 2006).

Aksoy, (2021), Samsun ekolojik koşullarında farklı kenevir çeşitlerinin verim ve bazı kalite özelliklerini incelediği çalışmasında, Fedora 17, Futura 75,USO 31, Ferimon 12 ve Santhica 27 çeşitlerinin dekara tohum verimlerini sırasıyla 114,90, 110,40, 82,75, 79,42 ve 66,26 kg/da olarak bildirmiştir. Tsaliki ve ark., (2021), 6 monoik kenevir çeşidinin lif ve tohum üretimi bakımından verim parametrelerini inceledikleri çalışmada, çeiştlerin tohum verimlerinin 179,00-399,00 kg/da arasında değiştiğini, en yüksek tohum veriminin 399,00 kg/da ile Tygra, en düşük tohum veriminin ise 179,00 kg/da ile Fedora 17 çeşitlerinde olduğunu, Santhica 27 ve Futura 75 çeşitlerinin tohum verimlerinin ise sırasıyla 266,00 kg/da ve 225,00 kg/da olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmadan elde edilen veriler, Aksoy (2021)'un çalışmasından yüksek bulunmuş olup, Tsaliki ve ark.(2021)'nın çalışmasıyla benzer bulunmuştur.

**Çizelge 4.35.** Kenevirde farklı dioik hatların tohum verimlerine ait varyans analiz sonuçları

| Tohum Verimi (kg/da) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Varyasyon Kaynakları | SD | Kareler Toplamı | Kareler Ortalaması | F Değeri |
| Blok | 2 | 19693,33 | 9846,66 | 4,5232 |
| Hatlar | 48 | 909346,67 | 18944,7 | 8,7025 ** |
| Hata | 8 | 17415,33 | 2176,91 | |
| Genel | 58 | 928182,88 | 16003,1 | |
| CV (%) | | | 14,68 | |

**%1 *düzeyinde önemlidir.*

**Çizelge 4.36.** Dioik kenevir hatlarının tohum verimleri ortalamalarının karşılaştırılması

| Tohum Verimi (kg/da) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| No | Hatlar | Ortalamalar (kg) | No | Hatlar | Ortalamalar (kg) |
| 1 | Narlısaray (K) | 579,00 a | 26 | YKAV-3 | 258,66 g-n |
| 2 | YNAR-6 | 536,66 a-b | 27 | YMAL-3 | 254,66 g-n |
| 3 | YNAR-3 | 535,66 a-b | 28 | YFİN-15 | 253,66 g-n |
| 4 | YNAR-2 | 519,66 a-c | 29 | YKAV-4 | 251,66 g-n |
| 5 | YNAR-4 | 498,66 a-d | 30 | YFİN-10 | 250,66 g-n |
| 6 | YMAL-2 | 477,66 a-e | 31 | YFİN-6 | 246,66 h-n |
| 7 | Kavacık (K) | 440,66 b-e | 32 | YFİN-4 | 241,66 h-o |
| 8 | YNAR-5 | 435,66 b-f | 33 | YFİN-8 | 241,66 h-o |
| 9 | YMAL-7 | 403,66 b-g | 34 | YFİN-17 | 240,66 h-o |
| 10 | YVAN-3 | 385,66 b-h | 35 | YMAL-5 | 238,66 h-o |
| 11 | Finola (K) | 378,66 d-g | 36 | YFİN-9 | 234,66 h-o |
| 12 | YKAV-2 | 371,66 b-h | 37 | YFİN-2 | 228,66 h-o |
| 13 | YNAR-1 | 366,66 c-ı | 38 | YFİN-18 | 216,66 ı-o |
| 14 | YFİN-11 | 358,66 c-ı | 39 | YVAN-2 | 188,66 j-p |
| 15 | YNAR-7 | 351,66 d-j | 40 | YMAL-8 | 178,66 k-p |
| 16 | Van (K) | 343,66 f-ı | 41 | YFİN-19 | 170,66 l-p |
| 17 | YFİN-16 | 338,66 e-j | 42 | YFİN-7 | 162,66 l-p |
| 18 | YKAV-6 | 308,66 f-l | 43 | YFİN-12 | 153,66 l-p |
| 19 | Maltepe 3 (K) | 306,33 f-k | 44 | YFİN-1 | 148,66 l-p |
| 20 | YVAN-1 | 289,66 f-m | 45 | YFİN-13 | 129,66 m-p |
| 21 | YKAV-1 | 284,66 f-m | 46 | YMAL-6 | 124,66 n-p |
| 22 | YFİN-5 | 274,66 f-n | 47 | YFİN-3 | 111,66 n-p |
| 23 | YKAV-5 | 266,66 g-n | 48 | YFİN-14 | 81,66 o-p |
| 24 | YMAL-1 | 266,66 g-n | 49 | YVAN-4 | 27,66 p |
| 25 | YMAL-4 | 262,66 g-n | LSD: 166,68 | | |
| Çizelge Genel Ortalaması: 290,19 | | | Değişim Sınırları : 27,66-579,00 kg/da | | |
| Standart Çeşitlerin Ortalaması: 409,66 | | | Tohum Verimi> 400 kg/da üzerinde olanlar (adet) : 9 | | |
| Seleksiyon Hatların Ortalaması: 276,62 | | | Tohum Verimi> Çizelge Genel Ortalaması (adet) : 19 | | |

Dioik hatların tohum verimlerine ait varyans analizi tablosu incelendiğinde hatlar arasında %1 önem seviyesine göre istatistiksel bir fark bulunmuştur (Çizelge 4.35). Dioik hatların tohum verim değerleri Çizelge 4.36'da verilmiş olup tohum verimleri ise 27,66-579,00 kg/da arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek tohum verimi 579,00 kg/da ile Narlısaray çeşidinden elde edilirken, bunu sırasıyla YNAR-6 (536,66 kg/da) ve YNAR-15 (535,66 kg/da) dioik kenevir hatları takip etmiştir. En düşük tohum verimi ise 27,66 kg/da ile YVAN-4 hattından elde edilmiş olup, diğer hatlar bu değerler arasında yer almıştır. Çizelge 4.36 incelendiğinde tohum verimi bakımından denemeye konu olan dioik hatların tohum verimi ortalamalarının (276,62 kg/da), denemede yer alan standart çeşitlerin tohum verimi

ortalamalarından (409,66 kg/da) daha düşük bir değere sahip olduğu görülmektedir. Denemede 400 kg/da tohum veriminin üstünde değer gösteren 7 dioik seleksiyon hattı yer almaktadır (Çizelge 4,36). Koçer (2022), Tokat ekolojik şartlarında 5 monoik kenevir çeşidi ve 9 dioik kenevir genotiplerinin lif ve tohum üretimi bakımından verim parametrelerini incelediği çalışmasında, Van, Kavacık, Narlısaray ve Maltepe 3 dioik kenevir popülasyonlarının tohum verimlerinin sırasıyla 116,08 kg/da, 106,79 kg/da, 138,04 kg/da ve155,45 kg/da olduğunu bildirmiştir. Yazici ve ark. (2020), Tokat ekolojik koşullarında kenevirde bazı verim parametrelerini incelemek amacıyla yürüttükleri çalışmada, tohum verimlerinin 76,85-355,08 kg/da arasında değiştiğini, en yüksek tohum veriminin 355,85 kg/da ile Kartal popülasyonundan, en tohum veriminin ise 76,85 kg/da ile Finola çeşidinden elde edildiğini bildirmişlerdir. Ayrıca Kavacık, Maltepe, Van ve Narlısaray kenevir popülasyonlarının tohum verimlerini sırasıyla 349,81 kg/da, 141,97 kg/da, 247,89 kg/da ve 240,67 olduğunuda bildirmişlerdir. Bu çalışmadan elde edilen veriler, bildirilen çalışmalardan yüksek bulunmuştur. Bu durum, çalışmanın yapıldığı bölgenin ekolojik koşulları, ekim normu ve daha önemlisi denemeye konu olan hatların genetik yapılarının farklılığından kaynaklandığı şeklinde değerlendirilmiştir.

### 4.12. Bin Tohum Ağırlığı

Kenevirde farklı monoik hatların bin tohum ağırlığına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.37'de, bin tohum ağırlığı ortalamalarının karşılaştırılması ise Çizelge 4.38'de verilmiştir. Dioik hatların varyans analizi sonuçları ise Çizelge 4.39, lif verimi ortalamalarının karşılaştırılması da Çizelge 4.40'da verilmiştir.

**Çizelge 4.37.** Kenevirde farklı monoik hatların bin tohum ağılıklarına ait varyans analizi sonuçları

| Bin Tohum Ağırlığı (gr) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Varyasyon Kaynakları | SD | Kareler Toplamı | Kareler Ortalaması | F Değeri |
| Blok | 2 | 2,89692 | 1,44846 | 2,0786 |
| Hatlar | 109 | 254,7699 | 2,33733 | 3,3541* |
| Hata | 8 | 5,57488 | 0,69686 | |
| Genel | 119 | 282,13419 | 2,37087 | |
| CV (%) | | 4,91 | | |

*%5 *düzeyinde önemlidir.*

**Çizelge 4.38.** Kenevirde farklı monoik genotiplerin bin tohum ağırlıklarının ortalamaları

| Bin Tohum Ağırlığı (gr) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| No | Hatlar | Ortalamalar (gr) | No | Hatlar | Ortalamalar (gr) |
| 1 | YFED-23 | 21,71 a | 56 | YSAN-5 | 16,94 d-u |
| 2 | YFED-20 | 21,25 a-b | 57 | Futura 75 (K) | 16,93 g-q |
| 3 | YUSO-15 | 20,24 a-c | 58 | YFER-3 | 16,86 e-u |
| 4 | YFED-29 | 19,73 a-d | 59 | YSAN-1 | 16,86 f-v |
| 5 | YFED-15 | 19,64 a-e | 60 | YFER-13 | 16,84 f-v |
| 6 | YFED-6 | 19,39 a-h | 61 | YFUT-16 | 16,78 d-v |
| 7 | YFER-2 | 19,23 a-g | 62 | YFUT-10 | 16,76 e-u |
| 8 | YFUT-8 | 19,13 a-ı | 63 | YSAN-7 | 16,74 f-v |
| 9 | YFED-27 | 18,96 a-j | 64 | YSAN-9 | 16,74 f-v |
| 10 | YFER-10 | 18,93 a-j | 65 | YUSO-13 | 16,71 e-u |
| 11 | YFED-17 | 18,70 b-k | 66 | YUSO-5 | 16,66 e-u |
| 12 | YFED-18 | 18,60 b-l | 67 | YFER-12 | 16,61 g-v |
| 13 | YUSO-4 | 18,56 b-l | 68 | YUSO-8 | 16,59 g-v |
| 14 | YUSO-9 | 18,46 b-l | 69 | YUSO-6 | 16,58 f-v |
| 15 | YFUT-13 | 18,41 b-l | 70 | YFED-1 | 16,58 f-v |
| 16 | YFED-19 | 18,34 b-o | 71 | YFER-15 | 16,55 f-v |
| 17 | YFER-11 | 18,23 c-n | 72 | YFER-17 | 16,55 f-v |
| 18 | YFUT-6 | 18,19 c-o | 73 | YFED-10 | 16,53 f-v |
| 19 | YUSO-12 | 18,16 c-o | 74 | YFED-22 | 16,51 g-v |
| 20 | YFED-24 | 18,11 c-o | 75 | YFER-18 | 16,51 g-v |
| 21 | YUSO-10 | 18,04 c-p | 76 | YSAN-16 | 16,45 f-v |
| 22 | YFER-9 | 18,01 c-p | 77 | YSAN-14 | 16,43 h-v |
| 23 | YSAN-15 | 17,98 c-p | 78 | YFED-21 | 16,41 g-v |
| 24 | YFER-4 | 17,91 c-p | 79 | YFER-8 | 16,39 g-v |
| 25 | YSAN-3 | 17,89 c-p | 80 | YSAN-17 | 16,38 g-v |
| 26 | YFED-31 | 17,83 c-q | 81 | Ferimon 12 (K) | 16,34 l-u |
| 27 | YFED-2 | 17,83 c-o | 82 | YFER-6 | 16,25 ı-v |
| 28 | YUSO-7 | 17,81 c-q | 83 | YUSO-14 | 16,25 ı-v |
| 29 | USO 31 (K) | 17,70 d-o | 84 | YFED-7 | 16,25 ı-v |
| 30 | YFER-14 | 17,69 c-q | 85 | YSAN-8 | 16,21 ı-v |
| 31 | YSAN-11 | 17,68 c-q | 86 | YSAN-19 | 16,20 ı-v |
| 32 | YFED-3 | 17,60 c-q | 87 | YFED-16 | 16,20 ı-v |
| 33 | YSAN-6 | 17,29 c-q | 88 | YFUT-4 | 16,19 ı-v |
| 34 | YFUT-11 | 17,58 c-q | 89 | YSAN-2 | 16,19 ı-v |
| 35 | YSAN-12 | 17,56 c-q | 90 | YSAN-4 | 16,16 ı-v |
| 36 | YFED-11 | 17,56 c-q | 91 | YSAN-20 | 16,11 j-v |
| 37 | YFUT-15 | 17,55 c-q | 92 | YUSO-11 | 16,06 j-v |
| 38 | YSAN-13 | 17,53 c-q | 93 | YFED-30 | 16,01 k-w |
| 39 | YSAN-10 | 17,51 c-q | 94 | YFUT-3 | 15,99 j-w |
| 40 | Fedora 17 (K) | 17,39 e-p | 95 | YUSO-3 | 15,41 m-w |
| 41 | YFUT-5 | 17,36 c-s | 96 | YFUT-2 | 15,41 n-w |
| 42 | YUSO-2 | 17,34 d-r | 97 | YSAN-18 | 15,38 o-w |
| 43 | YFUT-12 | 17,33 c-s | 98 | YFED-13 | 15,08 p-w |
| 44 | YFED-25 | 17,31 d-r | 99 | YFED-5 | 14,90 q-w |
| 45 | YFED-4 | 17,31 d-r | 100 | YFED-8 | 14,90 q-w |
| 46 | YFER-19 | 17,28 c-t | 101 | YUSO-16 | 14,88 q-w |
| 47 | Santhica 27 (K) | 17,17 f-q | 102 | YFUT-17 | 14,53 r-w |
| 48 | YFED-9 | 17,11 d-u | 103 | YFUT-14 | 14,44 s-w |
| 49 | YFED-28 | 17,06 d-u | 104 | YUSO-17 | 14,33 t-w |
| 50 | YFER-16 | 17,06 d-u | 105 | YFUT-18 | 14,30 u-w |
| 51 | YFED-14 | 17,05 d-t | 106 | YUSO-1 | 14,28 u-w |
| 52 | YFED-12 | 17,04 d-u | 107 | YFER-7 | 14,25 u-w |
| 53 | YFUT-9 | 16,98 e-u | 108 | YFUT-7 | 13,91 v-w |
| 54 | YFUT-1 | 16,96 e-u | 109 | YFER-5 | 13,05 w |
| 55 | YFED-26 | 16,94 d-u | 110 | YFER-1 | 9,13 x |
| LSD: 2,98 | | | | | |
| Çizelge Genel Ortalaması: 16,95 gr | | | Değişim Sınırları : 9,13-21,71 gr | | |
| Standart Çeşitlerin Ortalaması: 17,10 gr | | | Bin Tohum Ağırlığı> 19 gr üzerinde olanlar (adet): 8 | | |
| Seleksiyon Hatların Ortalaması: 16,94 gr | | | Bin Tohum Ağırlığı> Çizelge Genel Ortalaması (adet) : 54 | | |

Monoik çeşitlerin bin tohum ağırlığına ait varyans analizi tablosu incelendiğinde hatlar arasında %5 önem seviyesine göre istatistiksel bir fark bulunmuştur (Çizelge 4.37). Monoik hatların bin tohum ağırlık değerleri Çizelge 4.38'de verilmiş olup bin tohum ağırlıkları ise 9,13-21,71 gr arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek bin tohum ağırlığı 21,71 gr ile YFED-23 hattından elde edilirken, bunu sırasıyla YFED-20 (21,25 gr) ve YUSO-15 (20,24 gr) monoik kenevir hatları takip etmiştir. En düşük bin tohum ağırlığı ise 9,13 gr ile YFER-1 hattından elde edilmiş olup, diğer hatlar bu değerler arasında yer almıştır. Çizelge 4.38 incelendiğinde bin tohum ağırlığı bakımından denemeye konu olan monoik hatların bin tohum ağırlığı ortalamalarının (16,94 gr), denemede yer alan standart çeşitlerin bin tohum ağırlığı ortalamalarından (17,10 gr) daha düşük bir değere sahip olduğu görülmektedir. Denemede yer alan 105 monoik kenevir hattından 28 tanesi standart çeşitler arasında en yüksek bin tohum ağırlığına sahip olan USO 31 (17,70 gr) çeşidinden daha yüksek tohum verimine sahip olup, standartlar içerisinde en düşük tohum verimine Ferimon 12 (16,34 gr) çeşidi sahip olmuştur.

Kenevirde daha büyük tohumlar, daha fazla besin içeriklerine sahip olduklarından ve fidelerin hızlı büyümesini kolaylaştırdıklarından bitkinin ıslahı ile bariz bağıntılıdır (Small, 1974). Raman ve ark. (2017), bin tohum ağırlığının farklı çeşit ve çevre koşullarına göre değişiklik gösterebileceğini, kenevirde bin tohum ağırlığının ise 12 ila 30 gr arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Paslı (2021), 2019 yılı için Futura 75 ve Fedora 17 çeşitlerinin bin tohum ağırlıklarını sırasıyla 12,45 gr ve 12,75 gr, 2020 yılı için ise Futura 75 ve Santhica 27 çeşitlerinin bin tohum ağırlığını sırasıyla 14,82 gr ve12,68 gr olduğunu bildirmiştir. Gün (2019), kenevirin sera şartlarında morfolojik karakterizasyonun belirlenmesi için yaptığı bir çalışmada, genotiplerin bin tohum ağırlığının 11,68-22,48 gr arasında değiştiğini, Ferimon 12 ve USO 31 çeşitlerinin bin tohum ağırlığının sırasıyla 16,89 gr ve13,45 gr olduğunu bildirmiştir. Bu çalışmadan elde edilen veriler, Paslı (2021)'nın çalışmasından yüksek bulunurken Gün (2019) ile benzerlikler bulunmuştur.

**Çizelge 4.39.** Kenevirde farklı dioik hatların bin tohum ağırlıklarına ait varyans analizi sonuçları

| Bin Tohum Ağırlığı (gr) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Varyasyon Kaynakları | SD | Kareler Toplamı | Kareler Ortalaması | F Değeri |
| Blok | 2 | 4,685440 | 2,34272 | 1,9324 |
| Hatlar | 48 | 65,708240 | 1,36892 | 1,1291 öd |
| Hata | 8 | 9,698827 | 1,21235 | |
| Genel | 58 | 75,671393 | 1,30467 | |
| CV (%) | | 6,31 | | |

öd: *önemli değil.*

**Çizelge 4.40.** Dioik kenevir hatlarının bin tohum ağırlıkları ortalamalarının karşılaştırılması

| Bin Tohum Ağırlığı (gr) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| No | Hatlar | Ortalamalar (gr) | No | Hatlar | Ortalamalar (gr) |
| 1 | YNAR-1 | 20,33 a | 26 | YMLT-4 | 17,14 a-d |
| 2 | YKAV-1 | 19,16 a-c | 27 | YFİN-10 | 17,11 a-d |
| 3 | YKAV-6 | 18,91 a-c | 28 | YVAN-3 | 17,03 a-d |
| 4 | YKAV-2 | 18,84 a-c | 29 | YKAV-3 | 17,01 a-d |
| 5 | YKAV-4 | 18,84 a-c | 30 | YMLT-8 | 17,00 a-d |
| 6 | YVAN-1 | 18,84 a-c | 31 | YNAR-2 | 16,99 a-d |
| 7 | YFİN-9 | 18,83 a-c | 32 | YNAR-3 | 16,81 a-d |
| 8 | YNAR-7 | 18,73 a-c | 33 | YNAR-6 | 16,59 a-d |
| 9 | YFİN-11 | 18,68 a-c | 34 | YMLT-7 | 16,51 a-d |
| 10 | Narlısaray (K) | 18,54 a-b | 35 | Finola (K) | 16,45 c-d |
| 11 | YMLT-3 | 18,51 a-c | 36 | YFİN-7 | 16,29 b-d |
| 12 | YNAR-4 | 18,49 a-c | 37 | YVAN-4 | 16,16 b-d |
| 13 | YMLT-2 | 18,48 a-c | 38 | YMLT-5 | 16,16 b-d |
| 14 | YFİN-4 | 18,31 a-c | 39 | YFİN-8 | 16,08 b-d |
| 15 | Maltepe 3 (K) | 18,19 a-c | 40 | YFİN-14 | 16,04 b-d |
| 16 | YFİN-18 | 18,14 a-c | 41 | YNAR-5 | 16,04 b-d |
| 17 | YMLT-1 | 18,14 a-c | 42 | YFİN-2 | 15,89 b-d |
| 18 | YMLT-6 | 18,09 a-c | 43 | YFİN-15 | 15,86 b-d |
| 19 | YFİN-16 | 18,01 a-d | 44 | YFİN-3 | 15,84 b-d |
| 20 | Van (K) | 17,81 a-c | 45 | YFİN-5 | 15,83 b-d |
| 21 | YFİN-17 | 17,54 a-d | 46 | YKAV-5 | 15,74 b-d |
| 22 | YFİN-19 | 17,44 a-d | 47 | YFİN-6 | 15,64 b-d |
| 23 | Kavacık (K) | 17,24 b-c | 48 | YFİN-12 | 15,59 b-d |
| 24 | YFİN-1 | 17,16 a-d | 49 | YFİN-13 | 14,11 c |
| 25 | YVAN-2 | 17,16 a-d | LSD: 3,93 | | |
| Çizelge Genel Ortalaması: 17,31 | | | Değişim Sınırları: 14,11-20,33 gr | | |
| Standart Çeşitlerin Ortalaması: 17,65 | | | Bin Tohum Ağırlığı> 18 gr üzeri olanlar (adet): 19 | | |
| Seleksiyon Hatların Ortalaması: 17,27 | | | Bin Tohum Ağırlığı> Çizelge Genel Ortalaması (adet): 22 | | |

Dioik hatların bin tohum ağırlıklarına ait varyans analizi tablosu incelendiğinde hatlar arasında istatistiksel bir fark bulunmamıştır (Çizelge 4.39). Dioik hatların bin tohum ağırlık değerleri Çizelge 4.40'da verilmiş olup bin tohum ağırlığı ise 14,11-20,33 gr arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek bin tohum ağırlığı 20,33 gr ile YNAR-1 hattından elde edilirken, bunu sırasıyla YKAV-1 (19,16 gr) ve YKAV-6 (18,91 gr) dioik kenevir hatları takip etmiştir. En düşük bin tohum ağırlığı ise 14,11 gr ile YFİN-13 hattından elde edilmiş olup, diğer hatlar bu değerler arasında yer almıştır. Çizelge 4.40 incelendiğinde bin tohum ağırlığı bakımından denemeye konu olan dioik hatların bin tohum ağırlığı ortalamalarının (17,27 gr), denemede yer alan standart çeşitlerin bin tohum ağırlığı ortalamalarından (17,65 gr) daha düşük bir değere sahip olduğu görülmektedir. Denemede 18,00 gr bin tohum ağırlığının üstünde değer gösteren 19 dioik seleksiyon hattı yer alırken, en yüksek bin tohum ağırlığına sahip Narlısaray çeşidinden (18,54 gr) 9 hat daha yüksek değer göstermiştir (Çizelge 4.40). Naraine ve ark. (2020), yabani kenevir ile kültüre alınmış kenevir, C. indica ile C. sativa ve monoik ve dioik C. sativa tohumlarının morfolojik özelliklerini incelemek amacıyla yaptıkları çalışmasında, kültüre alınmış kenevir bitkisi tohumlarının sırasıyla %11, %17,9 ve %19 daha uzun, daha geniş ve daha kalın ve yabani bitkilerden 1,7 kat daha ağır olduğunu, yabani bitkilerin tohumlarının, kültüre alınmış kenevir bitkilerinin tohumlarına göre %50.5 daha fazla periant kapsama alanıyla 17 ton daha koyu renkte olduğunu, genel olarak, C. sativa tohumlarının C. indica tohumlarından daha büyük olduğunu, C. sativa tohumlarının C. indica tohumlarından %44 daha ağır, %25 daha uzun, %12,8 daha geniş ve %11 daha kalın olduğunu ve dioik C. sativa tohumlarının monoik C. sativa tohumlarından %19 daha uzun olduğunu bildirmişlerdir. Koçer (2022), Tokat ekolojik şartlarında 5 monoik kenevir çeşidi ve 9 dioik kenevir genotiplerinin lif ve tohum üretimi bakımından verim parametrelerini incelediği çalışmasında, Van, Kavacık, Narlısaray ve Maltepe 3 dioik kenevir popülasyonlarının bin tohum ağırlıklarının sırasıyla 17,80 gr, 17,50 gr, 18,50 gr ve 19,00 gr olduğunu bildirmiştir. Bu çalışmadan elde edilen veriler Koçer (2022)'in çalışması ile benzer bulunmuştur.

### 4.13. Yağ Oranı

Kenevirde farklı monoik hatların yağ oranlarına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.41'de, yağ oranı ortalamalarının karşılaştırılması ise Çizelge 4.42'de verilmiştir. Dioik hatların varyans analizi sonuçları ise Çizelge 4.43, yağ oranı ortalamalarının karşılaştırılması da Çizelge 4.44'de verilmiştir.

**Çizelge 4.41.** Kenevirde farklı monoik hatların yağ oranlarına ait varyans analiz sonuçları

| | | Yağ Oranı (%) | | |
|---|---|---|---|---|
| Varyasyon Kaynakları | SD | Kareler Toplamı | Kareler Ortalaması | F Değeri |
| Blok | 2 | 0,41836 | 0,20918 | 0,0271 |
| Genotipler | 109 | 616,50213 | 5,65598 | 0,7327 [öd] |
| Hata | 8 | 61,75337 | 7,71917 | |
| Genel | 119 | 686,74196 | 5,77094 | |
| CV (%) | | | | |

[öd]: *Önemli değil.*

Monoik çeşitlerin yağ oranlarına ait varyans analizi tablosu incelendiğinde hatlar arasında istatistiksel bir fark bulunmamıştır (Çizelge 4.41). Monoik hatların yağ oranları Çizelge 4.42'de verilmiş olup yağ oranları ise % 19,20-31,43 arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek yağ oranı % 31,43 ile YFUT-9 hattından elde edilirken, bunu sırasıyla YSAN-17 (% 30,05) ve YED-14 (%29,58) monoik kenevir hatları takip etmiştir. En düşük yağ oranı ise % 19,20 ile YUSO-14 hattından elde edilmiş olup, diğer hatlar bu değerler arasında yer almıştır. Çizelge 4.42 incelendiğinde yağ oranı bakımından denemeye konu olan monoik hatların yağ oranı ortalamalarının (%24,70), denemede yer alan standart çeşitlerin yağ oranı ortalamalarından (%25,61) daha düşük bir değere sahip olduğu görülmektedir. Denemede yer alan 105 monoik kenevir hattından 15 tanesi standart çeşitler arasında en yüksek yağ oranına sahip olan Futura 75 (%27,46) çeşidinden daha yüksek yağ oranına sahip olup, standartlar içerisinde en düşük yağ oranına USO 31 (%23,13) çeşidi sahip olmuştur. Yağ oranı bakımından %25'in üzerinde 48 hat bulunurken, çizelge genel (%24,74) ortalamadan yüksek 54 hat yer almıştır (Çizelge 4.42).

**Çizelge 4.42.** Kenevirde farklı monoik hatların yağ oranı ortalamaları

| Yağ Oranı (%) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| No | Hatlar | Ortalamalar (%) | No | Hatlar | Ortalamalar (%) |
| 1 | YFUT-9 | 31,43 a | 56 | YFED-13 | 24,68 a-d |
| 2 | YSAN-17 | 30,05 a-b | 57 | YSAN-4 | 24,60 a-d |
| 3 | YFED-14 | 29,58 a-b | 58 | YSAN-3 | 24,60 a-d |
| 4 | YFER-1 | 29,45 a-c | 59 | YFED-18 | 24,55 a-d |
| 5 | YFED-4 | 29,40 a-c | 60 | YFER-19 | 24,33 a-d |
| 6 | YFED-31 | 29,06 a-d | 61 | YFED-22 | 24,31 a-d |
| 7 | YFUT-13 | 28,26 a-d | 62 | YFUT-2 | 24,31 a-d |
| 8 | YFUT-3 | 28,18 a-d | 63 | YSAN-2 | 24,28 a-d |
| 9 | YFUT-15 | 28,10 a-d | 64 | YFER-6 | 24,21 a-d |
| 10 | YSAN-1 | 28,03 a-d | 65 | YFER-8 | 24,15 a-d |
| 11 | YFER-15 | 27,92 a-d | 66 | YFUT-11 | 24,12 a-d |
| 12 | YFER-3 | 27,89 a-d | 67 | YUSO-7 | 23,97 a-d |
| 13 | YFER-17 | 27,63 a-d | 68 | YFUT-1 | 23,90 a-d |
| 14 | YFER-11 | 27,56 a-d | 69 | YFUT-4 | 23,89 a-d |
| 15 | YFED-28 | 27,54 a-d | 70 | YUSO-12 | 23,77 a-d |
| 16 | Futura 75 (K) | 27,46 a-c | 71 | YFUT-14 | 23,75 a-d |
| 17 | YUSO-15 | 27,28 a-d | 72 | YUSO-11 | 23,66 a-d |
| 18 | Santhica 27 (K) | 27,08 a-c | 73 | YFED-17 | 23,63 a-d |
| 19 | YFER-4 | 27,05 a-d | 74 | YSAN-18 | 23,58 a-d |
| 20 | YFUT-7 | 26,73 a-d | 75 | YFER-7 | 23,53 a-d |
| 21 | YFED-23 | 26,73 a-d | 76 | YFUT-5 | 23,52 a-d |
| 22 | YSAN-5 | 26,62 a-d | 77 | YFED-12 | 23,49 a-d |
| 23 | YFED-24 | 26,36 a-d | 78 | YFED-7 | 23,42 a-d |
| 24 | YSAN-8 | 26,32 a-d | 79 | YFER-5 | 23,36 a-d |
| 25 | YFUT-16 | 26,28 a-d | 80 | YFED-9 | 23,36 a-d |
| 26 | YFER-14 | 26,28 a-d | 81 | YFED-8 | 23,27 a-d |
| 27 | YSAN-12 | 26,27 a-d | 82 | YFER-13 | 23,24 a-d |
| 28 | YFED-11 | 26,18 a-d | 83 | YFER-2 | 23,22 a-d |
| 29 | YFUT-18 | 26,03 a-d | 84 | YUSO-9 | 23,16 a-d |
| 30 | YFUT-17 | 25,98 a-d | 85 | USO 31 (K) | 23,13 b-d |
| 31 | YFER-10 | 25,98 a-d | 86 | YFER-9 | 23,08 a-d |
| 32 | YSAN-6 | 25,88 a-d | 87 | YFED-2 | 22,91 a-d |
| 33 | YUSO-10 | 25,85 a-d | 88 | YSAN-15 | 22,89 a-d |
| 34 | YUSO-5 | 25,81 a-d | 89 | YSAN-7 | 22,85 a-d |
| 35 | YFUT-10 | 25,76 a-d | 90 | YFED-19 | 22,69 a-d |
| 36 | YFED-26 | 25,74 a-d | 91 | YSAN-14 | 22,68 a-d |
| 37 | YSAN-19 | 25,72 a-d | 92 | YUSO-6 | 22,65 a-d |
| 38 | YFED-16 | 25,58 a-d | 93 | YFUT-6 | 22,58 a-d |
| 39 | YFED-21 | 25,45 a-d | 94 | YSAN-10 | 22,50 a-d |
| 40 | YSAN-11 | 25,44 a-d | 95 | YSAN-20 | 22,50 a-d |
| 41 | YFER-16 | 25,37 a-d | 96 | YUSO-17 | 22,46 a-d |
| 42 | Ferimon 12 (K) | 25,31 a-d | 97 | YUSO-3 | 22,28 b-d |
| 43 | YFED-5 | 25,25 a-d | 98 | YUSO-16 | 22,04 a-d |
| 44 | YSAN-13 | 25,15 a-d | 99 | YUSO-1 | 21,94 a-d |
| 45 | YFED-20 | 25,12 a-d | 100 | YFED-29 | 21,81 b-d |
| 46 | Fedora 17 (K) | 25,11 a-d | 101 | YUSO-4 | 21,70 a-d |
| 47 | YFED-6 | 25,04 a-d | 102 | YFED-3 | 21,64 a-d |
| 48 | YFER-12 | 25,03 a-d | 103 | YFUT-8 | 21,12 b-d |
| 49 | YFER-18 | 24,97 a-d | 104 | YUSO-8 | 20,99 b-d |
| 50 | YFED-30 | 24,94 a-d | 105 | YUSO-2 | 20,76 b-d |
| 51 | YSAN-16 | 24,92 a-d | 106 | YFED-25 | 20,70 b-d |
| 52 | YSAN-9 | 24,91 a-d | 107 | YFED-10 | 20,48 c-d |
| 53 | YFED-1 | 24,86 a-d | 108 | YFED-15 | 20,41 b-d |
| 54 | YFUT-12 | 24,79 a-d | 109 | YUSO-13 | 20,21 b-d |
| 55 | YFED-27 | 24,71 a-d | 110 | YUSO-14 | 19,20 d |
| LSD: 9,92 | | | | | |
| Çizelge Genel Ortalaması: 24,74 | | | Değişim Sınırları: %19,20-31,43 | | |
| Standart Çeşitlerin Ortalaması: 25,61 | | | Yağ Oranı > %25 Üzerinde Olanlar (adet): 48 | | |
| Seleksiyon Hatların Ortalaması: 24,70 | | | Yağ Oranı > Çizelge Genel Ortalaması (adet): 54 | | |

Tohum yağının ve protein izolatlarının son karakterizasyonu kenevirin sadece lifinin değil, tohumların da gıda, yem ve kozmetik uygulamalar açısından çok ilginç bir ticari potansiyele sahip olduğunu vurgulamıştır (Sapino ve ark. 2005, Vogl ve ark., 2004). Kenevir tohumu, yüksek besleyici özellikleri nedeniyle, genellikle besin açısından en eksiksiz gıda kaynaklarından biri olarak belirtilmiştir. Bütün halde, kabuğu çıkarılmış (kenevir çekirdeği) ve ayrıca yağ, un ve protein tozu gibi işlenmiş ürünler olarak tüketilebilir (Farion ve ark., 2020). Tohumları, gıda, yem ve kozmetik alanında bütün olarak veya kabuğu çıkarılmış olarak kullanılabileceği gibi, soğuk sıkım işlemine tabi tutularak gıda ve kozmetik sanayinde kullanılan bir yağ elde edilebilir (Farinon ve ark., 2020). Genotipe ve çevresel faktörlere göre değişmekle birlikte kenevir tohumu bileşiminde, benzersiz ve mükemmel şekilde dengelenmiş yağ asitleri (FA'lar) bileşimi ile tipik olarak %25-35 yağ, %20-25 sindirimi kolay ve esansiyel amino asitler açısından zengin proteinler, büyük kısmı diyet liflerinden oluşan %20-30 karbonhidrat içerir (Iraklı ve ark., 2019).

Galasso ve ark. (2016), aynı koşullar altında farklı coğrafi kökenli kenevir genotiplerinin tohumlarının kimyasal kompozisyonlarını belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada, tohum yağ oranının %28,5-36,0 arasında değiştiğini, en yüksek yağ oranının CAN58 genotipinden elde edilirken, en düşük yağ oranının ise Carmaleonte genotipinden elde edildiğini, Fedora 17, Futura 75, Ferimon 12, Finola ve Felina 32 genotiplerinin ise yağ oranlarının sırasıyla %29, %29,80, %30,10, %32,70 ve %29,60 olduğunu bildirmişlerdir. Iraklı ve ark. (2019), Yunanistan'da 3 yıl süre ile (2016-2018) 7 kenevir çeşidinin (Santhica 27 (Fransa), Fedora 32 (Fransa), Felina 32 (Fransa), Futura 75 (Fransa), Tygra (Polonya), Bialobrzeskie (Polonya) ve Finola (Finlandiya) ) tohumlarının besinsel, fitokimyasal ve antioksidan özelliklerine genotip ve yılın etkilerini araştırmak açacıyla yürüttükleri çalışmada, genotiplerin ortalama yağ oranlarının %8,5-29,20 arasında değiştiğini, en yüksek yağ oranının %29,20 ile Finola çeşidinden elde edildiğini, Biola, Felina 32, Tygra, Futura 75, Fedora 17 ve Santhica 27 çeşitlerinin yağ oranlarının sırasyla %19,66, %19,33, %20,00, %21,00, %19,00 ve %8,5 olduğunu bildirmişlerdir. Koçer (2022), USO 31 çeşidinin yağ oranının % 23,22 olduğunu bildirmiştir. Bu çalışmadan elde edilen veriler, Galasso ve ark. (2016) ve Iraklı ve ark. (2019)'nın çalışmasından farklılık göstermiştir. Bu durum, denemede yer alan farklı çeşit ve genotiplerden selekte edilen hatların bulunmasından dolayı yağ oranı bakımından çok sayıda varyasyon oluşturması şeklinde açıklanabilinmektedir. Bunun yanı sıra, çalışmanın yapıldığı bölgenin ekolojik koşulları, ekim normu ve daha önemlisi

denemeye konu olan hatların genetik yapılarının farklılığından kaynaklandığı da düşünülmektedir.

**Çizelge 4.43.** Kenevirde farklı dioik hatların yağ oranlarına ait varyans analiz sonuçları

| Yağ Oranı (%) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Varyasyon Kaynakları | SD | Kareler Toplamı | Kareler Ortalaması | F Değeri |
| Blok | 2 | 11,63841 | 5,81920 | 2,4558 |
| Hatlar | 48 | 255,68033 | 5,32667 | 2,2479 $^{öd}$ |
| Hata | 8 | 18,95699 | 2,36962 | |
| Genel | 58 | 290,84909 | 5,01463 | |
| CV (%) | | 6,05 | | |

$^{öd}$: *Önemli değil.*

**Çizelge 4.44.** Dioik kenevir hatlarının yağ oranları ortalamalarının karşılaştırılması

| Yağ Oranı (%) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| No | Hatlar | Ortalamalar (%) | No | HATLAR | Ortalamalar (%) |
| 1 | YVAN-2 | 30,17 a | 26 | YFİN-3 | 25,25 a-l |
| 2 | YVAN-1 | 29,92 a-b | 27 | YMLT-4 | 24,77 b-l |
| 3 | YFİN-4 | 28,46 a-f | 28 | YMLT-6 | 24,57 c-l |
| 4 | YFİN-15 | 28,39 a-d | 29 | YFİN-13 | 24,43 b-l |
| 5 | YFİN-11 | 28,06 a-h | 30 | YFİN-8 | 24,39 c-l |
| 6 | YMLT-1 | 28,03 a-f | 31 | YFİN-1 | 24,20 c-l |
| 7 | YNAR-3 | 27,99 a-f | 32 | YKAV-1 | 24,12 c-l |
| 8 | Van (K) | 27,49 a-e | 33 | YMLT-5 | 24,10 c-l |
| 9 | YMLT-2 | 27,23 a-ı | 34 | YFİN-18 | 23,73 c-l |
| 10 | Kavacık (K) | 27,11 a-h | 35 | Finola (K) | 23,62 g-l |
| 11 | YKAV-3 | 27,10 a-ı | 36 | YNAR-4 | 23,54 c-l |
| 12 | YNAR-6 | 26,89 a-j | 37 | YFİN-16 | 23,23 c-l |
| 13 | YKAV-5 | 26,88 a-j | 38 | YFİN-14 | 23,19 e-l |
| 14 | YFİN-19 | 26,41 a-l | 39 | YFİN-6 | 23,04 f-l |
| 15 | Narlısaray (K) | 26,36 a-h | 40 | YKAV-6 | 22,97 d-l |
| 16 | YMLT-3 | 26,26 a-l | 41 | YKAV-2 | 22,97 d-l |
| 17 | YFİN-9 | 26,09 a-l | 42 | YKAV-4 | 22,97 d-l |
| 18 | YNAR-5 | 25,99 a-l | 43 | YFİN-12 | 22,84 g-l |
| 19 | YFİN-7 | 25,92 a-l | 44 | YMLT-8 | 22,41 g-l |
| 20 | YFİN-5 | 25,66 a-l | 45 | YNAR-2 | 21,90 ı-l |
| 21 | Maltepe 3 (K) | 25,62 b-k | 46 | YVAN-4 | 21,57 j-l |
| 22 | YFİN-2 | 25,46 a-l | 47 | YFİN-10 | 21,41 j-l |
| 23 | YFİN-17 | 25,38 a-l | 48 | YMLT-7 | 21,40 k-l |
| 24 | YNAR-7 | 25,38 a-l | 49 | YVAN-3 | 21,21 l |
| 25 | YNAR-1 | 25,30 a-l | LSD: 5,499 | | |
| Çizelge Genel Ortalaması: 25,13 | | | Değişim Sınırları : %21,21- 30,17 | | |
| Standart Çeşitlerin Ortalaması: 26,04 | | | Yağ Oranı > %25' üzerinde olanlar (adet): 26 | | |
| Seleksiyon Hatların Ortalaması: 25,03 | | | Yağ Oranı > Çizelge Genel Ortalaması (adet): 26 | | |

Dioik hatların yağ oranlarına ait varyans analizi tablosu incelendiğinde hatlar arasında istatistiksel bir fark bulunmamıştır (Çizelge 4.43). Dioik hatların yağ oranları ortalamaları Çizelge 4.44'de verilmiş olup yağ oranları ise %21,21-30,17 arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek yağ oranı %30,17 ile YVAN-2 hattından elde edilirken, bunu sırasıyla YVAN-1 (%29,92) ve YFİN-4 (%28,46) dioik kenevir hatları takip etmiştir. En düşük yağ oranı ise %21,21 ile YVAN-3 hattından elde edilmiş olup, diğer hatlar bu değerler arasında yer almıştır (Çizelge 4.44). Çizelge 4.44 incelendiğinde yağ oranı bakımından denemeye konu olan dioik hatların yağ oranı ortalamalarının (%25,03), denemede yer alan standart çeşitlerin yağ oranı ortalamalarından (%26,04) daha düşük bir değere sahip olduğu görülmektedir. Deneme yer alan standart çeşitlerden en yüksek değer %27,49 ile Van çeşidinden elde edilirken, en düşük yağ oranı değeri % 23,62 ile Finola çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 4.44). Van çeşidinden (%27,49) 7 hat daha yüksek yağ oranına sahip olurken, 25 hat %25,00' ten daha yüksek yağ oranına sahip olmuştur (Çizelge 4.44). Koçer (2022), Tokat ekolojik şartlarında 5 monoik kenevir çeşidi ve 9 dioik kenevir genotiplerinin lif ve tohum üretimi bakımından verim parametrelerini incelediği çalışmasında, Van, Kavacık, Narlısaray ve Maltepe 3 dioik kenevir popülasyonlarının, yağ oranlarını sırasıyla %23,99, %25,31, %27,82 ve %25,37 bulduğunu bildirmiştir. Iraklı ve ark. (2019), Finola kenevir çeşidinin yağ oranını %29,20 bulduklarını bildirmiştir. Bu çalışmadan elde edilen veriler bildirilen çalışmalar ile benzerlik göstermiştir.

# 5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Yozgat koşullarında yerli kenevir popülasyonlarından olan ‘’Narlısaray, Kavacık, Maltepe 3 ve Van’’ ile Avrupa tescilli “Finola, Ferimon 12, Futura 75, Fedora 17, Santhica 27 ve USO 31” kenevir çeşitlerinden 2019 yılından itibaren fenolojik özellikleri dikkate alınarak daha iyi özelliklere sahip olduğu düşünülen kenevir hatlarından 151 tanesinin bitkisel ve verim özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmadan elde edilen veriler aşağıda özetlenmiştir.

Çalışmamızdan elde edilen veriler monoik ve dioik olarak ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Çalışmamızdan elde edilen verilere göre; bitki boyu bakımından monoik hatlarda istatistiksel bir farklılık bulunmamıştır. Monoik hatların ortalama bitki boyu değerleri 108,84-256,84 cm arasında değişiklik göstermiş olup, en yüksek bitki boyu 256,84 cm ile YSAN-13 hattından elde edilirken, bunu sırasıyla YFUT-2 (225,74 cm) ve YFED-29 (220,74 cm) monoik kenevir hatları takip etmiştir. En düşük bitki boyu ise 108,84 cm ile YUSO-11 hattından elde edilmiştir. Bitki boyu bakımından dioik hatlarda erkek bitkilerde %1 önem seviyesine, dişi bitkilerde ise %5 önem seviyesine göre istatistiksel bir fark bulunmuştur. Erkek bitkilerde ortalama bitki boyu değerleri 74,10-265,58 cm arasında değişiklik göstermiştir. Bu bağlamda, en yüksek erkek bitki boyu 265,58 cm ile YNAR-3 hattından elde edilirken, bunu sırasıyla 259,48 cm ile YNAR-6 hattı ve 250,42 cm ile YKAV-2 hattı takip etmiştir. En düşük bitki boyuna sahip erkek hat ise 74,10 cm ile YFİN-5 olmuştur. Dişi bitkilerde ise ortalama bitki boyu değerleri 93,00-249,54 cm arasında bir değişiklik göstermiştir. En yüksek dişi bitki boyu 249,54 cm ile YNAR-5 hattından elde edilirken bunu sırasıyla 249,14 cm ile YNAR-2 hattı ve 243,14 cm ile YNAR-3 hattı takip etmiştir. Bitki boyu bakımından dioik dişilerde en küçük değeri 93,00 cm ile YFİN-8 hattı göstermiştir. Kenevirde tür ve çeşitlere göre bitki boyunu değişiklik göstermesi ve denemede kullanılan hatların farklı özellikteki genotiplerden seçilmesi bitki boyu bakımından geniş varyasyon oluşturmuştur.

Teknik sap uzunluğu bakımından monoik hatlarda istatistiksel bir farklılık bulunmamıştır. Monoik hatların teknik sap uzunlukları 72,43-165,83 cm arasında bir değişiklik göstermiştir. Denemede kullanılan monoik hatlardan elde edilen teknik sap uzunluğu değerleri incelendiğinde en yüksek teknik sap uzunluğu 165,83 cm ile YFUT-2 hattından elde edilirken, bunu sırasıyla YFED-27 (161,73 cm) ve YFUT-11 (161,53 cm) monoik kenevir hatları takip etmiştir. En düşük teknik sap uzunluğu ise 72,43 cm ile YFUT-16 hattından

elde edilmiştir. Teknik sap uzunluğu bakımından dioik hatlarda erkek bitkilerde %5 önem seviyesine göre istatistiksel bir farklılık bulunurken, dişi bitkilerde istatistiksel bir fark bulunmamıştır. Erkek bitkilerde ortalama teknik sap uzunlukları 49,48-207,04 cm arasında değişiklik göstermiştir. Bu bağlamda, en yüksek teknik sap uzunluğu 207,04 cm ile YNAR-3 hattından elde edilirken, bunu sırasıyla 204,14 cm ile YNAR-6 hattı ve 200,18 cm ile YMLT-3 hattı takip etmiştir. En düşük teknik sap uzunluğuna sahip erkek hat ise 49,48 cm ile YFİN-5 olmuştur. Dişi bitkilerde ise ortalama teknik sap uzunlukları 72,05-183,27 cm arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek teknik sap uzunluğu 249,54 cm ile YNAR-5 hattından elde edilirken bunu sırasıyla 249,14 cm ile YNAR-2 hattı ve 243,14 cm ile YNAR-3 hattı takip etmiştir. Teknik sap uzunluğu bakımından dioik dişilerde en küçük değeri 72,05 cm ile YFİN-8 hattı göstermiştir. Deneme de yer alan 44 dioik erkek kenevir hattından 26 tanesi standart çeşitlerin ortalamasından (146,43 cm) daha yüksek değerlere sahip olurken, 44 dioik dişi kenevir hattından 25 tanesi standart çeşitlerin dişi teknik sap uzunluğu ortalamasından (121,79 cm) daha yüksek değerlere sahip olmuştur.

Sap çapı bakımından monoik hatlarda istatistiksel anlamda bir farklılık bulunmamıştır. Monoik hatların sap çapı değerleri 4,36-13,72 mm arasında değişiklik göstermiştir. Denemede kullanılan monoik hatlardan elde edilen sap çapı değerleri incelendiğinde en yüksek sap çapı 13,72 mm ile YSAN-3 hattından elde edilirken, bunu sırasıyla YFED-18 (12,85 mm) ve YFUT-11 (12,43 mm) monoik kenevir hatları takip etmiştir. En düşük sap çapı ise 4,36 mm ile YUSO-11 hattından elde edilmiştir. Sap çapı bakımından dioik hatlarda erkek-dişi bitkilerde %1 önem seviyesine göre istatistiksel bir fark bulunmuştur. Erkek bitkilerde ortalama sap çapı değerleri 2,52-12,31 mm arasında bir değişiklik göstermiştir. Bu bağlamda, en yüksek sap çapı değeri 12,31 mm ile YNAR-7 hattından elde edilirken, bunu sırasıyla 11,26 mm ile YMLT-3 hattı ve 10,63 mm ile YVAN-2 hattı takip etmiştir. En düşük sap çapına sahip erkek hat ise 2,52 mm ile YFİN-5 olmuştur. Dişi bitkilerde ise ortalama sap çapı değerleri 4,76-13,75 mm arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek sap çapı değeri 13,75 mm ile YVAN-2 hattından elde edilirken bunu sırasıyla 13,30 mm ile YNAR-2 hattı ve 12,93 mm ile YNAR-4 hattı takip etmiştir. Sap çapı değeri bakımından dioik dişilerde en küçük değeri ise 4,76 mm ile YFİN-9 hattı göstermiştir. Deneme de yer alan 44 dioik erkek kenevir hattından 21 tanesi standart çeşitlerin ortalamasından (8,02 mm) daha yüksek değerlere sahip olmuştur. Denemede yer alan 44 dioik dişi kenevir hattından 20 tanesi standart çeşitlerin dişi sap çapı ortalamasından (9,47 mm) daha yüksek değerlere sahip olmuştur.

Biyolojik kütle verimi bakımından monoik hatlarda istatistiksel bir fark bulunmamıştır. Monoik hatların biyolojik kütle verimleri 831,40-8629,40 kg/da arasında değişiklik göstermiştir. en yüksek biyolojik kütle verimi 8629,40 kg/da ile YFED-15 hattından elde edilirken, bunu sırasıyla YFUT-15 (6662,00 kg/da) ve YFED-19 (6564,40 kg/da) monoik kenevir hatları takip etmiştir. En düşük biyolojik kütle verimi ise 831,40 kg/da ile YUSO-15 hattından elde edilmiştir. Dioik erkek bitkilerin biyolojik kütle verimleri ise 4,13-2014,06 kg/da arasında değişiklik göstermiş olup, en yüksek biyolojik kütle verimi 2014,06 kg/da ile YNAR-5 hattından elde edilirken, bunu sırasıyla 1290,06 kg/da ile YKAV-2 hattı ve 1180,06 kg/da ile YMLT-3 hattı takip etmiştir. En düşük biyolojik kütle verimine sahip erkek hat ise 4,13 kg/da ile YFİN-4 olmuştur. Dioik dişi bitkilerin biyolojik kütle verimleri ise 535,40-10780,40 kg/da arasında değişmiş olup, En yüksek biyolojik kütle verimi 10780,40 kg/da ile YKAV-2 hattından elde edilirken bunu sırasıyla 8470,40 kg/da ile YNAR-6 hattı ve 7360,40 kg/da ile YNAR-2 hattı takip etmiştir. Biyolojik kütle verimi bakımından dioik dişilerde en küçük değeri 535,40 kg/da ile YVAN-4 hattı göstermiştir.

Monoik kenevir hatlarının kuru sap verimleri 266,26-3731,06 kg/da arasında değişmiş olup, en yüksek kuru sap verimi 3731,06 kg/da ile YFUT-15 hattından elde edilirken, bunu sırasıyla YFED-23 (2126,26 kg/da) ve YFUT-1 (2067,66 kg/da) monoik kenevir hatları takip etmiştir. En düşük kuru sap değeri ise 266,26 kg/da ile YSAN-7 hattından elde edilmiştir.

Monoik hatların lif oranları %18,09-35,54 arasında değişiklik göstermiş olup, en yüksek lif oranı % 35,54 ile YUSO-10 hattından elde edilirken, bunu sırasıyla YFED-14 (%34,46) ve YFUT-4 (%34,16) monoik kenevir hatları takip etmiştir. En düşük lif oranı ise % 18,09 ile YFUT-1 hattından elde edilmiştir. Lif oranı bakımından dioik hatlarda erkek-dişi bitkilerde %1 önem seviyesine göre istatistiksel bir fark bulunmuştur. Dioik erkek bitkilerde lif oranları %11,40-37,28 arasında değişiklik göstermiş olup, en yüksek lif oranı %37,28 ile YFİN-8 hattından elde edilirken, bunu sırasıyla %37,03 ile YFİN-3 hattı ve %36,03 ile YFİN-7 hattı takip etmiştir. En düşük lif oranına sahip erkek hat ise %11,40 ile YMLT-5 olmuştur. Dioik dişi hatlar karşılaştırıldığında ise, lif oranları %8,35-35,91 arasında değişmektedir. En yüksek lif oranı %35,91 ile YFİN-12 hattından elde edilirken bunu sırasıyla %34,56 ile YFİN-5 hattı ve %34,33 ile YFİN-9 hattı takip etmiştir. Lif oranı bakımından dioik dişilerde en küçük değeri %8,35 ile YMLT-3 hattı göstermiştir.

Lif verimi bakımından monoik hatlar arasında istatistiksel anlamda bir fark bulunmamıştır. Monoik hatların lif verimleri 57,80-945,00 kg/da arasında değişiklik göstermiş olup, en

yüksek lif verimi 945,00 kg/da ile YFUT-15 hattından elde edilirken, bunu sırasıyla YFED-23 (686,80 kg/da) ve YFED-15 (535,80 kg/da) monoik kenevir hatları takip etmiştir. En düşük lif verimi ise 57,80 kg/da ile YFER-14 hattından elde edilmiştir. Dioik erkek bitkilerde en yüksek lif verimi 254,66 kg/da ile Narlısaray çeşidinden elde edilirken, bunu sırasıyla 216,73 kg/da ile YNAR-2 ve 194,73 kg/da ile YNAR-6 hatları takip etmiştir. Dioik dişi bitkilerde ise 525,66 kg/da ile Narlısaray çeşidinden elde edilirken bunu sırasıyla 513,00 kg/da ile YNAR-6 ve 465,60 kg/da ile YKAV-2 hatları takip etmiştir.

Tohum verimi bakımından monoik hatlar arasında %1 önem seviyesine göre istatistiksel bir fark bulunmuştur. Monoik hatların tohum verimleri 42,53-414,33 kg/da arasında değişiklik göstermiş olup, En yüksek tohum verimi 414,33 kg/da ile YUSO-6 hattından elde edilirken, bunu sırasıyla YFUT-12 (394,33 kg/da) ve YFED-15 (390,33 kg/da) monoik kenevir hatları takip etmiştir. En düşük tohum verimi ise 42,53 kg/da ile YFER-14 hattından elde edilmiştir. Dioik hatlar arasında tohum verimi bakımından %1 önem seviyesine göre istatistiksel bir fark bulunmuştur. Dioik hatların tohum verim değerleri 27,66-579,00 kg/da arasında değişmiş olup, en yüksek tohum verimi 579,00 kg/da ile Narlısaray çeşidinden elde edilirken, bunu sırasıyla YNAR-6 (536,66 kg/da) ve YNAR-15 (535,66 kg/da) dioik kenevir hatları takip etmiştir. En düşük tohum verimi ise 27,66 kg/da ile YVAN-4 hattından elde edilmiştir.

Bin tohum ağırlığı bakımından monoik hatlar arasında %5 önem seviyesine göre istatistiksel bir farklılık bulunmuştur. En yüksek bin tohum ağırlığı 21,71 gr ile YFED-23 hattından elde edilirken, bunu sırasıyla YFED-20 (21,25 gr) ve YUSO-15 (20,24 gr) monoik kenevir hatları takip etmiştir. En düşük bin tohum ağırlığı ise 9,13 gr ile YFER-1 hattından elde edilmiştir. dioik hatlarda bin tohum ağırlığı 14,11-20,33 gr arasında değişmiş olup, en yüksek bin tohum ağırlığı 20,33 gr ile YNAR-1 hattından elde edilirken, bunu sırasıyla YKAV-1 (19,16 gr) ve YKAV-6 (18,91 gr) dioik kenevir hatları takip etmiştir. En düşük bin tohum ağırlığı ise 14,11 gr ile YFİN-13 hattından elde edilmiştir.

Monoik hatlarda yağ oranı %19,20-31,43 arasında değişiklik göstermiş olup, En yüksek yağ oranı % 31,43 ile YFUT-9 hattından elde edilirken, bunu sırasıyla YSAN-17 (% 30,05) ve YED-14 (%29,58) monoik kenevir hatları takip etmiştir. En düşük yağ oranı ise % 19,20 ile YUSO-14 hattından elde edilmiştir. dioik hatların yağ oranları ise %21,21-30,17 arasında değişmiş olup, en yüksek yağ oranı %30,17 ile YVAN-2 hattından elde edilirken, bunu sırasıyla YVAN-1 (%29,92) ve YFİN-4 (%28,46) dioik kenevir hatları takip etmiştir. En düşük yağ oranı ise %21,21 ile YVAN-3 hattından elde edilmiştir.

Bu çalışmadan elde edilen verilere göre kenevir hatları arasında incelenen özellikler bazında geniş bir varyasyon gözlemlenmiştir. Denemede yer alan monoik ve dioik kenevir hatlarının ebeveynlerinin farklı özellikler göstermesi bu varyasyonun temelini oluşturmaktadır. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda hatların ebeveynlerinden üstün özellikleri göz önünde bulundurularak yetiştirme amacına (lif, tohum ve psikoaktif madde üretimi amaçlı) uygun hatların belirlenmesi, yetiştirilme amaçlarına uygun özel denemeler (verim, kalite vb.) ve lokasyon denemelerine devam edilmesi gerekmektedir.

# 6. KAYNAKLAR


Aksoy, D., & Aytaç, S. (2021). *Samsun ekolojik koşullarında Narlısaray populasyonu ile yabancı orijinli kenevir çeşitlerinin verim ve bazı kalite özelliklerinin araştırılması* (Master's thesis, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü).

Aluru, N., Deak, KL, Jenny, MJ ve Hahn, ME (2013). Valproik aside gelişimsel maruz kalma, zebra balığı nörogelişiminde yer alan mikroRNA'ların ifadesini değiştirir. *Nörotoksikoloji ve teratoloji* , *40* , 46-58.

Amaducci, S., Pelatti, F. ve Bonatti, PM (2005). Agroteknikten etkilenen kenevirde (Cannabis sativa L.) lif gelişimi: mikroskobik bir çalışmanın ön sonuçları. *Endüstriyel kenevir dergisi* , *10* (1), 31-48.

Amaducci, S., Colauzzi, M., Bellocchi, G., & Venturi, G. (2008). Modelling post-emergent hemp phenology (Cannabis sativa L.): theory and evaluation. *European Journal of Agronomy*, *28*(2), 90-102.

Amaducci, S. ve Gusovius, HJ (2010). Kenevir – yetiştirme, çıkarma ve işleme. *Doğal liflerin endüstriyel uygulamaları: yapısı, özellikleri ve teknik uygulamaları* , 109-134.

Amaducci, S., Scordia, D., Liu, FH, Zhang, Q., Guo, H., Testa, G., & Cosentino, SL (2015). Avrupa ve Çin'de kenevir için temel yetiştirme teknikleri. *Endüstriyel Bitki ve Ürünleri* , *68* , 2-16.

Amarasinghe, P., Pierre, C., Moussavi, M., Geremew, A., Woldesenbet, S., & Weerasooriya, A. (2022). Endüstriyel bir kenevir koleksiyonunun saplarının morfolojik ve anatomik değişkenliği ve liflerinin özellikleri. *Heliyon* , *8* (4).

Amarasinghe, P., Pierre, C., Moussavi, M., Geremew, A., Woldesenbet, S., & Weerasooriya, A. (2022). Endüstriyel bir kenevir koleksiyonunun saplarının morfolojik ve anatomik değişkenliği ve liflerinin özellikleri. *Heliyon* , *8* (4).

Angelini, LG, Tavarini, S. ve Di Candilo, M. (2016). Yeni ve geleneksel lif kenevir (Cannabis sativa L.) çeşitlerinin yeni uygulamalar için performansı: Gövde, kabuk ve çekirdek verimi ve kimyasal bileşim. *Doğal Lifler Dergisi* , *13* (2), 238-252.

Baca, F.Z. (2019). National indüstrial hemp variety evaluation trials. 2018- hemp variety trial report. http://www.westcentralforage.com/media/1602/2018-hemp variety trialreport.pdf (Erişim tarihi: 20.10.2020).

Baldini, M., Ferfuia, C., Piani, B., Sepulcri, A., Dorigo, G., Zuliani, F., ... & Cattivello, C. (2018). Çok amaçlı bir ürün olarak monoecious kenevir (Cannabis sativa L.) çeşitlerinin performansı ve potansiyeli. *Tarım Bilimi* , *8* (9), 162.

Baldini, M., Ferfuia, C., Zuliani, F., & Danuso, F. (2020). Suitability assessment of different hemp (Cannabis sativa L.) varieties to the cultivation environment. *Industrial crops and products*, *143*, 111860.

Bénézet, J. C., Stanojlovic-Davidovic, A., Bergeret, A., Ferry, L., & Crespy, A. (2012). Mechanical and physical properties of expanded starch, reinforced by natural fibres. *Industrial Crops and Products*, *37*(1), 435-440.

Bernstein, N., Gorelick, J., Zerahia, R., & Koch, S. (2019). Impact of N, P, K, and humic acid supplementation on the chemical profile of medical cannabis (Cannabis sativa L). *Frontiers in plant science*, *10*, 736.

Broseus, J., Anglada, F., & Esseiva, P. (2010). The differentiation of fibre-and drug type Cannabis seedlings by gas chromatography/mass spectrometry and chemometric tools. *Forensic Science International*, *200*(1-3), 87-92.

Cosentino, S. L., Riggi, E., Testa, G., Scordia, D., & Copani, V. (2013). Evaluation of European developed fibre hemp genotypes (Cannabis sativa L.) in semi-arid Mediterranean environment. *Industrial Crops and Products*, *50*, 312-324.

Clarke, R. C., & Merlin, M. D. (2013). Cannabis. Evolution and Ethnobotany, University of Cali.

Clarke, R., & Merlin, M. (2016). *Cannabis: evolution and ethnobotany*. Univ of California Press.

de Bruijn, P. B., Jeppsson, K. H., Sandin, K., & Nilsson, C. (2009). Mechanical properties of lime–hemp concrete containing shives and fibres. *Biosystems engineering*, *103*(4), 474-479.

De Candolle, A. (1883). *Origine des plantes cultivées*. G. Baillière et cie.

de Meijer, E. (1994). *Esrarda çeşitlilik* . Wageningen Üniversitesi ve Araştırma.

De Meijer , LCP Keiser (1994), Kenevirin fenolojik gelişimi ve gövde üretimine bağlı olarak gövde uzaması açısından değişimi Tarla Bitkileri Arş. , 38 ( 1994 ) , s. 37 - 46.

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

Dhondt, F. (2020). Değişen İklim Koşullarında Kenevir Liflerinin Geleceği. : Tez, https://www.researchgate.net/publication/343206322.

Elfordy, S., Lucas, F., Tancret, F., Scudeller, Y., & Goudet, L. (2008). Bir projeksiyon işlemi ile üretilen kireç ve kenevir betonunun ("hempcrete") mekanik ve termal özellikleri. *İnşaat ve Yapı Malzemeleri* , *22* (10), 2116-2123.

Farinon, B., Molinari, R., Costantini, L. ve Merendino, N. (2020). Endüstriyel kenevir tohumu (Cannabis sativa L.): Beslenme kalitesi ve insan sağlığı ve beslenmesi için potansiyel işlevsellik. *Besinler* , *12* (7), 1935.

Faux, A. M., Draye, X., Flamand, M. C., Occre, A., & Bertin, P. (2016). Identification of QTLs for sex expression in dioecious and monoecious hemp (Cannabis sativa L.). *Euphytica*, *209*, 357-376.

Finnan, J., & Styles, D. (2013). Hemp: A more sustainable annual energy crop for climate and energy policy. *Energy Policy*, *58*, 152-162.

Firenzuoli, F., Epifani, F., & Loiacono, I. (2016). Konopie dla wszystkich. *Lecznicze zastosowanie konopi*.

Freeman, DC, Harper, KT ve Charnov, EL (1980). Bitkilerde cinsiyet değişimi: eski ve yeni gözlemler ve yeni hipotezler. *Oecologia* , *47* , 222-232.

Galasso, I., Russo, R., Mapelli, S., Ponzoni, E., Brambilla, I. M., Battelli, G., & Reggiani, R. (2016). Variability in seed traits in a collection of Cannabis sativa L. genotypes. *Frontiers in Plant Science*, *7*, 688.

Gaoni, Y., & Mechoulam, R. (1964). Isolation, structure, and partial synthesis of an active constituent of hashish. *Journal of the American chemical society*, *86*(8), 1646-1647.

Garcia-Jaldon, C., Dupeyre, D., & Vignon, M. R. (1998). Fibres from semi-retted hemp bundles by steam explosion treatment. *Biomass & Bioenergy*, *14*(3), 251-260.

García-Tejero I. F., Durán-Zuazo V. H., Pérez-Álvarez R., Hernández A., Casano S., Morón M., and Muriel-Fernández J. L., (2014). Impact of Plant Density and Irrigation on Yield of Hemp (Cannabis sativa L.) in a Mediterranean Semi-aridEnvironment. J. Agr. Sci. Tech. Vol. 16: 887-8.

Gül, V. (2008). *Karadeniz bölgesindeki bazı kenevir (Cannabis sativa L.) tohumlarının fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi* (Master's thesis, Fen Bilimleri Enstitüsü).

Gün, M. (2019). *Türkiye Kenevir (Cannabis sativa L.) Genotiplerinin Morfolojik Karakterizasyonu* (Doctoral dissertation, Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Samsun).

Hall, J., Bhattarai, S. P., & Midmore, D. J. (2013). The effects of different sowing times on maturity rates, biomass, and plant growth of industrial fiber hemp. *Journal of Natural Fibers*, *10*(1), 40-50.

Hennink, S. (1994). Optimisation of breeding for agronomic traits in fibre hemp (Cannabis sativa L.) by study of parent-offspring relationships. *Euphytica*, *78*, 69-76.

Hillig, KW (2005). Kenevirde (Cannabaceae) türleşme için genetik kanıt. *Genetic Resources and Crop Evolution* , *52* , 161-180.

Holbery, J., & Houston, D. (2006). Natural-fiber-reinforced polymer composites in automotive applications. *Jom*, *58*, 80-86.

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.)

Hoppner, F., & Mange-Hartmann, U. (2007). Yield and quality of fibre and oil of fourteen hemp cultivars in Northern Germany at two harvest dates. *Landbauforschung Volkenrode*, *57*(3), 219.

Horne, Bay (2020). Sak lifleri: Kendir ekimi ve üretimi. *Doğal liflerin el kitabı* , 163-196.

Irakli, M., Tsaliki, E., Kalivas, A., Kleisiaris, F., Sarrou, E., & Cook, C. M. (2019). Effect of genotype and growing year on the nutritional, phytochemical, and antioxidant properties of industrial hemp (Cannabis sativa L.) seeds. *Antioxidants*, *8*(10), 491.

Jankauskienė, Z., & Gruzdevienė, E. (2010). Evaluation of Cannabis sativa cultivars in Lithuania. *Žemdirbystė/Zemdirbyste-Agriculture*, *97*(3), 87-96.

Jankauskienė, Z., Butkutė, B., Gruzdevienė, E., Cesevičienė, J., & Fernando, AL (2015). Çiğ ve su ile emdirilmiş kenevir liflerinin kimyasal bileşimi ve fiziksel özellikleri. *Endüstriyel Bitki ve Ürünler* , *75* , 206-211.

Jankauskienė, Z. ve Gruzdevienė, E. (2015). Litvanya'da biyokütle üretim kapasiteleri için endüstriyel kenevir (Cannabis sativa L.) çeşitlerinin taranması. *Doğal lifler dergisi* , *12* (4), 368-377.

Jarabo, R., Fuente, E., Monte, M. C., Savastano Jr, H., Mutjé, P., & Negro, C. (2012). Use of cellulose fibers from hemp core in fiber-cement production. Effect on flocculation, retention, drainage and product properties. *Industrial Crops and Products*, *39*, 89-96.

Jin, D., Dai, K., Xie, Z. ve Chen, J. (2020). Tıbbi amaçlar için kenevir çiçek salkımlarında, yapraklarda, gövde kabuklarında ve köklerde profillenen ikincil metabolitler. *Bilimsel Raporlar* , *10* (1), 3309.

Jin, D., Henry, P., Shan, J. ve Chen, J. (2021). Çiçek salkımına, yapraklara, gövde kabuğuna ve köklere profillenmiş ikincil metabolitler kullanılarak esrarın üç kemotip kategorisindeki kemotipik belirteçlerin tanımlanması. *Bitki Biliminde Sınırlar* , *12* , 699530.

Karus, M., & Vogt, D. (2004). European hemp industry: Cultivation, processing and product lines. *Euphytica*, *140*, 7-12.

Keller, A., Leupin, M., Mediavilla, V. ve Wintermantel, E. (2001). Endüstriyel kenevirin büyüme aşamasının liflerin kimyasal ve fiziksel özellikleri üzerindeki etkisi. *Sanayi bitkileri ve ürünleri* , *13* (1), 35-48.

Kerckhoffs, L.H.J., O'Neill, S., Barge, R. and Kawana-Brown, E. (2017). Plant density effects on yield parameters of three industrial hemp cultivars in the Manawatu. Agronomy New Zealand 47: 47-54.

Koçer, L. 2022. Tokat-Kazova şartlarında bazı kenevir (Cannabis sativa L.) çeşitleri ve aksesuarlarının bitkisel ve veri merkezlerini belirleme. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.

Kolsarıcı, (2019). Kenevir Bitkisinin Kullanım Alanları, Tarımı ve Değerlendirilmesi. İstanbul Aydın Üniversitesi Endüstriyel Kenevir Forumu I-II, (Editör; Prof. Dr. Şükrü KARATAŞ).

Kusari, P., Kusari, S., Spiteller, M., & Kayser, O. (2013). Endophytic fungi harbored in Cannabis sativa L.: diversity and potential as biocontrol agents against host plant-specific phytopathogens. *Fungal diversity*, *60*, 137-151.

Kundu, M.Ö. (1942). Lif dağılımı ve gelişimine özel referansla iki Hint lif bitkisinin, Cannabis ve Corchorus'un anatomisi.

Kröger, R., Moore, M. T., Farris, J. L., & Gopalan, M. (2011). Evidence for the use of low-grade weirs in drainage ditches to improve nutrient reductions from agriculture. *Water, Air, & Soil Pollution*, *221*, 223-234.

Kriese, U., Schumann, E., Weber, W. E., Beyer, M., Brühl, L., & Matthäus. (2004). Oil content, tocopherol composition and fatty acid patterns of the seeds of 51 Cannabis sativa L. genotypes. *Euphytica, 137*, 339-351.

Li, Z., Wang, X., & Wang, L. (2006). Properties of hemp fibre reinforced concrete composites. *Composites part A: applied science and manufacturing, 37*(3), 497-505.

Li, X., Wang, S., Du, G., Wu, Z. ve Meng, Y. (2013). Kenevir sapı liflerinin gövde yüksekliği boyunca fiziksel ve mekanik özelliklerindeki değişim. *Endüstriyel Mahsuller ve Ürünler , 42* , 344-348.

Mańkowska, G., Luwańska, A., Wielgus, K., & Bocianowski, J. (2015). Evaluation of cannabinoid content in selected varieties of Cannabis sativa L. *Biuletyn Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin*, (277), 79-86.

McPartland, J. M., & Guy, G. W. (2017). Models of Cannabis taxonomy, cultural bias, and conflicts between scientific and vernacular names. *The botanical review*, *83*, 327-381.

Mechoulam, R. (1986). *Cannabis sativa'nın farmakotarihçesi* (Cilt 1). CRC Basın, Boca Raton, FL.

Mechoulam, R., Peters, M., Murillo-Rodriguez, E., & Hanuš, L. O. (2007). Cannabidiol–recent advances. *Chemistry & biodiversity*, *4*(8), 1678-1692.

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.

Meyer, RS, DuVal, AE ve Jensen, İK (2012). Ekinlerin evcilleştirilmesindeki modeller ve süreçler: 203 küresel gıda ürününün tarihsel bir incelemesi ve nicel analizi. *Yeni Fitolog , 196* (1), 29-48.

Musio, S., Müssig, J., & Amaducci, S. (2018). Optimizing hemp fiber production for high performance composite applications. *Frontiers in Plant Science, 9*, 1702.

Naraine, S. G. U. (2018). *Morphology of Cannabis Sativa L. Achenes* (Doctoral dissertation, Yüksek Lisans Tezi, Ryerson University, Canada).

Naraine, S. G., Small, E., Laursen, A. E., & Campbell, L. G. (2020). A multivariate analysis of morphological divergence of “seeds”(achenes) among ruderal, fibre, oilseed, dioecious/monoecious and marijuana variants of Cannabis sativa L. *Genetic Resources and Crop Evolution*, *67*(3), 703-714.

Paslı, R. (2021). *Bazı yerli kenevir (Cannabis sativa L.) genotiplerinin verim durumu ile morfolojik, fizyolojik ve kalite özelliklerinin belirlenmesi* (Master's thesis, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü).

Prade, T., Svensson, S. E., Andersson, A., & Mattsson, J. E. (2011). Biomass and energy yield of industrial hemp grown for biogas and solid fuel. *Biomass and bioenergy*, *35*(7), 3040-3049.

Pieracci, Y., Ascrizzi, R., Terreni, V., Pistelli, L., Flamini, G., Bassolino, L., ... & Paris, R. (2021). Essential oil of Cannabis sativa L: Comparison of yield and chemical composition of 11 hemp genotypes. *Molecules*, *26*(13), 4080.

Pollastro, F., Minassi, A., & Fresu, L. G. (2018). Cannabis phenolics and their bioactivities. *Current medicinal chemistry*, *25*(10), 1160-1185.

Posselt, BK (2009). Çapraz tozlaşan türlerde ıslah yöntemleri. *Yem bitkileri ve tatlı otlarda* ( s. 39-87). New York, NY: Springer New York.

Potter, O. (2009). *The healing magic of cannabis*. Ronin Publishing.

Punja, Z. K., Collyer, D., Scott, C., Lung, S., Holmes, J., & Sutton, D. (2019). Pathogens and molds affecting production and quality of Cannabis sativa L. *Frontiers in plant science*, 1120.

Rajput, R., & Kumar, K. (2018). A review on cannabis sativa: its compounds and their effects. *International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research*, *53*(2), 59-63.

Raman, V., Lata, H., Chandra, S., Khan, I. A., & ElSohly, M. A. (2017). Morpho-anatomy of marijuana (Cannabis sativa L.). *Cannabis sativa L.-botany and biotechnology*, 123-136.

Ranalli, P., (2004). Kenevir ıslahının mevcut durumu ve gelecek senaryoları *Euphytica* , 140 ( 2004 ) , s. 121 - 131.

Ranalli, P., ve Venturi, G., (2004). Endüstriyel uygulamalar için bir hammadde olarak kenevir. *Euphytica* , *140* (1-2), 1-6.

Rahemi, A., Dhakal, R., Temu, VW, Rutto, L. ve Kering, MK (2021). Orta Atlantik bölgesi koşullarında farklı kullanım tipi endüstriyel kenevir çeşitlerinin performansı. *Tarım Bilimi , 11* (11), 2321.

Razumova, OV, Alexandrov, OS, Divashuk, MG, Sukhorada, TI ve Karlov, GI (2016). Monoecious kenevir (Cannabis sativa L.) çeşitlerinin moleküler sitogenetik analizi, karyotip varyasyonlarını ve cinsiyet kromozomlarının yapısını ortaya koymaktadır. *Protoplazma , 253* , 895-901.

Rehman, MSU, Rashid, N., Saif, A., Mahmood, T., & Han, JI (2013). Endüstriyel kenevirden (Cannabis sativa) biyoenerji üretimi potansiyeli: Pakistan perspektifi. *Yenilenebilir ve sürdürülebilir enerji incelemeleri , 18* , 154-164.

Rowell, RM (2000). Karakterizasyon ve lif özelliklerini etkileyen faktörler. *Doğal polimerler ve agrofiber esaslı kompozitler* .

Russo, E. B. (2007). History of cannabis and its preparations in saga, science, and sobriquet. *Chemistry & biodiversity*, *4*(8), 1614-1648.

Russo, E. B. (2008). Cannabinoids in the management of difficult to treat pain. *Therapeutics and clinical risk management*, *4*(1), 245-259.

Sakamoto, K., Shimomura, K., Komeda, Y., Kamada, H., & Satoh, S. (1995). İkievcikli bir bitkide erkekle ilişkili bir DNA dizisi, Cannabis sativa L. *Plant and Cell Physiology , 36* (8), 1549-1554.

Sadras, V. (2006). Evolutionary aspects of the trade-off between seed size and number in crops. Science Direct, 100(2-3), 125 - 138.

Salentijn, EM, Zhang, Q., Amaducci, S., Yang, M. ve Trindade, LM (2015). Lif kenevir (Cannabis sativa L.) ıslahında yeni gelişmeler. *Endüstriyel ürünler ve ürünler , 68 ,* 32-41.

Sapino, S., Carlotti, M. E., Peira, E., & Gallarate, M. (2005). Hemp-seed and olive oils: Their stability against oxidation and use in O/W emulsions. *International Journal of Cosmetic Science*, *27*(6), 355-355.

Sengloung, 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.

Serebriakova, TI 1940 . Elyaf bitkileri . İçinde: *Kültür Bitkilerinin Florası* . cilt 5, Kısım 1. Wulff, EV , Ed., Devlet Basımevi , Moskova ve Leningrad [Rusça].

Sikora, V., Berenji, J. ve Latković, D. (2011). Tarımsal iklim koşullarının endüstriyel kenevirdeki (Cannabis sativa L.) ana kannabinoidlerin içeriği üzerindeki etkisi. *Genetika-Belgrad , 43* (3), 449-456.

Sipos, B., Kreuger, E., Svensson, S. E., Reczey, K., Björnsson, L., & Zacchi, G. (2010). Steam pretreatment of dry and ensiled industrial hemp for ethanol production. *Biomass and Bioenergy*, *34*(12), 1721-1731.

Schilling, S., Melzer, R. ve McCabe, PF (2020). Esrar sativası. *Güncel Biyoloji , 30* (1), R8-R9.

Small, E. (1974). Kenevir achenlerinin morfolojik varyasyonu. *Kanada Botanik Dergisi , 53* (10), 978-987.

Small, E. ve Cronquist, A. (1976). Kenevir için pratik ve doğal bir taksonomi. *Takson* , 405-435.

Small, E., & Marcus, D. (2002). Hemp: A new crop with new uses for North America. *Trends in new crops and new uses*, *24*(5), 284-326.

Small, E. (2015). Evolution and classification of Cannabis sativa (marijuana, hemp) in relation to human utilization. *The botanical review*, *81*, 189-294.

Schultes, R. E., Klein, W. M., Plowman, T., & Lockwood, T. E. (1974). Cannabis: an example of taxonomic neglect. *Botanical Museum Leaflets, Harvard University*, *23*(9), 337-367.

Schulte-Hermann, R., Hoffmann, V., & Landgraf, H. (1980). Adaptive responses of rat liver to the gestagen and anti-androgen cyproterone acetate and other inducers. III. Cytological changes. *Chemico-Biological Interactions*, *31*(3), 301-311.

Şakar, H., 2022. Tokat kazova hükümlerinde ikinci ürün kenevir (Cannabis sativa var. sativa) yönetiminde farklı ekim sıklıklarının verim ve kalite özelliklerinin etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.

Tang, K., Struik, PC, Yin, X., Thouminot, C., Bjelková, M., Stramkale, V., & Amaducci, S. (2016). Zıt ortamlarda çift amaçlı üretim için kenevir (Cannabis sativa L.) çeşitlerinin karşılaştırılması. *Endüstriyel Bitki ve Ürünleri , 87* , 33-44.

Tsaliki, E., Kalivas, A., Jankauskiene, Z., Irakli, M., Cook, C., Grigoriadis, I., ... & Dhima, K. (2021). Akdeniz koşullarında endüstriyel kenevir (Cannabis sativa L.) çeşitlerinin lif ve tohum verimleri. *Tarım Bilimi , 11* (1), 171.

Van der Werf, H. M., van der Veen, J. H., Bouma, A. T. M., & Ten Cate, M. (1994). Quality of hemp (Cannabis sativa L.) stems as a raw material for paper. *Industrial crops and products*, *2*(3), 219-227.

Van Roekel, GJ (1994). Kenevir hamuru ve kağıt üretimi. *Uluslararası Kenevir Derneği Dergisi* , *1* , 12-14.

Vavilov, N. I., & Chester, K. S. (1952). Book Revıew By Redb-The Orıgın, Varıatıon, Immunıty And Breedıng Of Cultıvated Plants. *Tropical Agriculture*.

Vogl, C. R., Mölleken, H., Lissek-Wolf, G., Surböck, A., & Kobert, J. (2004). Hemp (Cannabis sativa L.) as a resource for green cosmetics: Yield of seed and fatty acid compositions of 20 varieties under the growing conditions of organic farming in Austria. *Journal of Industrial Hemp*, *9*(1), 51-68.

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.

Yazici, L. (2023). Optimizing plant density for fiber and seed production in industrial hemp (Cannabis sativa L.). *Journal of King Saud University-Science*, *35*(1), 102419.

Yılmaz, G., & Yazici, L. (2022). Dünya'da Yükselen Değer; Endüstriyel Kenevir (Cannabis sativa L.). *Bozok Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, *1*(1), 54-61.

Yılmaz, G., Yazici, L., Yıldırım, C., Koçer, T., & Uskutoğlu, T. (2023). Avrupa Tescilli Bazı Kenevir (Cannabis sativa L.) Çeşitlerinin Verim Kriterleri Yönünden Performansı. *MAS Journal of Applied Sciences*, *8*(1), 7-15.

Zatta, A., Monti, A. ve Venturi, G. (2012). Po Vadisi'nde (1930--2010) endüstriyel kenevir üzerine seksen yıllık çalışmalar. *Doğal Lifler Dergisi* , *9* (3), 180-196.

# EKLER

**Ek-1:** Tam Çıkış Döneminde Bitkiler

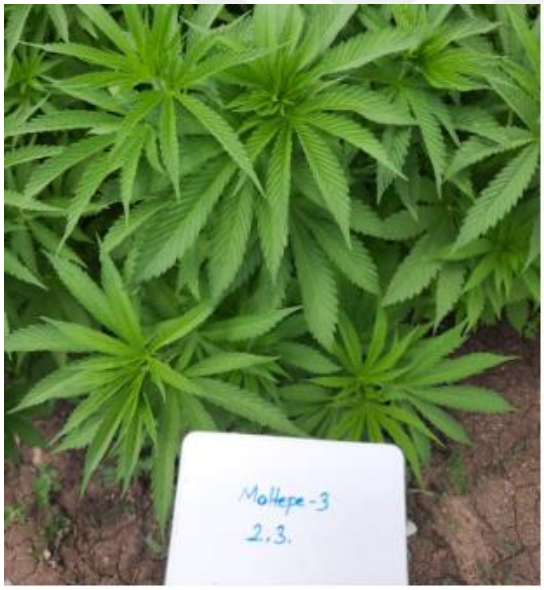




**Ek-2:** Deneme Alanından Bazı Hatlar








**Ek-3:** Deneme Alanında Yapılan Gözlem ve Ölçümler





**Ek-4:** Hasat ve Sonrası İşlemler







**Ek-4:** (Devam) Hasat ve Sonrası İşlemler









Dış Kapak Sırt

**Dış Kapak Arka**

T.C.
YOZGAT BOZOK ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

**Tez Ön Kapak, Sırt ve Arka Kapak görünümü**