

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



**YERLİ KENEVİR ÇEŞİTLERİNDE AZOT DOZU
UYGULAMALARININ LİF VERİMİ İLE BAZI KALİTE
ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

Yüksek Lisans Tezi

Mustafa ŞAHİN

Danışman

Prof. Dr. Selim AYTAÇ

SAMSUN
2023

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI

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

Etik Kurul Gerekli mi?

Evet ☐ (Gerekli ise ekler kısmına ekleyiniz)

Hayır ☒

10/07/2023
Mustafa ŞAHİN

TEZ ÇALIŞMASI ÖZGÜNLÜK RAPORU BEYANI

Tez Başlığı : YERLİ KENEVİR ÇEŞİTLERİNDE AZOT DOZU UYGULAMALARININ LİF VERİMİ İLE BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Yukarıda başlığı belirtilen tez çalışması için şahsım tarafından 05.01.2023 tarihinde intihal tespit programından alınmış olan özgünlük raporu sonucunda;

Benzerlik oranı : % 13

Tek kaynak oranı : % 3 çıkmıştır.

10f/07/2023
Prof. Dr. Selim AYTAÇ

ÖZET

YERLİ KENEVİR ÇEŞİTLERİNDE AZOT DOZU UYGULAMALARININ LİF VERİMİ İLE BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Mustafa ŞAHİN

Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı

Yüksek Lisans, Haziran/2023

Danışman: Prof. Dr. Selim AYTAÇ

Bu çalışma, 2021 yılı Samsun ekolojik koşullarında ülkemizin tescilli ilk kenevir çeşitleri Vezir ve Narlı ile, beş azotlu gübre dozunun (0, 7, 14, 21, 28 kg/da) morfolojik, fizyolojik ve kimyasal özelliklerine etkisinin incelenmesi amacıyla Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü uygulama alanında, tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü yürütülmüştür.

Narlı ve Vezir çeşitlerinin bitki boyları arasında önemli farklılıkların olmadığı belirlenmiştir. Farklı azot uygulamalarında, 218.30 cm ile 87.30 cm arasında bitki boyu değişmiştir. Bitki boyu en yüksek çeşit 14 kg/da saf azot uygulamasında Vezir çeşidinden, en düşük bitki boyu hiç gübre uygulanmayan Narlı çeşidinde ölçülmüştür. Narlı çeşidinin lif verimi ortalaması dekara 156.64 kg, Vezir çeşidinin 147.72 kg olarak belirlenmiştir. Lif veriminin en yüksek olduğu uygulama 21 kg/da gübre dozu uygulanan Narlı çeşidinde 290.97 kg ile en düşük ise 30.69 kg ile Narlı çeşidinin kontrol uygulamasında belirlenmiştir. Lif oranının en yüksek olduğu uygulama Narlı çeşidinde %22.16 ile 14 kg/da azot uygulamasında, en düşük lif oranı ise, %18.72 ile Vezir çeşidinin 0 kg/da azot uygulamasında belirlenmiştir.

Tek lif kopma kuvveti 270 cN ile 578 cN arasında belirlenmiştir. En yüksek lif kopma kuvveti, 21 kg/da saf azot uygulanan Narlı çeşidinde (578 cN), en düşük (270 cN) 14 kg/da saf azot uygulanan Narlı çeşidinde belirlenmiştir. Tek lif uzunlukları, azot uygulamalarıyla birlikte 247 mm ile 418 mm arasında değişmiştir. En yüksek tek lif uzunluğu, Narlı çeşidinin 21 kg/da azot uygulamasında (418 mm), en düşük tek lif uzunluğu ise Narlı çeşidinin 0 kg/da (kontrol) uygulaması (247 mm) sonucu belirlenmiştir.

Anahtar Sözcükler: Kenevir, Lif kalitesi, Lif özellikleri, Sap verimi

ABSTRACT

EFFECT OF NITROGEN DOSE APPLICATIONS ON FIBER EFFICIENCY AND SOME QUALITY PROPERTIES IN DOMESTIC CANNAMIC VARIETIES

Mustafa ŞAHİN

Ondokuz Mayıs University

Institute of Graduate Studies

Department of Field Crops

Master, June/2023

Supervisor: Prof. Dr. Selim AYTAÇ

This study was carried out in order to examine the effects of five nitrogen fertilizer doses (0, 7, 14, 21, 28 kg/da) on the morphological, physiological and chemical properties of our country's first registered cannabis varieties Vezir and Narlı in Samsun ecological conditions in 2021. It was carried out in three replications according to the randomized blocks experimental design.

It was determined that there were no significant differences between plant heights of Pomegranate and Vezir cultivars. Plant heights varied between 218.30 cm and 87.30 cm in different nitrogen treatments. The highest plant height was measured in the Vezir variety with 14 kg/da pure nitrogen application, and the lowest plant height was measured in the Narlı variety, where no fertilizer was applied. The average fiber yield of the Pomegranate variety was determined as 156.64 kg per decare, and 147.72 kg for the Vezir variety. The application with the highest fiber yield was determined as 290.97 kg in the Narlı variety with a fertilizer dose of 21 kg/da and the lowest with 30.69 kg in the control application of the Narlı variety. The highest fiber ratio was determined in the Pomegranate variety with 22.16% at 14 kg/da nitrogen application, and the lowest fiber ratio with 18.72% in the 0 kg/da nitrogen application of the Vezir variety.

The single fiber breaking strength was determined between 270 cN and 578 cN. The highest fiber breaking strength was determined in the Narlı variety (578 cN) applied with 21 kg/da of pure nitrogen, and the lowest (270 cN) was determined in the Narlı variety with 14 kg/da pure nitrogen applied. Single fiber lengths ranged from 247 mm to 418 mm with nitrogen treatments. The highest single fiber length was determined in the 21 kg/da nitrogen application (418 mm) of the Narlı variety, and the lowest single fiber length was determined as a result of the 0 kg/da (control) application (247 mm) in the Narlı variety.

Keywords: Hemp, Fiber quality, Fiber properties, Stalk yield

ÖN SÖZ VE TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca desteklerini esirgemeyen, bilgi ve deneyimleriyle bana yol gösteren çok değerli hocam Prof. Dr. Selim AYTAÇ'a, emeklerinden dolayı en içten teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Tez çalışmamın her aşamasında bilgi ve tecrübesi ile bana yol gösteren Enerji Tarımı Araştırma Merkezi Bölüm Başkanı Mustafa ACAR'a, tezimde yer alan kimyasal analizlerin yapılmasında büyük emekleri olan Dr. Ayşeğül EFENDİOĞLU ÇELİK'e, her konuda yardımını hiçbir zaman esirgemeyen Çiğdem YİĞEN'e teşekkür ederim. Arazi çalışmalarında çok büyük emekleri olan Sadettin AKKUŞ'a ve her konuda yanımda olduklarını hissettiğim, beraber mesai arkadaşlığı yaptığım Enerji Tarımı Araştırma Merkezi'nin çok kıymetli personellerine teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım. Tez çalışmam sırasında bana yol gösteren, önder olan Kıymetli Şahin GİZLENCİ'ye ayrıca teşekkürleri bir borç bilir, kendisine Allah'tan rahmet dilerim.

Bu günlere gelmemde çok büyük emekleri olan sevgili annem Emine ŞAHİN'e, kıymetli babam Bilal ŞAHİN'e, desteklerini her zaman yanımda hissettiğim kardeşlerim Sercan ŞAHİN, Aysel DEVECİ ve Ayfer ŞAHİN'e çok teşekkür ederim.

Çalışmalarım sırasında, beni her konuda hiçbir zaman yalnız bırakmayan, desteğini esirgemeyen, en büyük destekçim sevgili eşim Hatice ŞAHİN'e ve en kıymetlim olan canım oğlum Ali Emir ŞAHİN'e sonsuz teşekkürü bir borç bilirim.

Mustafa ŞAHİN

İÇİNDEKİLER

TEZ KABUL VE ONAYI	i
BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI	ii
TEZ ÇALIŞMASI ÖZGÜNLÜK RAPORU BEYANI	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR	v
İÇİNDEKİLER	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
TABLolar DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETİ	4
3. MATERYAL VE METOD	11
3.1. Materyal	11
3.2. Yöntem	12
3.2.1 Tarla Denemesi	12
3.2.1.1. Araştırma Alanı ve Özellikleri	12
3.2.1.2. Deneme Alanı İklim Özellikleri	12
3.2.1.3. Deneme Alanı Toprak Özellikleri	14
3.2.1.4. Ekim, Bakım ve Hasat	15
3.2.1.5. Ölçüm, Gözlem ve Analizler	16
3.2.1.6. İstatistiksel Analiz	17
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	18
4.1. Bitki Boyu (cm)	18
4.2. Sap Çapı (mm)	21
4.3. Teknik Sap Uzunluğu (cm)	24
4.4. Çiçeklenme Zamanı (gün)	27
4.5. Sap Verimi (kg/da)	29
4.6. Lif Verimi (kg/da)	32
4.7. Lif Oranı (%)	35
4.8. Tek Lif Kopma Kuvveti	37
4.9. Kopma uzaması (%)	38
4.10. Kopma mukavemeti	39
4.11. Tek Lif Uzunluğu	39
4.12. Lif Doğrusal Yoğunluğu	40
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	41
KAYNAKLAR	44
EKLER	50
ÖZ GEÇMİŞ	52

SİMGELER VE KISALTMALAR

SİMGELER

°C : Santigrad derece

% : Yüzde oranı

KISALTMALAR

da : Dekar

ha : Hektar

cN : Centinewton

cN/dtex : Centinewton/Decitex

mmol : Milimol

CBD : Cannabidiol

CBN : Cannabinol

GC : Gaz Kromatografisi

LSD : Least Significant Difference (Asgari Önemli Fark)

MGM : Meteoroloji Genel Müdürlüğü

THC : Tetrahidrokannabinol

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Vezir ve Narlı Kenevir Çeşitlerinin Tohum Görüntüsü.....	12
Şekil 3.2. Kenevir Yetiştirme Dönemi (Nisan - Kasım 2021) Deneme Alanının İklim Verileri (MGM, 2022).....	13
Şekil 4.1. Bitki Boyu Ortalamaları.....	19
Şekil 4.2. Uygulanan Azot Dozları İle Bitki Boyu Arasındaki İlişki.....	20
Şekil 4.3. Sap çapı Ortalamaları.....	22
Şekil 4.4. Uygulanan Azot Dozları İle Sap çapı Arasındaki İlişki.....	23
Şekil 4.5. Teknik Sap Uzunluğu Ortalamaları	25
Şekil 4.6. Uygulanan Azot Dozları İle Teknik Sap Uzunluğu Arasındaki İlişki	26
Şekil 4.7. Çiçeklenme Zamanı (Gün) Ortalamaları	28
Şekil 4.8. Dekara Sap Verimi Ortalamaları	30
Şekil 4.9. Uygulanan Azot Dozları İle Dekara Sap Verimi Arasındaki İlişki	31
Şekil 4.10. Dekara Lif Verimi Ortalamaları	33
Şekil 4.11. Uygulanan Azot Dozları İle Dekara Lif Verimi Arasındaki İlişki.....	34
Şekil 4.12. Lif Oranı Ortalamaları	36
Şekil 4.13. Uygulanan Azot Dozları İle Dekara Lif Oranı Arasındaki İlişki.....	36

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 3.1. Vezir ve Narlı Çeşitlerine Ait Bazı Fizyolojik ve Kimyasal Özellikler (TTSM, 2021).....	11
Tablo 3.2. Vezir ve Narlı Kenevir Çeşitlerinin Çeşit Özellikleri (TTSM, 2021)	11
Tablo 3.3. Kenevir Yetiştirme Dönemi (Nisan - Kasım 2021) Deneme Alanının İklim Verileri (MGM, 2022).	13
Tablo 3.4. Denemenin Yürütüldüğü Alanının Toprak Analiz Sonuçları	14
Tablo 4.1. Azotlu Gübre Uygulamalarının Vezir ve Narlı Kenevir Çeşitlerinin Bitki Boyuna İlişkin Varyans Analizi Sonuçları	18
Tablo 4.2. Bitki Boyuna Ait Ortalama (cm) Değerler ve Önemlilik Grupları	18
Tablo 4.3. Azotlu Gübre Uygulamalarının Vezir ve Narlı Kenevir Çeşitlerinin Sap Çapına İlişkin Varyans Analizi Sonuçları.....	21
Tablo 4.4. Sap Çapına Ait Ortalama Değerler ve Oluşan Önemlilik Grupları	21
Tablo 4.5. Azotlu Gübre Uygulamalarının Vezir ve Narlı Kenevir Çeşitlerinin Teknik Sap Uzunluğuna İlişkin Varyans Analizi Sonuçları	24
Tablo 4.6. Teknik Sap Uzunluğuna (cm) Ait Ortalama Değerler ve Önemlilik Grupları.....	24
Tablo 4.7. Azotlu Gübre Uygulamalarının Vezir ve Narlı Kenevir Çeşitlerinin Çiçeklenme Zamanına İlişkin Varyans Analizi Sonuçları.....	27
Tablo 4.8. Çiçekleme Zamanı (Gün) Ait Ortalama Değerler ve Önemlilik Grupları	27
Tablo 4.9. Azotlu Gübre Uygulamalarının Vezir ve Narlı Kenevir Çeşitlerinin Dekara Sap Verimine İlişkin Varyans Analizi Sonuçları	29
Tablo 4.10. Dekara Sap Verimine (kg) Ait Ortalama Değerler ve Önemlilik Grupları.....	29
Tablo 4.11. Azotlu Gübre Uygulamalarının Vezir ve Narlı Kenevir Çeşitlerinin Dekara Lif Verimine İlişkin Varyans Analizi Sonuçları	32
Tablo 4.12. Dekara Lif Verimine (kg) Ait Ortalama Değerler ve Önemlilik Grupları	32
Tablo 4.13. Azotlu Gübre Uygulamalarının Vezir ve Narlı Kenevir Çeşitlerinin Lif Oranına İlişkin Varyans Analizi Sonuçları.....	35
Tablo 4.14. Lif Oranlarına Ait Ortalama Değerler ve Önemlilik Grupları	35
Tablo 4.15. Vezir ve Narlı Kenevir Çeşitlerinin Azot Uygulamaları ile elde edilen Liflerinin Fiziksel Özelliklerine ait Analiz Sonuçları.....	38

1. GİRİŞ

Dünya nüfusunun son yüzyılda hızla artması, insanoğlunun beslenme, giyinme, barınma gibi yaşamsal ihtiyaçlarını arttırmış, eğitim ve gelir seviyesinin yükselmesi, temel ihtiyaçları karşılarken refahı, sağlığı düşünerek çeşitlendirme isteğini de ön plana çıkarmaktadır (Aytaç vd., 2020). Ülkemizde lif bitkisi üretiminde ilk sırada pamuk yer almaktadır (Mert ve Çopur, 2010) ve 2022 yılında 2,75 milyon ton kütlü pamuktan 1.017.500 ton lif üretimi gerçekleşmiştir. Aynı yıl ülkemizde, 1,65 milyon ton lif kullanılmış olup, 3 milyon 742 bin ton toplam arz mevcutken, 1,2 milyon ton lif de ithal edilmiştir (UPK, 2023).

Pamuk bitkisinin, iklim istekleri bakımından ülkemizin sınırlı alanlarında (Ege, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde) yetiştiriciliği yapılmaktadır (Çopur, 2018). Ülkemizin lif ihtiyacını karşılamak adına kütlü pamuk üretiminin ve üretim alanlarının artırılması gerekmektedir. Ancak mevcut durumda üretim alanları artırılmaz durumdadır. Bu sebepten dolayı yeni teşvikler, yüksek verime sahip yeni çeşitler geliştirmek, maliyeti düşürücü çalışmalar yapmak gerekmektedir (Mert ve Çopur, 2010). Kütlü pamuk ve lif ihtiyacımızın ithalat harici yerel üretimle karşılanması kısa vade de pek mümkün görülmemektedir. Genel olarak Pamuk tarımının yapılamadığı farklı iklim koşullarında pamuk bitkisine alternatif lif bitkilerine yönelmek, ülkemizin lif ithalatını azaltıp, bitkisel lif ihraç eden ülke konumuna getirmek gereklidir. Ülkemizde iklimsel farklılıklardan kaynaklı pamuk bitkisinin yetiştirilemediği bölgelerde yetiştirilebilecek en önemli bitkilerden biri endüstriyel tip kenevirdir (*Cannabis sativa L.*) (Aytaç vd., 2020).

Kenevir bitkisi taksonomide, *Urticales* takımında, *Cannabaceae* familyasına ait *Cannabis* cinsi içerisinde yer alır ve dört varyetesi vardır (De Meijer, 1995). Bugün kültürü yapılan tür, *Cannabis sativa var. vulgaris L.*'dir. *Cannabis sativa var. indica Lam.*, *Cannabis sativa subvar. gigantea* ve *Cannabis sativa var. ruderalis* diğer varyeteleridir.

Tarih boyunca yüzyıllardır yetiştiriciliği yapılan kenevir bitkisi (*Cannabis sativa var. vulgaris L.*) C3 grubu içerisinde yer alan, tek yıllık, ince uzun ve kuvvetli lifleri olan, tohum ve lif amaçlı yetiştiriciliği yapılan $2n=20$ kromozoma sahip lif bitkisidir (De Meijer, 1995). Kenevir, monoic ve dioik tiplere sahiptir. Dioik tiplerde erkek ve dişi çiçekler farklı bitkiler üzerinde yer alırken monoik bitki yapısına sahip bitkilere rastlanılmaktadır. Çiçekler, yaprak koltuklarında kümeler halinde bulunmaktadır.

Erkek çiçekler, soluk yeşil çanak yaprakları olan ve ince uzun filamentlere sahip 5 adet stamene; dişi çiçekler yine yeşil renkli sapsız sık çiçek kümeleri halinde görülmektedir (Preedy, 2017).

Kenevirin bitki boyu 50 cm ile 6 metre arasında değişkenlik gösterebilmektedir. Gövde, genellikle oluklu, dallanması karşılıklı olacak şekilde, yapraklar koyu yeşil renkten açık yeşil tonlarına doğru değişmekle birlikte palmat yaprak tipinde ve kenarları testere dişlidir. Kenevir tamamen yabancı döllendir. Kenevir tohumları, çeşit özelliğine göre oval şeklinde, yaklaşık 2-5 mm genişliğinde, genel olarak grinin farklı tonlarında, kahverengi ve yeşilimsi benekli, kalın ve sert kabuklu bir yapıdadır (Gizlenci vd., 2019). Tohumun yapısında %30-35 oranında yağ, %21 oranında karbonhidrat ve %23 oranında da protein barındırmaktadır (Gizlenci vd., 2019).

Kenevir bitkisi yetiştirildiği dönemde topraktan fazla miktarda besin maddesi kaldırmaktadır. Kenevir tarımında, azot içerikli ticari gübreler ile gübreleme mutlaka yapılmalıdır. Kenevir tarımı için hayvan gübreside sonbahar döneminde toprağa karıştırılmalı ve toprağın yapısı zenginleştirilmelidir (Van der vd., 1995). Ekimlerin yapıldığı ilkbahar mevsiminde ekim ile birlikte azotlu ve fosforlu ticari gübreler verilmelidir. Kenevir bitkisi yetiştirme mevsimi süresince, 8-12 kg/da saf azot ve 6-8 kg/da fosfor içeren süperfosfatlı gübreye ihtiyaç duyar. Kenevir bitkisinde süper fosfat ve amonyum sülfat gübreleri özellikle sap, lif verimini pozitif yönde etkilemektedir. Bu tavsiyelere uyulduğu takdirde lif veriminde %30 oranında bir artış saptanmıştır (Gizlenci vd., 2019).

Kenevir yetiştiriciliğinde özellikle tohum amaçlı üretim hedeflenmiş ise iyi bir azotlu gübrelemeye ihtiyaç duyulmaktadır. Fosfor miktarı, kenevir yetiştiriciliğinin yapıldığı alanda orta-yüksek oranda tutulmalıdır (ort.>40ppm) (Van der vd., 1995). Toprak pH'nın 6.0-7.5 aralığında olması, kenevir yetiştiriciliğinde uygun değer olarak kabul edilmektedir (Bosca vd., 1998).

Dioic çiçek yapısına sahip kenevir çeşitlerinde dişi bitkiler erkek bitkilere göre daha geç hasat olgunluğuna ulaşır. Erkek bitkiler çiçekleri açıldıktan kısa süre sonra hasat edilmekte ve hasat sonrası elde edilen bu saplardan çıkan lifler en yüksek kaliteye sahiptir. Kenevir için hasat zamanı önemlidir. Erken veya geç hasatta lif kalitesi düşer (Gizlenci vd., 2019).

Kenevir bitkisi, yaklaşık 25 bin alternatif ürüne hammadde sağlamanın yanı sıra (Johnson, 2014), içeriğinde bulunan cannabinoitler nedeniyle de değerli bir bitkidir. Başlıca cannabinoidler, tetrahidrokannabinol (THC), kannabidiol (CBD) ve

kannabinol (CBN)'dür (Clarke, 2016).

Endüstriyel tip kenevir tanımı, kenevirin sanayi amacıyla yetiştirilip kullanımını ve içerisinde barındırdığı psikoaktif madde oranının (THC) düşük olduğu kenevir çeşitlerini ifade etmek amacıyla kullanılmaktadır (Yılmaz ve Yazıcı, 2022). Tetrahidrokannabinol üst limiti, Avrupa Birliği ülkeleri için %0.2, Kanada için %0.3 oranında belirlenmiştir (Malachowska, 2015; Asim, 2018). Ülkemizde kenevir tarımı, 2021 yılına kadar yerli populasyonlar ile yapılmakta iken bu tarihten sonra Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü ve Ondokuz Mayıs Üniversitesi tarafından geliştirilmiş ve tescillenmiş “Vezir” ve “Narlı” kenevir çeşitleri de kullanılmaya başlanmıştır. Kenevir bitkisinin azotlu gübre ihtiyacını belirlemeye yönelik çalışmalar ülkemizde yeterli olmayıp bölgesel bazda çalışmalar yapılması gerekmektedir.

Bu tez çalışmasındaki amacımız, Samsun ili ekolojik koşullarında “Vezir ve Narlı” kenevir çeşitlerinin farklı azot dozu uygulamalarına karşı morfolojik, fizyolojik özellikler ve lif kalite kriterleri üzerine etkilerini ve en uygun azot dozunu belirlemektir.

2. KAYNAK ÖZETİ

Özdemir (1992), Samsun'un Vezirköprü ve Çarşamba ilçelerinde, 1989-1990 yıllarında farklı azot dozu uygulamalarının ve bitki sıklıklarının kenevir bitkisinin, verim ile bazı morfolojik özellikleri üzerine etkisini araştırdığı çalışmada, ekimler sırasında dekara 3 kg tohumluk kullanılmıştır. Beş azot dozu uygulaması (0-kontrol, 5 kg, 10 kg, 15 kg, 20 kg/da) ve 2 ayrı ekim sıklığının (7.5 cm-15 cm) araştırıldığı çalışmada, Lif amacıyla kurulan denemede en fazla lif verimi, Vezirköprü ilçesinde 14 kg/da, Çarşamba ilçesindeki denemede ise 17 kg/da azot uygulamasında 7.5 cm sıra üzeri mesafeden alınmıştır. Tohum ve lif amacıyla kurulan denemede, Vezirköprü ilçesinde 15 kg/da, Çarşamba ilçesinde ise 25 kg/da saf azot dozu kullanılması ve ekim sıklığının 15 cm uygulanması en fazla verimi vermiştir. Dekara sap veriminin fazla olması için Vezirköprü ilçesinde 12 kg, Çarşamba'da ise 19 kg saf azot dozu kullanılması, iki lokasyonda da kurulan denemelerde 7.5 cm sıra üzeri ve 16 cm sıra arası ekim yapılması uygundur.

Cappelletto vd. (2001), İtalya'da yürüttükleri çalışmada kenevir çeşitlerinin verim, morfolojik özellikler ve kimyasal (kannabinoid) içeriklerini incelemişlerdir. Araştırmacılar 8 kenevir çeşidi (Carmagnola, Fibranova, Fedora-19, C.S, Fenile-4, Fendire-74, Ferimon ve Futura) ile yaptıkları çalışmada, bitki boyunu 205 cm ile 247 cm, sap çapları 6.7 mm ile 8 mm arasında ölçmüşlerdir. Çeşitler arasından Ferimon çeşidinin en kısa bitki boyuna ve sap çapına sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Vera vd. (2004), yürütmüş olduğu çalışmada, azotlu (0, 40, 80, 120 N kg/ha) ve fosforlu (0 ve 20 P₂O₅ kg/ha) gübrelemenin endüstriyel kenevir çeşitleri Fasamo ve Finalo'nun bitki gelişimi, tohum verimi ve tohum kalitesine etkilerini araştırmıştır. Azot ve fosfor dozlarındaki artış, kullanılan iki farklı çeşidi tohum verimi ve bitki boyunu pozitif yönde etkilemiştir. Üç yıl süre (2000, 2001 ve 2002) ile tekrarlanan denemelerde Fasamo çeşidinin bitki boyu, kullanılan diğer çeşide göre daha uzun olduğu belirlenmiştir. Fakat tohum verimi Finola çeşitinde daha yüksek olarak bulunmuştur.

Sengloung vd. (2009), Tayland şartlarında, farklı ekim zamanının kenevirin büyümesi ve gelişmesi üzerine etkisinin araştırıldığı çalışmada, 4 ayrı ekim tarihinde (27 Temmuz, 21 Ağustos, 13 Eylül ve 15 Ekim) ekimler yapılmış, araştırma sonucunda bitki boyları (205 cm, 180 cm, 130 cm, 95 cm) ve sapların kalınlıkları (11.95 mm, 8.17 mm, 8.00 mm, 3.90 mm) ekim tarihiyle birlikte değişiklik göstererek

geciken ekim tarihleri ile azalma eğiliminde olmuştur.

Vera vd. (2010), 2006-2008 yıllarında Kanada'nın Saskatchewan eyaletindeki çeşitli bölgelerde artan azot (N), fosfor (P) ve kükürt (S) seviyelerine karşı iki kenevir çeşidinin (Crag ve Finola) tepkisini belirlemeye çalışılmıştır. Artan N oranları, tüm yıl ve lokasyon verileri ortalaması alındığında bitki boyunu, biyokütle ve tohum verimini önemli ölçüde artırdığı belirlenmiştir. Hektarda 150 kg N uygulamasında maksimum değerlere ulaşıldığı gözlemlenmiştir. Bu çalışmanın sonuçlarına göre, N gübre oranı ve çeşit seçiminin endüstriyel kenevir üretimi için dikkate alınması gereken önemli yönetim parametreleri olduğunu göstermektedir.

Gedik vd. (2012), Kenevir liflerinin özellikleri ve tekstil sanayisinde kullanımının sağladığı avantajları incelemeye yönelik çalışmada kenevir teknik lif uzunluğunun 100-300 cm, işlem görmüş lif uzunluğunun 65.75 cm ve kenevir lif mukavemetinin 35-70 cN/dtex arasında olduğunu belirtmiştir.

Finnan ve Burke (2013), beş farklı potasyum dozunun (0, 60, 90, 120 ve 150 kg K/ha) erken (Ferimon), orta (Felina-32) ve geç olgunlaşan (Futura-75) çeşitlerde etkilerini inceledikleri araştırmada, 120 kg K/ha kadar azot oranı ile verim artmıştır. Kenevir verimi ile uygulanan potasyum dozları arasında önemli bir ilişki tespit edilememiştir.

Sausserde vd. (2013), azotlu gübre dozlarının endüstriyel kenevirin (*Cannabis sativa L.*) morfolojik bazı özellikler üzerindeki etkisini inceledikleri çalışmada Letonya'da 'Futura-75', 'Tygra' ve 'Felina-32' endüstriyel kenevir çeşitleri ile 6 farklı azotlu gübre dozu (N30, N60, N90, N120, N150, N180 kg/ha) kullanılmışlardır. Çeşitlere bağlı olarak en uygun gübre dozu 90-150 kg/ha olarak belirlenmiştir. Kenevirlerin bitki boyları, uygulanan azotlu gübre dozlarından önemli ölçüde ($p<0.05$) etkilenmiştir. Futura-75 çeşidinde, 150 kg/ha azot dozu uygulamasında en yüksek bitki boyu (3.18 m) ölçülmüştür.

Aubin vd. (2015), Doğu Kanada'nın Québec eyaletinde birden fazla lokasyonda çeşitli azotlu gübreleme işlemlerinin, (0, 5, 10, 15 ve 20 kg N/da) kenevir bitkisinde biyokütle verimini kontrol ile karşılaştırıldığında 20 kg N/da uygulamasıyla 167.4 kg/da'dan, 420.9 kg/da'a yükseldiği görülmüştür. Sonuç olarak, endüstriyel kenevir 20 kg N/da kadar azotlu gübrelemesine tepki pozitif yönde tepki vermiştir.

Campiglia vd. (2017), genotip, bitki yoğunluğu ve N gübrelemesinin kenevir verimi üzerindeki etkisini gövde, çiçek salkımı ve tohumlar açısından değerlendirmek amacıyla orta İtalya'nın Akdeniz ortamında iki yıllık tarla denemeleri (2007 ve 2008)

gerçekleştirilmiştir. Denemede, 7 genotip (Futura-75, Epsilon-68, Fedora-17, Ferimon, Santhica-27, Felina-32 ve Uso-31); üç bitki sıklığı (40, 80 ve 120 bitki m²); iki azotlu gübreleme seviyesi (50 ve 10 kg/da) kullanılmıştır. Yüksek bitki yoğunluğunda erken üreme aşamasına ulaşma eğiliminde olduğundan, düşük bitki yoğunluğuna (%41) kıyasla daha kısa bitki boyu ile sonuçlanmıştır. Gövde çapı bitki yoğunluğu ile ters orantılı olduğu belirlenmiştir (sırasıyla 40, 80 ve 120 bitki m²'de 6.7, 5.8 ve 5.2 mm).

Tang vd. (2017), bu çalışmada, ekim sıklığı ve azotlu gübrelemenin kenevir sap verimi üzerindeki etkilerini belirlemek üzere, Futura ve Bialobrzskie çeşitleriyle 8 farklı lokasyonda (İtalya, Letonya, Çek Cumhuriyeti ve Fransa) denemeler kurmuştur. Sap verimi 1.3 ile 22.3 ton/ha arasında değişmektedir. Dikim yoğunluğunun ve azotlu gübrelemenin gövde verimi üzerindeki etkileri, birbirleriyle veya çeşit ve hasat zamanı ile önemli ölçüde etkileşime girmemiştir. Dikim yoğunluğunun 30 bitki m²'den 120 bitkiye çıkarılması ve azotlu gübreleme oranının 0'dan 60 kg N/ha'e çıkarılması gövde verimini sırasıyla %29 ve %32 artırmıştır. Çift amaçlı bir ürün olarak kenevir yetiştirmek için test edilen tüm ortamlarda m²'ye 90-150 bitki ekilmesi önerilir.

Taoufik vd. (2017), üç farklı kenevir çeşidinin (Futura 75, Epsilon 68, Santhica 27,) özelliklerini karşılaştırmak için gerçekleştirdikleri çalışmada, 6 denemeyi Fas'ın farklı bölgelerinde üç ayrı lokasyonda yetiştirmişlerdir. Çalışmada bitki boy uzunlukları 1.14 m ile 2.27 m arasında değiştiği gözlemlenmiş, en uzun boya sahip çeşit Futura-75 çeşidi olmuştur.

Papastylianou vd. (2018), bu çalışmanın amacı, beş ayrı endüstriyel kenevir çeşidinin farklı azotlu gübreleme dozuna tepkisini belirlemektir. Deneme, iki tekerrürlü, beş ana parsel (Felina 32, Bialobrzskie, Futura 75, Tygra, Sanhtica 27) ve alt parseller (kontrol 0, 120, 180, 240 kg/ha) şeklinde kurulmuştur. Artan azotlu gübreleme oranı, biyokütle verimini, gövde kuru ağırlığını, bitki boyunu ve çiçeklenme indekslerini olumlu yönde etkilemiştir. Biyokütle sap verimi, gübrenmemiş kontrol ile karşılaştırıldığında, 240 kg N/ha uygulaması ile %37.3 oranında artmıştır. Bitki boyu, kontrole kıyasla daha yüksek N oranının uygulanmasıyla sırasıyla 1.66 m'den 1.76 m'ye yükseldiği tespit edilmiştir. Deneme sonuçları, kenevirin azotlu gübre ilavesine iyi yanıt verdiğini göstermektedir.

Baldini vd. (2018), İtalya Udine Üniversitesi deneme çiftliğinde (46°4' Kuzey, 13°22' Doğu) gerçekleştirdikleri çalışmada, farklı menşeli ve ayrı olgunlaşma grupları içerisinde yer alan 8 çeşit (Futura 75, Jubileu, KC Dora, Uso-31, KC Zuzana, Monoica,

Fedora 17, Fibrol,) kullanmışlardır. Jubileu ve Uso-31 çeşitleri denemenin kurulduğu her iki yılında yaklaşık Haziran ayının sonları ve Temmuz ayının ilk zamanları gibi çiçeklenmişler ve erkenci özelliğe sahip çeşit oldukları görülmüştür. Bu çeşitler dışındaki çeşitlerin tamamı Temmuz ayı ortası ve Ağustos ayı içerisinde çiçeklenme göstermişlerdir. Çalışma kapsamında alınan gözlemlere göre bitki boyları ortalamaları 2016 yılında 225 cm olarak ölçülmüş, 2017 yılında da ortalama 195 cm bulmuşlardır.

Gün (2019), Samsun ekolojik koşullarında 43 adet genotip ve 3 yabancı menşeli kenevir çeşidinin morfolojik karakterizasyonu üzerine yürütmüş olduğu çalışmada, bitki boylarını 59.90-296.60 cm arasında ölçmüştür. Teknik sap uzunluğu, 49.0-238 cm arasında değerleri ölçülmüştür. Sap kalınlıkları ise 1.58 cm ile 0.32 cm arasında ölçülmüştür.

Deng (2019), ekim sıklığı, azot, fosfor ve potasyum gübrelerinin kenevir üretiminde lifin verimini yüksek oranda etkilediğini tespit etmiştir. Bu çalışmada, bireysel faktörlerin ve faktör $\times$ faktör etkileşimlerinin iki deneme yılı boyunca kenevir lifi verimi üzerindeki etkileri, ekim yoğunluğu, N, P ve K uygulamalarının etkileri araştırılmıştır. Bu dört faktörünün kenevir liflerinin verimi üzerindeki etkileri, azotlu gübre> ekim yoğunluğu> potasyumlu gübre> fosforlu gübre şeklinde sıralanmıştır. Kaliteli ve Yüksek lif verimi elde etmek için, hektarda ekim sıklığının en uygun aralığının 329.950 bitki ile 371.500 bitki arasında, N uygulama oranı 251 kg/ha ile 273 kg/ha P uygulama oranının 85-95 kg/ha, K uygulama oranı ise 212-238 kg/ha ile en uygun olarak belirlemiştir.

Sıcaklıkların uygun, nispi nem miktarının yüksek ve ortalama 700 mm yağış alan bölgelerde, kenevir sulama yapılmadan da yetiştirilebilmektedir. Ekim sonrası ilk haftalarda suya olan ihtiyaç fazladır ve yağışın yetersiz olduğu kurak bölgelerde su ihtiyacı sulama ile giderilmesi gerekmektedir (Gizlenci vd., 2019).

Baca (2019), kenevirde verim, kalite ve kuru madde oranını belirlemek amacıyla yürüttüğü çalışmada, 11 farklı kenevir çeşidi ((6'sı lif ve tohum amaçlı; Silesai, Canda, Joey, Anka, Altair, CRS-1) ve (5'i tohum amacıyla; X59, Grandi, Katani, CRS-1, CFX-2)) kullanılmıştır. Lif ve tohum amaçlı üretilen çeşitlerin bitki boyları (232cm, 237cm, 252cm, 259cm, 268cm) tohum amacıyla geliştirilmiş kenevir çeşitlerinden (187, 190, 195, 200, 220 cm) daha uzun bitki boyuna sahip olduğu tespit etmişlerdir.

Kousta vd. (2020), Atina'da yürütülen 'Gübreleme ve Yabancı Ot Yönetiminin, Kenevir Bitkisinin Yabancı Ot Florasına Etkisi' isimli çalışmada 3 kenevir çeşiti (Fedora-17, Uso-31, Futura-75), 3 azot dozu (0, 7, 14 kg/da) ve dokuz adet tek ve çok

yıllık yabancı ot tohumu kullanmışlardır. 3 tekrarlamalı olarak kurulmuş olan deneme sonuçlarına göre azotlu gübrelemenin kenevir bitkisinde, yabancı ot rekabeti üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir. Dekara uygulanan 14 kg azot dozunun, kenevirin yabancı otlara karşı rekabet gücünü arttırarak en yüksek verimi verdiği bildirilmiştir.

Schumacher (2020), yürüttüğü bir araştırma çalışmasında, kenevirin elyaf uzunluğunu 15-25 mm, elyaf inceliğini 0.25-0.52 tex, gerilme direncini 0.53-0.52 N/tex ve kopma uzamasını da %3-4 olarak belirlemiştir.

Tsaliki vd. (2021), Kuzey Yunanistan ekolojisinde yürütülen çalışmada araştırmacılar, altı adet kenevir çeşidinin (Santhica-27, Futura-75, Felina-32, Fedora-17, Bialobrzskie ve Tygra) lif ve tohum verimini araştırmayı amaçlamışlardır. Lif verimi açısından dekara 457 kg ile Futura-75 çeşidi ve yine dekara 427 kg ile Biolobrzskie çeşidi en fazla lif verimine sahip çeşitler olmuştur. Dekara lif verimi 208 kg ile Santhica-27 ve dekara 211 kg verim veren Fedora-17 çeşitleri en az lif verimine sahip çeşitler olmuştur

Kakabouki vd. (2021), Yunanistan'da iki ayrı lokasyon, iki adet kenevir çeşidi (Fedora-17, Uso-31) ve 4 ayrı gübreleme şekli (kontrol, üreaz inhibitörlü üre, üre, üreaz inhibitörlü üre ve nitrifikasyon) kullanılarak kurulmuş çalışmada *Trichoderma harzianum*'un kenevir bitkisinin büyüme, gelişim ve cannabidiol içeriğine etkisi araştırılmıştır. Denemeler tesadüf blokları deneme deseni kullanılarak m² de 130 bitki olacak şekilde ekimler gerçekleştirilmiştir. Bitki boyları çeşit, lokasyon ve gübrelemeden önemli oranda etkilenmiştir. Bitki boyu en yüksek, Fedora-17 çeşidinde 197 cm ile ölçülürken, en düşük bitki boyu 172.67 cm olarak belirlenmiştir.

Aksoy (2021), Samsun'da yürüttüğü tez çalışmasında, 7 farklı yerli ve yabancı menşei kenevir çeşitlerinin (Narlisaray popülasyonu, Fedora-17, Finola, Ferimon-12, Santhica-27, Futura-75, Uso-31) verim ve bazı kalite özelliklerinin tespiti üzerine çalışma yapmıştır. Bitki boyunun en uzun olduğu çeşit 1.63 m ile Santhica-27 çeşidi, en kısa çeşit ise Finola çeşididir. Teknik sap uzunlukları açısından en uzun 1.19 m ile Narlısaray kenevir popülasyonu olduğunu belirtmiştir. Sap kalınlık ortalamaları Santhica-27'nin 4.02 mm, Futura-75'in 5.95 mm, Fedora-17'nin ise 7.72 mm olduğu belirtilmiştir.

Paslı (2021), Samsun şartlarında 2019 ve 2020 yıllarını kapsayan iki yıllık, toplam 8 materyalden oluşan tez çalışmasında bazı yerli kenevir genotiplerinin verim durumu ile morfolojik, fizyolojik ve kalite özelliklerinin tespitini gerçekleştirmiştir. Bitki boyunun en uzunluğu genotip 153.4 cm ile Narlı-8 genotipi, en kısa bitki boyu

117.47 cm ile yabancı kökenli Fedora-17 çeşidi olarak belirlenmiştir. Narlı-8, 96.2 cm ile en uzun teknik sap uzunluğuna sahip genotip olurken, 48.27 cm ile Fedora-17 çeşidi de en kısa materyal olarak ölçülmüştür. Sap çapı olarak, 8.016 mm ile Narlı-8 genotipi en kalın, 6.360 mm ile Fedora-17 çeşidi ise en ince sap çapına sahip olduğu belirlenmiştir. Dekara kuru sap verimi 954.22 kg-337.33 kg arasında olduğu belirlenmiş olup, yapılan çalışmada dekara lif verimleri ise 93.22 kg ile 248.44 kg arasında olduğu ölçülmüştür.

Yazar (2022), Amasya ili Gökhöyük Tarım İşletmesi Müdürlüğünde, farklı azot dozu uygulamalarının yerli kenevir çeşitlerinden biri olan Vezir çeşidinin verim ve bazı özellikleri üzerine etkisini araştırdığı tez çalışması yürütmüştür. Dört azot dozu uygulaması (0, 6, 12, 18, 24 kg/da) gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda uygulama dozları arttıkça dekara lif veriminde artış gözlenmiştir. En yüksek lif verimi 24 kg/da azot uygulamasından elde edilmiştir (257.91 kg/da). Sap kalınlıklarının 8.88 mm ile 10.00 mm arasında olduğunu belirlemiştir.

Leoni vd. (2022), Bu çalışmada, farklı ortamlarda dört ekim yoğunluğu, dört azot gübreleme seviyesi ve iki hasat zamanı karşılaştırılmıştır. Mevcut çalışma, yüksek dekortikasyon verimliliğine ulaşmak için en uygun bitki yoğunluğunun ve azot gübreleme seviyelerinin sırasıyla 120 bitki m² ve 0 ila 100 Kg N/ha olduğunu vurgulamaktadır.

De Prato vd. (2022), Batı Avustralya'nın Perth şehrinde bulunan Bölgesel Kalkınma Departmanında yürütülen çalışmada, ılıman bir kenevir çeşidi ile (Morphet Late) üç tropikal/subtropikal kenevir çeşidine karşı (ECO-MC16, ECO-GH15 ve ECO-YP16), değişen azot oranlarının (0, 50, 100, 150 kg/ha) büyüme üzerine tepkileri karşılaştırılmıştır. Bu çalışma, ılıman iklim koşulları altında yetiştirilen farklı kenevir çeşitlerinin büyüme oranları, çiçeklenme zamanı ve kanabinoid konsantrasyonları için sıcaklık, gün uzunluğu ve azotun önemini vurgulamaktadır.

Kertmen ve Yıldırım (2022), Farklı karışım oranlarında pamuk ve kenevir lifi kullanımının, iplik numarasının iplik ve kumaş özelliklerine etkisi araştırılmıştır. İplik üretimlerinde, Belçika'dan ithal ve kotonizasyon işlemi yapılmış kenevir lifi kullanılmıştır. Materyal olarak kullanılan kenevir lifinin özellikleri, TÜBİTAK BUTAL Laboratuvarı'na belirlenmiştir. Analiz sonuçlarına göre tek lif uzunluğu (sak lifleri için) (TS 715 ISO 6989), 43 mm; tek lif mukavemeti (sak lifleri için) (TS EN ISO 5079), 28.7 gr/tex ve elyaf inceliği (TS 2874 EN ISO 1973), 16.5 mikrondur. 6 farklı karışım oranı ile iplikler üretilmiş, bu ipliklerden de kumaşlar dokunmuştur.

Kenevir lifleri kumaş dökümlülüğüne olumlu yönde katkı sağlamıştır. İpliklerin kopma mukavemeti değerleri düştükçe patlama mukavemetinde de azalmalar olduğu görülmüştür. Kenevir liflerinin nem çekme özelliklerinin pamuktan yüksek olması sebebiyle kenevirli kumaşlarda su buharı geçirgenlik değerleri daha düşük bulunmuştur ve kenevir lifleri örme kumaşlara ısı direnç özellikleri bakımından olumlu katkı sağlamıştır.

Zhu vd. (2022), Çin'in Kunming kentinde bulunan, Yunnan Üniversitesi'nin bitki geliştirme istasyonunda 2017 yılında farklı nitrojen uygulamalarının (0.30, 0.75, 1.50 ve 12.00 $\mu\text{mol/L}$) kenevir çeşitleri üzerindeki etkilerini araştırmak için hidroponik bir deney gerçekleştirilmiştir. Temel amaç, endüstriyel kenevirin morfolojik-fizyolojik özelliklerinin, antioksidan kapasitesinin ve besin birikiminin iyileştirilmesi için azotlu gübre uygulamasının etkinliğini belirlemektir. Genel olarak, artan azot uygulama oranı, kenevir toplam kuru biyokütlesini, bitki boyunu ve gövde çapını olumlu yönde etkiler. Toplam kuru ağırlık, gövde çapı ve bitki boyu, düşük N oranı (0.30 mmol/l) ile karşılaştırıldığında 1.50 $\mu\text{mol/L}$ uygulaması ile sırasıyla %26.16-%238.94, %11.43-%34.09 ve %4.51-%54.73 arttığı belirtilmiştir.

3. MATERYAL VE METOD

3.1. Materyal

Yerli kenevir çeşitlerinde farklı azot dozları uygulamalarının lif ve tohum verimi ile bazı kalite özellikleri üzerine etkisinin belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmada materyal olarak, Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü ve Ondokuz Mayıs Üniversitesinin yürütmüş olduğu çalışmalar sonucu 2021 yılında tescil edilmiş olan Vezir ve Narlı kenevir çeşitlerine ait tohumlar kullanılmıştır.

Materyal olarak kullanılan çeşitlere ait bazı fizyolojik ve kimyasal özellikler Tablo 3.1. de verilmiş olup, tescil raporuna göre çeşit özellikleri ise Tablo 3.2. de verilmiştir (TTSM, 2021).

Tablo 3.1. Vezir ve Narlı Çeşitlerine Ait Bazı Fizyolojik ve Kimyasal Özellikler (TTSM, 2021)

Çeşit	Orijin	Tescil Sahibi Kurum/Kuruluş	Çiçeklenme Durumu	CBD (%)	THC (%)	CBN (%)
Narlı	Türkiye	Ondokuz Mayıs Üniversitesi	Dioic	0.80	0.024	-
Vezir	Türkiye	Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü	Dioic	0.63	0.096	0.014

Tablo 3.2. Vezir ve Narlı Kenevir Çeşitlerinin Çeşit Özellikleri (TTSM, 2021)

Karakter	VEZİR		NARLI	
	Skala	Açıklamalar	Skala	Açıklamalar
Erkek Çiçeklerin Çiçeklenme Zamanı	9	Çok Geç	9	Çok Geç
THC İçeriği	1	Yok veya Çok Düşük	1	Yok veya Çok Düşük
Hermofrodit Bitki Oranı	1	Düşük	1	Düşük
Dişi Bitkilerin Oranı	3	Orta	3	Orta
Erkek Bitkilerin Oranı	3	Orta	3	Orta
Bitki Yükseklik	7	Uzun	7	Uzun
Bin Tohum Ağırlığı	4	Yüksek	4	Yüksek
Sap Kalınlık	3	Kalın	3	Kalın



Şekil 3.1. Vezir ve Narlı Kenevir Çeşitlerinin Tohum Görüntüsü

Uygulama olarak ise, saf azotun beş dozu (0-kontrol, 7, 14, 21 ve 28 kg/da) kullanılmıştır.

3.2. Yöntem

Deneme, 21.04.2021 tarihinde tarla koşullarında tesadüf bloklarında şerit olarak bölünmüş parseller deneme deseni kullanılarak 3 tekerrürlü olacak şekilde kurulmuştur. Araştırma sırasında kullanılan yöntemler, alınan gözlemler ve ölçüm değerleri ayrı ayrı başlıklar altında verilmiştir.

Her bir parsel, m²'de 180 bitki olacak şekilde 6 metre boy ve 12 sıradan oluşmuştur. Sıra arası 20 cm, parsel alanı 2.4 m x 6.0 m= 14.4 m², parsel ve bloklar arası 2 m olacak şekilde planlanmıştır. Toplam 30 parsel, 432 m² parsel alanı ve 924 m² toplam deneme alanı oluşturulmuştur.

3.2.1 Tarla Denemesi

3.2.1.1. Araştırma Alanı ve Özellikleri

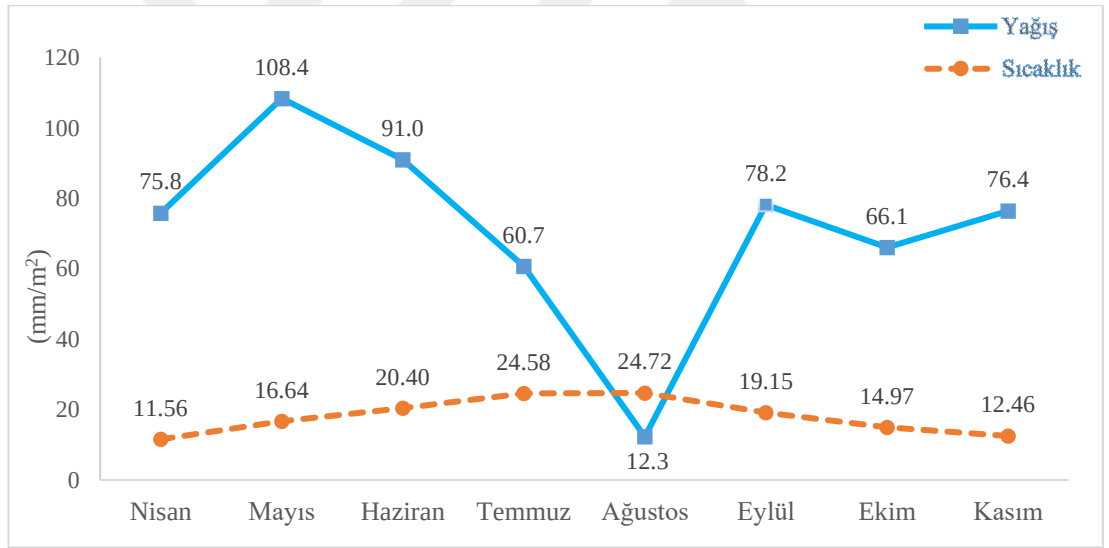
Araştırma, Samsun Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü yerleşke arazisinde (Samsun ili, Tekkeköy İlçesi, Selyeri mahallesi, 1615 Parsel ve F36c05d-01A01d Pafta numaralı tarım arazisi), 41°13'57° enlem, 36°30'00° boylamları arasında 4 m rakım seviyesinde 2021 yılı kenevir ekim sezonunda yürütülmüştür.

3.2.1.2. Deneme Alanı İklim Özellikleri

Denemenin yürütüldüğü 2021 yılı bitkinin vejetasyon süresi boyunca gerçekleşen yağış (mm/m²), sıcaklık (°C) ve nisbi nem (%) verileri Tablo 3.3'de verilmiştir.

Tablo 3.3. Kenevir Yetiştirme Dönemi (Nisan - Kasım 2021) Deneme Alanının İklim Verileri (MGM, 2022).

AYLAR	YAĞIŞ (mm/m ²)	SICAKLIK (°C)	NİSBİ NEM (%)
Nisan	75.8	11.56	80.65
Mayıs	108.4	16.64	82.12
Haziran	91.0	20.40	87.79
Temmuz	60.7	24.58	82.19
Ağustos	12.3	24.72	86.87
Eylül	78.2	19.15	85.70
Ekim	66.1	14.97	90.58
Kasım	76.4	12.46	81.37
Toplam	568.9	144.48	677.27
Ortalama	71.11	18.06	84.65



Şekil 3.2. Kenevir Yetiştirme Dönemi (Nisan - Kasım 2021) Deneme Alanının İklim Verileri (MGM, 2022).

Denemenin yürütüldüğü lokasyona ait yağış ve sıcaklık değerleri Şekil 3.1.'de verilmiştir.

Şekil 3.1. incelendiğinde, ekimlerin gerçekleştirildiği ay olan Nisan ayında ortalama yağış 75.8 mm, ortalama sıcaklık 11.56 °C olarak belirlenmiştir. 108.4 mm ile Mayıs ayı m²'ye düşen yağış ortalaması en yüksek ay olurken, 12.3 mm/m² ile en az yağış ise Ağustos ayı içerisinde düşmüştür. Mayıs ayı içerisinde m² düşen yağış miktarının fazla olması sebebiyle suya ihtiyaç duyulan sapa kalkma dönemi öncesine

kadar sulama işlemi yapılmamıştır.

Kenevir için en uygun çimlenme sıcaklığı 5.5- 7.7 °C, hava sıcaklığı ise 12-15 °C arasındaki hava sıcaklığıdır (Göre ve Kurt, 2021). Ekimin yapıldığı tarihte (21.04.2021) hava sıcaklığı 12 °C'dir. Lif amacıyla yetiştiriciliği yapılan kenevirlerin, vejetasyon süresi boyunca ortalama 600 mm lik su ihtiyacı vardır (Begg ve Buller, 1995). Denemenin yürütüldüğü periyotda yağış miktarı toplamı 568.9 mm olmuştur. Fakat bitkinin ihtiyaç duyduğu dönemler içinde olmadığı için ekim sonrası, sapa kalkma, çiçeklenme ve tane doldurma dönemlerinde toplamda 5 kez yağmurlama yöntemiyle sulama yapılmıştır.

3.2.1.3. Deneme Alanı Toprak Özellikleri

Deneme alanın 10 farklı noktasından 0-30 cm derinlikte toprak örnekleri alınmış ve bunlar karıştırılarak paçal oluşturulmuştur. Oluşturulan paçal içerisinde alınan toprak numunelerinin analizleri, Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü bünyesinde bulunan Toprak, Bitki ve Su Analiz Laboratuvarında yapılmıştır ve sonuçları Tablo 3.4'de verilmiştir.

Tablo 3.4. Denemenin Yürütüldüğü Alanının Toprak Analiz Sonuçları

Analiz Adı	Sonuç	Derecesi	Analiz Metodu
İşba (%)	61	Killi Tınlı	TS 8333(+%10),(Hava Kuru)
pH	7.54	Hafif Alkali	Yurdakul (2018)
Kireç (CaCA ₃) (%)	2.00	Az Kireçli	TS EN ISO 10693 (Modifiye)
Total Tuz (%)	0.021	Tuzsuz	TS 8334 (Çamurda)
Fosfor (P ₂ O ₅ Kg/da)	17.36	Çok Yüksek	Olsen (Konsantrasyon)
Potasyum (K ₂ O Kg/da)	73	Fazla	TS 8341 (Konsantrasyon)
Organik Madde (%)	1.02	Az	TS 8336

Analiz sonuçlarına göre, deneme alanı toprağı killi-tınlı (%61) yapıda, hafif alkali (pH 7.54) özellikte, az kireçli (CaCA₃ %2.00) ve tuzsuz (%0.021) yapıdadır. Potasyum (K₂O kg/da 73) ve fosfor miktarı (P₂O₅ kg/da 17.36) yüksek, organik madde oranı az (%1.02) olarak belirlenmiştir (Tablo 3.4.). Toprak analiz laboratuvarlarında azotlu gübre tavsiyeleri de toprak organik madde içeriğinden hareketle yapılmakta bu

amaçla toprak organik maddesinin %5'i toplam azottan oluştuğu kabul edilmektedir (Kızılkaya, 2020). Organik madde içeriği yapılan toprak analizi sonucunda %1.02 olarak belirlenmiş ve bununla %5'i azot olarak ifade edilmektedir.

3.2.1.4. Ekim, Bakım ve Hasat

Kenevir bitkisi, bünyesinde doğal olarak bulunan THC içeriğinden dolayı kontrollü ekilmesi gereken bir üründür. Bu sebeple, ekim öncesi resmi izin başvuru tarihleri olan 1 Ocak ve 1 Nisan 2021 arasında ekimin gerçekleşeceği alan için Samsun Valiliği İl Tarım ve Orman Müdürlüğü'ne izin için gerekli başvurular yapılmıştır. 29842 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan Kenevir Yetiştiriciliği ve Kontrolü Hakkındaki yönetmeliğin 7. madde 2. fıkrası gereği ve aynı yönetmeliğin 8. madde c bendi 3 fıkrası kapsamında bilimsel araştırma amacıyla kenevir yetiştiriciliği izin belgesi alınmıştır.

Yönetmelik gereği, il veya ilçe Tarım ve Orman Müdürlükleri teknik personellerince kenevir yetiştiriciliği izni verilen deneme alanı kenevirin ekiminden hasadına kadar ayda bir-iki kez kontrol edilmiştir. Ayrıca ekimlerin yapıldığı alan Enstitü yerleşkesi güvenlik kameralarıyla kayıt altına alınmıştır.

Deneme, tarla koşullarında tesadüf bloklarında şerit olarak bölünmüş parseller deneme deseninde 3 tekerrürlü olacak şekilde kurulmuştur. Tohumlar, toprak hazırlıkları geleneksel yöntemlerle (pulluk, diskaro, tırmık) hazırlanmış tohum yatağına, 21 Nisan 2021 tarihinde m²'ye 180 bitki gelecek şekilde mibzerle ekilmiş ardından merdane çekilmiştir. Her bir parsel, 6 metre boy ve 12 sıradan oluşmuştur. Sıra arası 20 cm, parsel alanı 2.4 m x 6.0 m = 14.4 m², parsel ve bloklar arası 2 m olacak şekilde planlanmıştır. Toplam 30 parsel, 432 m² parsel alanı ve 924 m² toplam deneme alanı oluşturulmuştur. Denemede, Vezir ve Narlı çeşitleri ile 0 (kontrol), 7, 14, 21, 28 kg/da azotlu (N) gübre dozu 3 tekrarlamalı uygulanmıştır.

Azotlu gübre formu olarak amonyum sülfat (%21) kullanılmıştır. Deneme parsellerine, 5 azot dozu uygulamasının (0-kontrol, 7, 14, 21 ve 28 kg/da) her biri 2 eşit miktara bölünerek ilk yarısı ekim ile birlikte toprağa verilmiştir. Diğer yarısı ise bitkilerin sapa kalkma dönemi içerisinde (10 Haziran 2021) üst gübre şeklinde uygulanmıştır. Toprak analiz sonucuna göre, fosfor ve potasyum miktarı yüksek çıktığı için herhangi bir gübre uygulaması yapılmamıştır.

Deneme alanında, yabancı ot mücadelesi için 2 kez ot çapası yapılmıştır. Deneme alanında zararlı açısından belirgin bir sorun yaşanmamasına karşın, tesviye

problemi nedeniyle su biriken alanlarda kök boğazı hastalığı görülmüştür.

Hasat lif amacıyla 23 Temmuz 2021 tarihinde yapılmıştır. Lif amaçlı hasat, her parselde bulunan on iki adet sıranın, erkek bitkilerin çiçekleri sararmaya başladığında (23 Temmuz 2021) toprak seviyesinden yaklaşık 10 cm yukarıdan el ile biçilerek tamamlanmıştır. Hasat sonrası elde edilen bitkiler parsel içerisine serilerek soldurma işlemi ile yapraklarından arındırılmıştır. Bu işlem sonrası sapların ağırlıkları belirlenmiştir. Lif sıyırma makinası ile lif sıyırma işlemi gerçekleştirilmiş olup çeşitlerimizin lif verimi ile lif oranları belirlenmiştir. Bu uygulamada havuzlama işlemi yapılmamıştır.

3.2.1.5. Ölçüm, Gözlem ve Analizler

Tüm ölçüm ve gözlemler parsellerden rastgele seçilen 5 bitki üzerinde yapılmıştır. Bazı gözlem ve ölçümler;

Çiçeklenme Zamanı (gün): Tohumların ekimi ile erkek bitkiler üzerinde bulunan çiçeklerin açmaya başladığı tarihe kadar geçen sürenin gün olarak sayılmasıyla belirlenmiştir.

Bitki Boyu (cm): Toprak yüzeyinden bitkinin en uç kısmı arasındaki dikey mesafe metre ile ölçülmüştür.

Sap Çapı (mm): Bitkinin gövdesinin 2/3 kısmı kumpas ile ölçülüp, mm olarak kaydedilmiştir.

Teknik Sap Uzunluğu (cm): Toprak hizasından bitkide dallanmanın başladığı ilk yere kadar olan dikey mesafedir.

Lif Verimi (kg/da): Parsellerden elde edilen kenevir sapları lif soyma makinesinden soyulduktan sonra elde edilen lifler tartılmıştır. Parsellerden elde edilen lif verimi miktarları dekar cinsine çevrilerek lif verimi belirlenmiştir.

Lif Oranı (%): Parsellerden elde edilen kuru saplar tartılmış ve tartılan sapların lifleri lif sıyırma makinasından sıyrıldıktan sonra tekrar ve tartılmıştır. Sap verimi ve lif verimleri yüzde olarak oranlanarak hesaplanmıştır.

Sap Verimi (kg/da): Deneme parsellerinden biçilen kenevirlerin yaprak ve çiçek aksamaları dökülüp, sap kısımları kuruduktan sonra, tartılmış ve elde edilen miktar dekara çevrilerek sap verimi belirlenmiştir.

Tek Lif Kopma Kuvveti: TS EN ISO 5079 standart metoduna göre liflerin tek lif kopma kuvvetleri belirlenmiştir. Test cihazı olarak SDL Testometric M350 – 10CT kullanılmıştır. Çeneler arası mesafe: 20 mm ve çene hızı: 20 mm/dakika'dır. Deney

sayısı 50 adet olarak uygulanmıştır. Kenevir lifleri homojen yapıda olmayıp, yapışık odunsu katmanlardan ve ipeksi yapılardan oluşmaktadır. Bu nedenle; numune hassas şekilde ayıklanarak tek life indirilmeye çalışılmış, mümkün olduğunca tek life karşılık gelen değerler verilmiştir. Deney numunelerinin ön kondisyonlama koşulları: ISO 139 (20 ± 2 °C, $\%65\pm 4$ RH) Deney numunelerinin test ortamı atmosferik ISO 139 (23 ± 2 °C, $\%50\pm 4$ RH)

Tek Lif Uzunluğu: TS EN ISO 6989: 2003; Metot A standart metoduna göre liflerin tek lif uzunlukları belirlenmiştir. Deney malzemesi olarak cımbız ve kalibre edilmiş cetvel kullanılmıştır. Deneye tabi tutulan elyaf sayısı her parselden 150 adet olarak belirlenmiştir. Deney numunelerinin ön kondisyonlama ve test ortamı atmosferik koşulları olarak ISO 139 (20 ± 2 °C, $\%65\pm 4$ RH) kullanılmıştır.

Lif Doğrusal Yoğunluğu: TS 2874 EN ISO 1973 standart metoduna göre lif doğrusal yoğunlukları belirlenmiştir. Deneye tabi tutulan elyaf sayısı her parselden 8 adet olarak belirlenmiştir. Lif doğrusal yoğunluğu değeri ortalama değerdir ve numunelerin bütününde çok değişkenlik göstermektedir. Deney numunelerinin ön kondisyonlama ve test ortamı atmosferik koşulları olarak ISO 139 (20 ± 2 °C, $\%65\pm 4$ RH) kullanılmıştır.

3.2.1.6. İstatistiksel Analiz

Araştırmada elde edilen veriler, tesadüf blokları şerit olarak bölünmüş parseller deneme deseninde JMP istatistik paket programında istatistik analize alınmıştır. Önemli fark görülen özellikler için çoklu karşılaştırma testlerinden (LSD) yararlanılmıştır. Ayrıca regrasyon analizi gerçekleştirilmiştir.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Bitki Boyu (cm)

Bitki boyu, lif ve biokütle verimini etkileyen en önemli parametrelerden birisidir. Kenevirde bitki boyu, lif amaçlı hasat öncesi erkek ve dişi kenevir bitkilerinin toprak seviyesinden bitkinin en uç kısmı arasındaki mesafe cm cinsinden ölçerek gerçekleştirilmiştir.

Bu çalışmada kullanılan 2 çeşit ve 5 azotlu gübre dozu uygulamasından 2021 yılında kurulan denemeden elde edilen bitki boyu verilerine ilişkin varyans analizi sonuçları Tablo 4.1.de, bitki boyuna ait ortalama değerler ve önemlilik grupları Tablo 4.2.de verilmiştir.

Tablo 4.1. Azotlu Gübre Uygulamalarının Vezir ve Narlı Kenevir Çeşitlerinin Bitki Boyuna İlişkin Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap
Blok	2	3762.00	1881.00	9.639
Çeşit	1	1973.00	1973.00	10.129
Gübre Dozu	4	53243.00	13310.00	22.729**
Çeşit * Gübre Dozu	4	1286.00	321.00	0.565

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

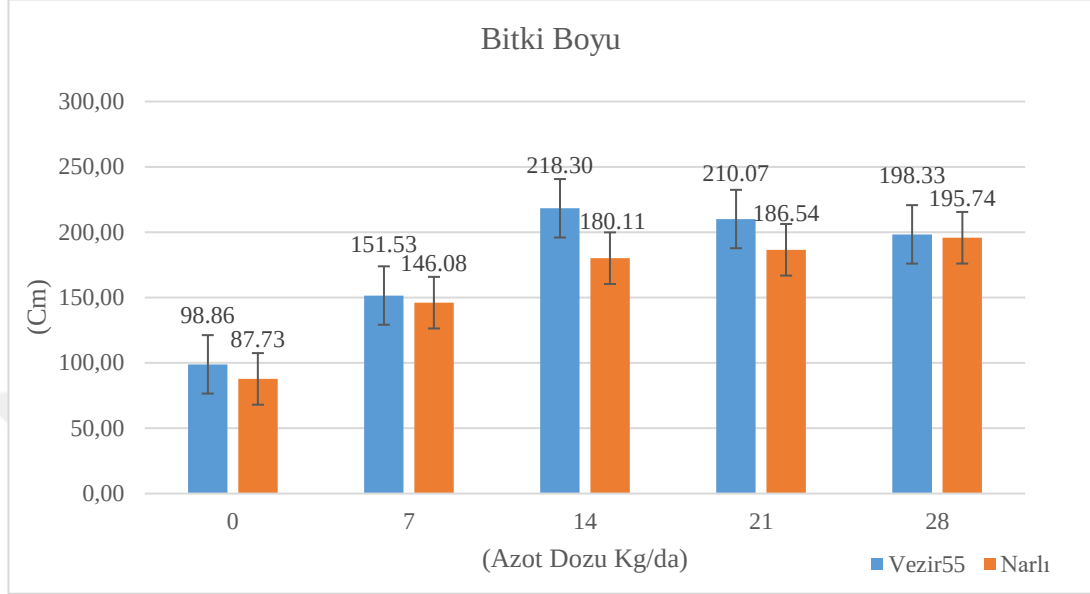
Araştırmada bitki boyu bakımından, azot gübre dozu uygulamaları arasındaki farklılıklar istatistiki olarak p<0.01 düzeyinde çok önemli; çeşit ve çeşit x gübre dozu interaksiyonunda ise istatistiki olarak önemsiz olduğu görülmüştür (Tablo 4.1). Azot dozlarının bitki boyu ortalamaları üzerine etkileri Tablo 4.2 de verilmiştir.

Tablo 4.2. Bitki Boyuna Ait Ortalama (cm) Değerler ve Önemlilik Grupları

Çeşitler	Azot Dozu Uygulamaları					Ortalama
	0 kg/da	7 kg/da	14 kg/da	21 kg/da	28 kg/da	
Vezir	98.86 C	151.53 BC	218.30 A	210.06 A	198.33 A	175.41
Narlı	87.73 C	146.07 C	180.11 ABC	186.54 AB	195.74 A	159.23
Ortalama	93.30	148.80	199.20	198.30	197.03	

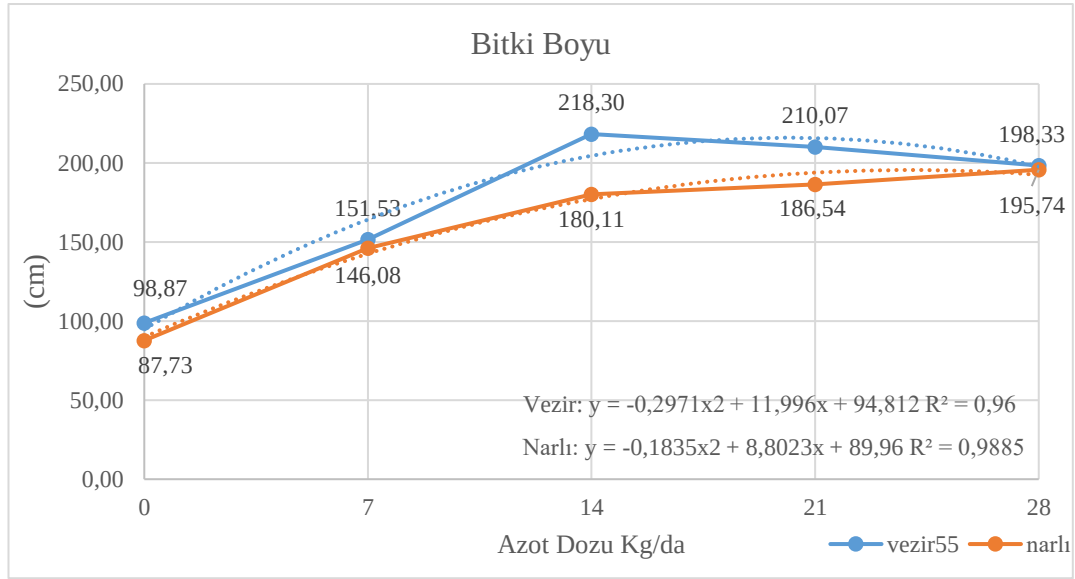
*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar P< 0.01 seviyesinde önemsizdir (LSD:41.43).

Tablo 4.2. incelendiğinde, bitki boyu açısından Vezir çeşidinin 175.41 cm ile Narlı çeşidinden (159.23 cm) daha uzun olduğu, fakat bu farkın istatistiki açıdan önemli olmadığı görülmektedir.



Şekil 4.1. Bitki Boyu Ortalamaları

Gübre dozu uygulamalarına bakıldığında; dozlar arasında istatistiki olarak farklılık olmadığı bitki boyunun 199.20 cm ile 93.30 cm arasında değiştiği görülmüştür. Çeşit x gübre dozu interaksyonunda, bitki boyu 218.30-87.73 cm arasında değişmiştir (Tablo 4.2). En fazla bitki boyu Vezir çeşidinde 218.30 cm ile 14 kg/da azot uygulamasında alınmış, bunu 210.06 cm ile yine Vezir çeşidinin 21 kg/da azot uygulaması izlemiştir. En kısa bitki boyu Narlı (87.73 cm) ve Vezir (98,86 cm) çeşidinin 0 kg/da azot uygulamasında ölçülmüştür (Tablo 4.2).



Şekil 4.2. Uygulanan Azot Dozları İle Bitki Boyu Arasındaki İlişki

Denememizde, Vezir çeşitinin azotlu gübre uygulamaları ile bitki boyu arasındaki ilişkisi $y = -0,2971x^2 + 11,996x + 94,812$ $R^2 = 0,96$ regresyon denklemi ile ortaya konmuştur. Bu ilişki en yüksek bitki boyunun 20,18 kg/da N ile elde edilebileceğini göstermektedir. Narlı çeşitinin azotlu gübre uygulamaları ile bitki boyu arasındaki ilişkisi ise $y = -0,1835x^2 + 8,8023x + 89,96$ $R^2 = 0,9885$ regresyon denklemi ile ortaya konmuştur. Bu ilişki en yüksek bitki boyunun 23,98 kg/da N ile elde edilebileceğini göstermektedir. (Şekil 4.2.)

Kenevir bitkisinin bitki boyu uzunlukları kullanılan çeşit ve yetiştirme şartlarına bağlı olarak 50 cm ile 300 cm arasında değişirken, sıcak iklim bölgelerinde daha da uzun olabilmektedir (Göre ve Kurt, 2021). Papastylianou'un (2018) yaptığı çalışmada uyguladıkları azotlu gübre (0, 12, 24 kg/da N) dozları karşısında bitki boyu, kontrole kıyasla daha yüksek N oranının uygulanmasıyla sırasıyla 166 cm'den 176 cm'ye yükseldiği tespit edilmiştir. Deneme sonuçları, kenevirin azotlu gübre ilavesine iyi yanıt verdiğini göstermiştir. Sausserde (2013) 3 farklı kenevir çeşidi ve 6 azotlu gübre dozu (N3, N6, N9, N12, N15, N18 kg/da) ile yaptığı çalışmada, bitki boyunun 258 cm – 318 cm arasında değiştiğini belirlemiştir. Tüm azotlu gübre oranlarında en yüksek bitki boyunu Futura 75 çeşidinde (318 cm), 15 kg/da azotlu gübre uygulamasında belirlenmiştir. Yürütülen bu çalışmada, Vezir çeşidinin bitki boyu artan azot dozu uygulamalarına karşı 14 kg/da uygulamasına kadar artarak devam etmiş, ancak 21 ve 28 kg/da N uygulamalarında bitki boylarında düşüş meydana gelmiştir. Narlı çeşidinde ise artan dozları ile birlikte bitki boyundaki artış devam etmiştir. Vezir ve Narlı kenevir

çeşitlerinin, UPOV kriterlerince belirlenmiş çeşit özellikler belgesine bakıldığında bitki boylarının daha yüksek olması beklenmektedir. Ancak elde edilen bitki boyları daha düşük seviyelerde kalmıştır. Bu duruma sebep olarak, deneme alanında görülen kök çürüklüğü hastalığı ve uzun yıllar aynı arazi üzerinde kenevir yetiştiriciliğinin yapılması sonucu kendine katlanamama durumunun meydana gelmesi düşünülmektedir.

4.2. Sap Çapı (mm)

Çalışmada kullanılan 2 çeşit ve 5 farklı azotlu gübre dozu uygulamasının 2021 yılında kurulan denemeden elde edilen sap çapına ilişkin varyans analizi sonuçları Tablo 4.3. de verilmiştir.

Tablo 4.3. Azotlu Gübre Uygulamalarının Vezir ve Narlı Kenevir Çeşitlerinin Sap Çapına İlişkin Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap
Blok	2	0.195	0.097	0.463
Çeşit	1	1.434	1.434	6.804
Gübre Dozları	4	68.410	17.102	18.173**
Çeşit x Gübre Dozları	4	7.192	1.798	1.910

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

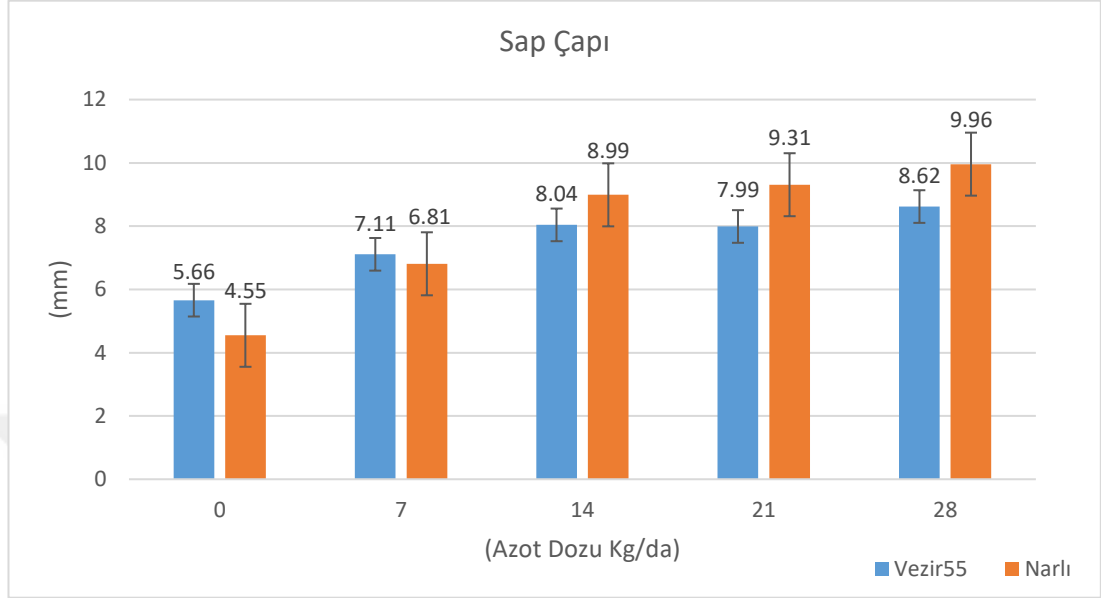
Tablo 4.4.'de de görüleceği üzere gübre dozu uygulamaları arasındaki farklar istatistiki olarak p<0.01 düzeyinde çok önemli; çeşitler ve çeşit x gübre dozu interaksyonu ise istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Sap çapına ait ortalama değerler ve ortalamalar arasındaki farkların önemlilik kontrolü Tablo 4.4.'de verilmiştir.

Tablo 4.4. Sap Çapına Ait Ortalama Değerler ve Önemlilik Grupları

Çeşitler	Azot Dozu Uygulamaları					Ortalama
	0 kg/da	7 kg/da	14 kg/da	21 kg/da	28 kg/da	
Vezir	5.66 EF	7.11 CDE	8.04 BCD	7.99 BCD	8.62 ABC	7.48
Narlı	4.55 F	6.81 DE	8.99 AB	9.31 AB	9.96 A	7.92
Ortalama	5.10	6.96	8.52	8.65	9.29	

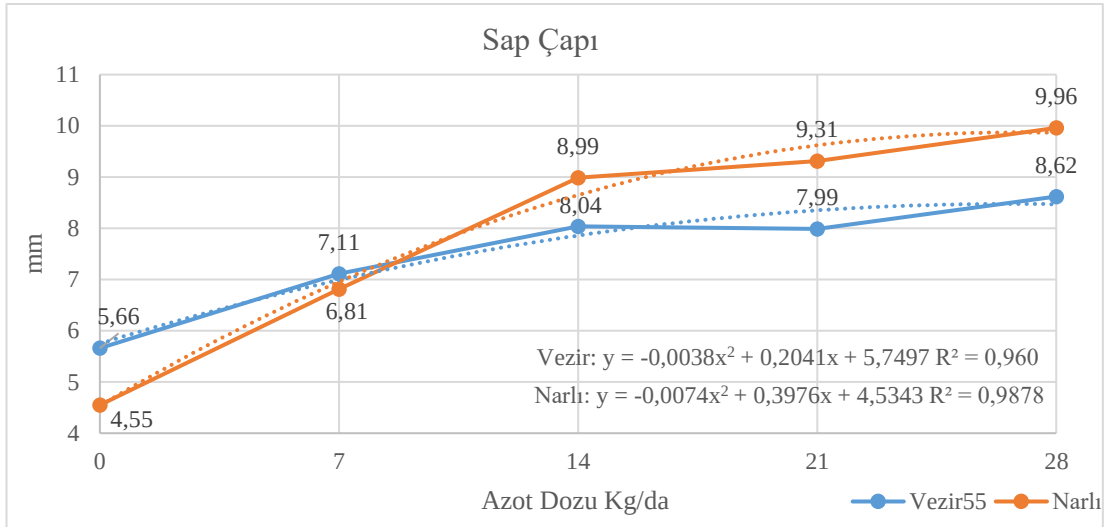
*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar P< 0.01 seviyesinde önemsizdir (LSD: 1.67).

Sap çapı bakımından çeşitler arasında önemli bir farklılığın olmadığı, Vezir çeşidinin sap çapı ortalamaları 7.92 mm, Narlı çeşidinin ise 7.48 mm olduğu görülmüştür.



Şekil 4.3. Sap Çapı Ortalamaları

Gübre dozlarının sap çapı üzerine etkisi incelendiğinde olarak en yüksek sap çapının 9.29 mm ile 28 kg/da azot uygulamasında alındığı, bunu 8.65 mm ile 21 kg/da azot uygulamasının izlediği görülmektedir. Kontrol uygulamasında sap çapı 5.10 mm olarak ölçülmüştür. Çeşit x gübre dozu interaksyonunda sap çapı, 9.96-4.55 mm arasında değişmiştir (Tablo 4.4). En büyük sap çapı Narlı çeşidinde 9.96 mm ile 28 kg/da azot uygulamasında ölçülmüştür. Bunu, 9.32 mm ile yine Narlı çeşidinin 21 kg/da azot uygulaması izlemiştir. En ince sap, her iki çeşitte gübre uygulanmayan kontrol parsellerinde saptanmıştır (Şekil 4.3).



Şekil 4.4. Uygulanan Azot Dozları İle Sap Çapı Arasındaki İlişki

Denememizde, Vezir çeşitinin azotlu gübre uygulamaları ile sap çapı arasındaki ilişkisi $y = -0,0038x^2 + 0,2041x + 5,7497$ $R^2 = 0,9609$ regresyon denklemi ile ortaya konmuştur. Bu ilişki en yüksek sap çapı 26.85 kg/da N ile elde edilebileceğini göstermektedir. Narlı çeşitinin azotlu gübre uygulamaları ile sap çapı arasındaki ilişkisi ise $y = -0,0074x^2 + 0,3976x + 4,5343$ $R^2 = 0,9878$ regresyon denklemi ile ortaya konmuştur. Bu ilişki en yüksek sap çapı 26.86 kg/da N ile elde edilebileceğini göstermektedir (Şekil 4.4.).

Özdemir (1992), gübreleme ve ekim sıklığının kenevirde sap çapını etkilediğini ifade etmiştir. Aksoy (2019), Samsun ekolojik koşullarında Narlısaray popülasyonu ile yabancı orijinli kenevir çeşitlerinin verim ve bazı kalite özelliklerini incelediği çalışmada sap kalınlıklarının 3.14 - 8.11 mm arasında değiştiğini belirlemiştir. Araştırmacı, 8.11 mm ile en yüksek sap çapını Narlısaray Popülasyonu'nda belirlenmiş, en düşük Finola çeşidinde (3.14 mm) ölçmüştür. Gün (2019), 43 genotip ve 3 yabancı menşeli çeşitle yürütmüş olduğu çalışmada sap çapını 0.32 cm ile 1.58 cm değerleri arasında ölçmüştür.

Paslı (2021), bazı yerli kenevir genotiplerinin verim durumu ile morfolojik, fizyolojik ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürüttüğü çalışmada, 6 adet kenevir genotipi ve 2 kenevir çeşiti arasında, Narlı-8 genotipinin en yüksek (8.01 mm), Fedora-17 çeşidinin (6.36 mm) ise en ince sap çapına sahip olduğunu belirlemiştir. Çalışmamızda, artan azot dozları ile birlikte sap kalınlıklarında doğru orantılı olarak arttığı görülmüştür. Yürütülen çalışmadaki sap kalınlıklarına bakıldığında, literatürle benzer sonuçlarla karşılaştığı görülmektedir.

4.3. Teknik Sap Uzunluğu (cm)

Kenevirde teknik sap uzunluğu, çenek yapraklardan (cotyledon) bitkide ilk dallanmanın başladığı veya yaprakların karşılıklı durumdan, almaşıklı duruma geçtiği noktaya kadar olan uzunluğu ifade etmektedir. Bu uzunluk, çeşide ve yetiştirme koşullarına göre değişmektedir. Bu çalışmada ele alınan 2 çeşit ve 5 azotlu gübre dozu uygulamasından 2021 yılında elde edilen teknik sap uzunluğuna ait varyans analizi sonuçları Tablo 4.5. de, teknik sap uzunluğuna ait ortalama değerler ve ortalamalar arasındaki farkların önemlilik kontrolü Tablo 4.6. da verilmiştir.

Tablo 4.5 . Azotlu Gübre Uygulamalarının Vezir ve Narlı Kenevir Çeşitlerinin Teknik Sap Uzunluğuna İlişkin Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap
Blok	2	2598.00	1299.00	25.158
Çeşit	1	1613.00	1613.00	31.246*
Gübre Dozları	4	24045.00	6011.00	28.785**
Çeşit * Gübre Dozları	4	2414.00	603.00	2.890*

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

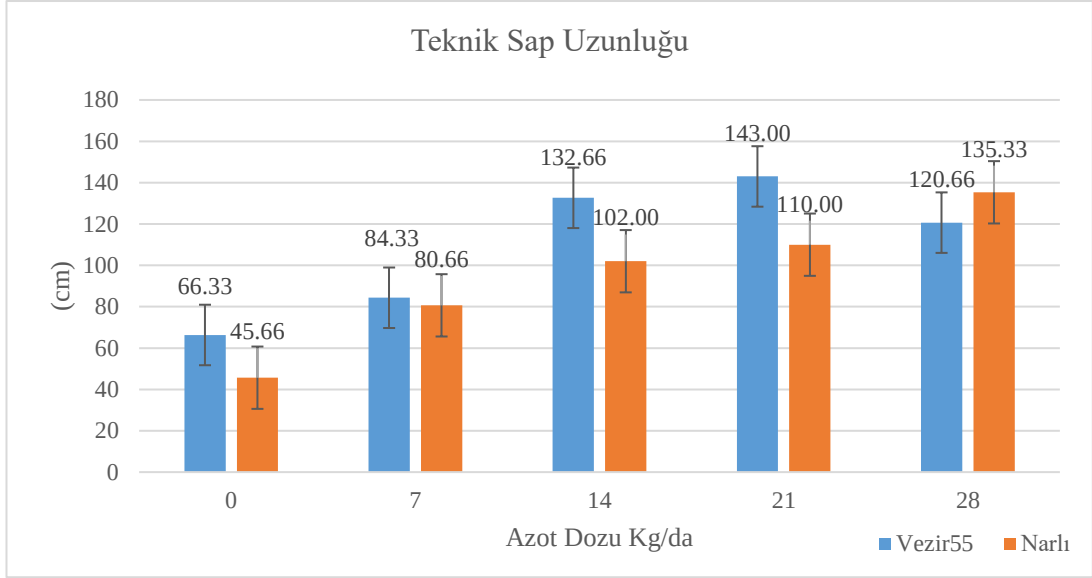
Tablo 4.5. de de görülebileceği gibi azotlu gübre dozları arasındaki farklılıkların istatistiki olarak p<0.01 seviyesinde çok önemli, çeşit ve çeşit x gübre dozu etkileşimini ise p<0.05 seviyesinde istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Tablo 4.6. Teknik Sap Uzunluğuna (cm) Ait Ortalama Değerler ve Önemlilik Grupları

Çeşitler	Azot Dozu Uygulamaları					Ortalama
	0 kg/da	7 kg/da	14 kg/da	21 kg/da	28 kg/da	
Vezir	66.3 EF	84.33 DE	132.66 AB	143.00 A	120.66 ABC	109.40cm
Narlı	45.66 F	80.66 DE	102.00 CD	110.00 BC	135.33 A	94.73 cm
Ortalama	56.00	82.50	117.33	126.50	128.00	

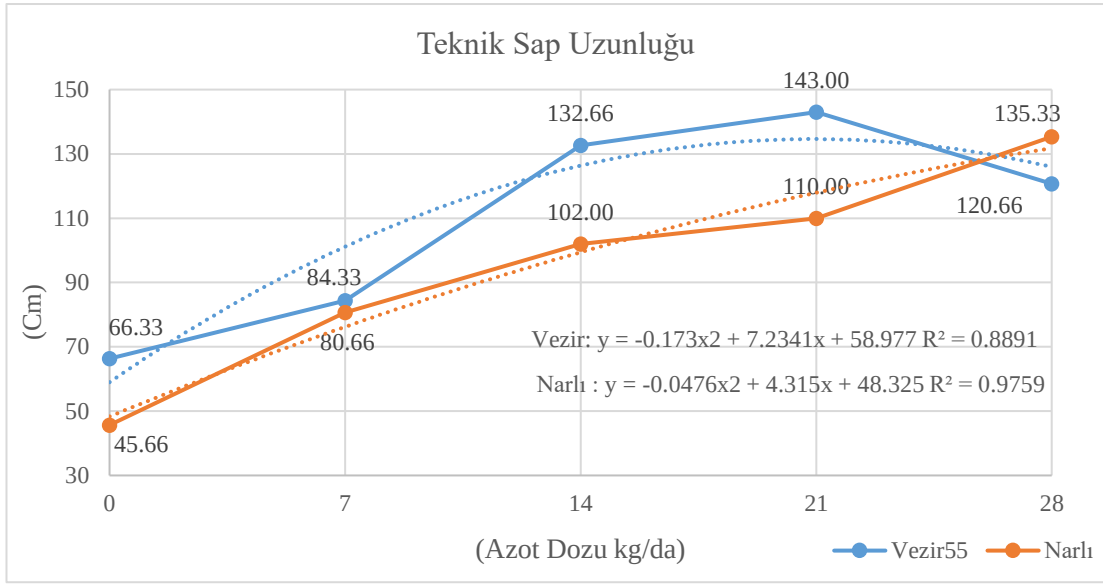
*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar P< 0.01 seviyesinde önemsizdir (LSD:25.01).

Tablo 4.6. incelendiğinde, teknik sap uzunluğu bakımından çeşitler arasında önemli farklılıkların olduğu Vezir çeşidinin teknik sap uzunluğu ortalamalarının 109.40 cm ile Narlı çeşidinin (94.73 cm) teknik sap uzunluğundan daha yüksek olduğu görülmüştür.



Şekil 4.5. Teknik Sap Uzunluğu Ortalamaları

Gübre dozlarının teknik sap üzerine etkisi incelendiğinde; en uzun teknik sap uzunluğu 128.00 cm ile 28 kg/da azot uygulamasında ölçülmüş, bunu 126.50 cm ile 21 kg/da azot dozu uygulaması izlemiştir. En kısa teknik sap uzunluğu ise, dekara 0 kg azot dozu uygulamasında (56.00 cm) ölçülmüştür. Çeşit x gübre dozu interaksiyonunda, teknik sap uzunluğu 143.00-45.66 cm arasında değişmiştir (Tablo 4.6.). En yüksek teknik sap uzunluğu Vezir çeşidinde 143.00 cm ile dekara 21 kg azot dozu uygulamasında ölçülmüştür. Bunu, 135.33 cm ile Narlı çeşidinin 28 kg/da azot uygulaması izlemiştir. En kısa teknik sap uzunluğu ise, 45.66 cm ile Narlı çeşidinin 0 kg/da azot dozu uygulamasında saptanmıştır. Bunu, 66.33 cm ile Vezir çeşidinin 0 kg/da azot dozu uygulaması izlemiştir (Tablo 4.6.).



Şekil 4.6. Uygulanan Azot Dozları İle Teknik Sap Uzunluğu Arasındaki İlişki

Denememizde, Vezir çeşitinin azotlu gübre uygulamaları ile teknik sap uzunluğu arasındaki ilişki $y = -0.173x^2 + 7.2341x + 58.977$ $R^2 = 0.8891$ regresyon denklemi ile ortaya konmuştur. Bu ilişki en yüksek teknik sap uzunluğu 20.90 kg/da N ile elde edilebileceğini göstermektedir. Narlı çeşitinin azotlu gübre uygulamaları ile teknik sap uzunluğu arasındaki ilişkisi ise $y = -0.0476x^2 + 4.315x + 48.325$ $R^2 = 0.9759$ regresyon denklemi ile ortaya konmuştur. Bu ilişki sonucu en yüksek teknik sap uzunluğunun 45.32 kg/da N ile elde edilebileceğini göstermektedir. (Şekil 4.6.)

Özdemir (1992), en yüksek teknik sap uzunluğunu, lif üretimi amacıyla Vezirköprü’de yürüttüğü çalışmasında 13 kg/da, Çarşamba lokasyonu için 16 kg/da azotlu gübreleme sonucu alındığını bildirmiştir. Tohum üretimi için yürüttüğü çalışmada, en yüksek teknik sap uzunluğu, Vezirköprü’de 13 kg/da, Çarşamba 18 kg/da azot uygulamasında belirlenmiştir. Gün (2019), Samsun’da 43 genotip ve 3 çeşitle yürütmüş olduğu çalışmasında, teknik sap uzunluklarını 49 cm ile 238 cm arasında değiştiğini belirlemiştir. Aksoy (2021), Samsun ekolojik koşullarında Narlısaray popülasyonu ile yabancı orijinli kenevir çeşitlerinin verim ve bazı kalite özelliklerinin araştırılması amacıyla yaptığı çalışmada, kullanılan 7 farklı yerli ve yabancı menşeli kenevir çeşidinin teknik sap uzunlukları bakımından en uzun 119 cm ile Narlısaray kenevir popülasyonu olduğunu belirlemiştir. Çalışmamızda literatür bilgileriyle teknik sap uzunluğunun benzerlik gösterdiği görülmektedir ancak azot dozu uygulamaları ile Narlı çeşitinde azot dozu arttıkça teknik sap uzunluğunda artış gösterdiği belirlenmiştir. Vezir çeşidinde ise dekara 21 kg azot uygulamasından sonra

teknik sap uzunluğunda düşüş meydana gelmiştir. Teknik sap uzunluğu, lif uzunluğu ve kalitesinde çok büyük öneme sahip bir etmendir.

4.4. Çiçeklenme Zamanı (gün)

Bu çalışmada ele alınan 2 çeşit ve 5 farklı azotlu gübre dozları uygulamasından 2021 yılında kurulan denemeden elde edilen çiçeklenme zamanı süresine ait varyans analizi sonuçları Tablo 4.7. de, çiçeklenme zamanı sayısına ait ortalama değerler ve ortalamalar arasındaki farkların önemlilik kontrolü Tablo 4.8. de verilmiştir.

Tablo 4.7. Azotlu Gübre Uygulamalarının Vezir ve Narlı Kenevir Çeşitlerinin Çiçeklenme Zamanına İlişkin Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap
Blok	2	0.200	0.100	0.081
Çeşit	1	38.533	38.533	31.243*
Gübre Dozları	4	149.667	37.416	56.125**
Çeşit x Gübre Dozları	4	56.466	14.116	21.175**

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

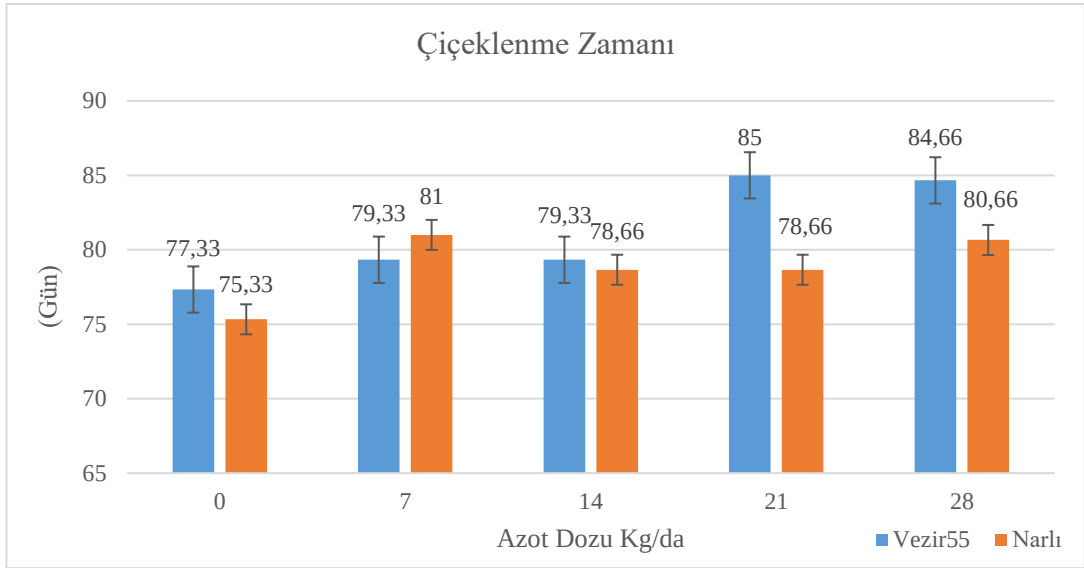
Tablo 4.7. den de görüleceği gibi gübre dozları arasındaki farklılıklar ve çeşit x gübre dozu etkisi istatistiki olarak p<0.01 düzeyinde çok önemli; çeşitler arasındaki farklılıkların ise p<0.05 düzeyinde istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Tablo 4.8. Çiçeklenme Zamanı (Gün) Ait Ortalama Değerler ve Önemlilik Grupları

Çeşitler	Azot Dozu Uygulamaları					Ortalama
	0 kg/da	7 kg/da	14 kg/da	21 kg/da	28 kg/da	
Vezir	77.33 E	79.33 CD	79.33 CD	85.00 A	84.66 A	81.13
Narlı	75.33 F	81.00 B	78.66 DE	78.66 DE	80.66 BC	78.86
Ortalama	76.33	80.16	79.00	81.83	82.66	

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar P< 0.01 seviyesinde önemsizdir (LSD: 1.41).

Tablo 4.8. incelendiğinde, çiçeklenme zamanı bakımından çeşitler arasında önemli farklılıkların olduğu Vezir çeşidinin çiçeklenme zamanı ortalamalarının 81.13 gün ile en yüksek değeri verdiği, Narlı çeşidinin ise 78.86 gün de ortalama olarak çiçeklendiği görülmektedir.



Şekil 4.7. Çiçeklenme Zamanı (Gün) Ortalamaları

Gübre dozları incelendiğinde; en uzun çiçeklenme zamanı 82.66 gün ile 28 kg/da azot uygulamasında belirlenmiş, bunu 81.83 ile 21 kg/da azot dozu uygulaması izlemiştir. En kısa çiçeklenme ise, dekara 0 kg azot dozu uygulamasında 76.33 gün olarak belirlenmiştir. Çeşit x gübre dozu interaksyonunda, çiçeklenme 85-75.33 gün arasında değiştiği görülmektedir (Tablo 4.8.). En fazla çiçeklenme gün sayısı Vezir çeşidinde 85 gün ile dekara 21 kg azot uygulamasında ölçülmüştür. İkinci sırayı, 84.66 gün ile Vezir çeşidinin 28 kg/da azot dozu uygulaması izlemiştir. En kısa çiçeklenme zamanı süresine sahip çeşit ise, 75.33 gün ile Narlı çeşidinin 0 kg/da azot uygulamasında belirlenmiştir. Bunu, 77.33 gün ile Vezir çeşidinin hiç gübre uygulanmayan kontrol uygulaması izlemiştir (Şekil 4.7.).

Paslı (2021) çalışması sonucunda kullanılan çeşitler ve hatlar arasında çiçeklenme gün sayısının 47 ile 71 gün arasında değiştiğini belirtmiş olup, en fazla çiçeklenme gün sayısına sahip hattın Narlı-12 olduğunu tespit etmiştir. Özdemir (1992) yürüttüğü çalışmada, 5 farklı azot dozunun (0, 5, 10, 15, 20 kg/da) kenevir bitkisi üzerine etkisini araştırmıştır. Bitkiler kontrol parselinde çiçeklenmeye erken başlamış ve yaklaşık bir hafta sürmüştür. Çiçeklenmeler uygulanan azot dozuna bağlı olarak gecikmiştir. Gecikmeler kontrol parseline oranla 5 gün olarak dekara 20 kg azot verilen parselde en yüksek değeri vermiştir. Baldini (2018), bazı monoik kenevir çeşitlerinin performanslarını belirlemek için yürüttükleri arazi denemesinde kullanılan 8 kenevir çeşidinin ortalama çiçeklenme zamanı süresi 60-65 gün olarak hesaplanmıştır. Fedora-17 ve Zuzana hariç diğer çeşitler ise denemenin sürdüğü her iki yılda da Temmuz- Ağustos sonlarında çiçeklenmiştir. Aksoy (2021) çalışması

sonucu çiçeklenme gün sayısının kullanılan genotip ve çeşitler arasında ortalama 28 gün ile 71 gün arasında değişiklik gösterdiğini belirtmiştir. Yürütülen çalışmada elde edilen sonuçların diğer çalışmalarda benzer sonuçlarla karşılaştırıldığı görülmektedir. Azot dozları arttıkça çiçeklenme gün sayısında arttığı görülmüştür.

4.5. Sap Verimi (kg/da)

Bu çalışmada ele alınan 2 çeşit ve beş azotlu gübre dozu uygulamasından elde edilen dekara kuru sap verimine ilişkin varyans analizi sonuçları Tablo 4.9. de verilmiştir. Sap verimine ait ortalama değerler ve ortalamalar arasındaki farkların önemlilik kontrolü Tablo 4.10. de verilmiştir.

Tablo 4.9. Azotlu Gübre Uygulamalarının Vezir ve Narlı Kenevir Çeşitlerinin Dekara Sap Verimine İlişkin Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap
Blok	2	39920.00	19.960	0.421
Çeşit	1	1875.81	1875.80	0.039
Gübre Dozları	4	390756.00	97689.00	103.061**
Çeşit * Gübre Dozları	4	343408.00	8585.00	9.057**

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

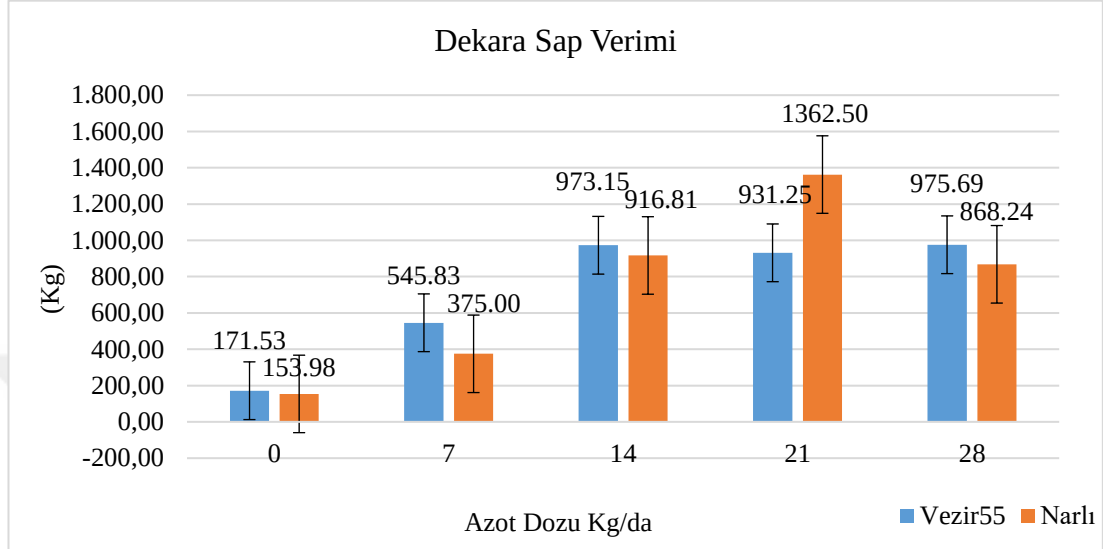
Tablo 4.9. den de görüleceği gibi gübre dozları ve çeşit x gübre dozu interaksyonu arasındaki farklılıklar istatistiki olarak p<0.01 düzeyinde çok önemli; çeşitler arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Tablo 4.10. Dekara Sap Verimine (kg) Ait Ortalama Değerler ve Önemlilik Grupları

Çeşitler	Azot Dozu Uygulamaları					Ortalama
	0 kg/da	7 kg/da	14 kg/da	21 kg/da	28 kg/da	
Vezir	171.52 E	545.83 C	973.14 B	931.25 B	975.69 B	719.49 kg
Narlı	153.98 E	375.00 D	916.80 B	1362.50 A	868.24 B	735.30 kg
Ortalama	162.75 kg	460.41 kg	944.97 kg	1146.87 kg	921.96 kg	

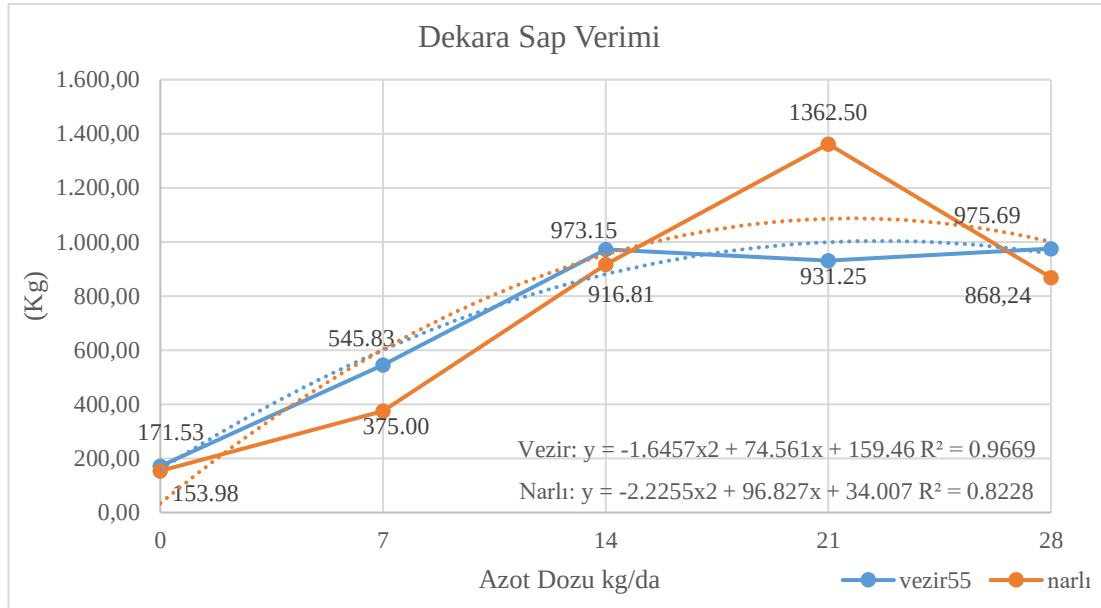
*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar P<0.01 seviyesinde önemsizdir (LSD:168.51)

Tablo 4.10. incelendiğinde, dekara kuru sap verimi bakımından çeşitler arasında önemli farklılıkların olmadığı Vezir çeşidinin dekara sap verimi ortalamalarının dekara 719.49 kg ile en yüksek miktarı verdiği, Narlı çeşidinin ise 735.30 kg/da sap verimi verdiği belirlenmiştir.



Şekil 4.8. Dekara Sap Verimi Ortalamaları

Gübre dozları uygulamaları incelendiğinde; dekara en fazla kuru sap verimi 1146,87 kg ile 21 kg/da azot uygulamasında ölçülmüş, bunu 944.97 kg ile 14 kg/da azot dozu uygulaması izlemiştir. Kuru sap veriminin en düşük olduğu uygulama ise, hiç uygulama yapılmayan kontrol dozunda 162.75 kg olarak ölçülmüştür. Çeşit x gübre dozu interaksyonunda, dekara kuru sap verimi 1362.50-153.98 kg değerleri arasında belirlenmiştir (Tablo 4.10.). Dekara en yüksek kuru sap verimi Narlı çeşidinde 1362.50 kg ile 21 kg/da azot uygulamasında ölçülmüştür. 975.69 kg ile Vezir çeşidinin 28 kg/da azot dozu uygulaması bu veriyi izlemiştir. En düşük kuru sap verimi ise, 153.98 kg ile Narlı çeşidinin kontrol uygulamasında ölçülmüştür. Bunu, 171.52 kg ile Vezir çeşidinin kontrol dozu izlemiştir (Tablo 4.10.).



Şekil 4.9. Uygulanan Azot Dozları İle Dekara Sap Verimi Arasındaki İlişki

Denememizde, Vezir çeşitinin azotlu gübre uygulamaları ile dekara sap verimi arasındaki ilişkisi $y = -1.6457x^2 + 74.561x + 159.46$ $R^2 = 0.9669$ regresyon denklemi ile ortaya konmuştur. Bu ilişki en yüksek dekara sap verimi 22.65 kg/da N ile elde edilebileceğini göstermektedir. Narlı çeşitinin azotlu gübre uygulamaları ile dekara sap verimi arasındaki ilişkisi ise $y = -2.2255x^2 + 96.827x + 34.007$ $R^2 = 0.8228$ regresyon denklemi ile ortaya konmuştur. Bu ilişki sonucu en yüksek dekara sap veriminin 21.75 kg/da N ile elde edilebileceğini göstermektedir (Şekil 4.11.).

Özdemir (1992) sap verimi ile azot dozu seviyeleri arasında istatistiksel olarak çok önemli derecede farklılık olduğunu ortaya koymuştur. Deneme sonucu en düşük sap verimi, hiç gübre kullanılmamış kontrol parselinden alınmıştır (317 kg/da). Sap verimi dekara 15 kg azot seviyesine kadar artış göstermiş, bu seviyeden sonra önemli bir artış gözlemlenmemiştir. Papastylianou (2018), beş ayrı endüstriyel kenevir çeşidinin 2016 yılı kenevirin yetiştirme mevsimi boyunca farklı azotlu gübreleme dozuna tepkisini belirlemiştir. Denemede, beş çeşit (Bialobrzskie, Tygra, Felina-32, Sanhtica-7, Futura 75) ve dört gübreleme uygulaması (kontrol (0), 12, 18, 24 kg/da) kullanılmıştır. Deneme sonucuna göre sap verimi, hiç gübrelenmemiş kontrol ile karşılaştırıldığında, 24 kg/da N uygulaması ile %37.3 oranında artmıştır. Paslı (2021) gerçekleştirdiği çalışmada dekara kuru sap verimini 954.22 kg-337.33 kg arasında olduğunu belirlemiştir. Dekara 21 kg azot uygulaması en yüksek sap verimini verirken, bu uygulama sonrası 28 kg/da azot uygulamasıyla birlikte sap veriminde düşüş gözlemlenmiştir. Literatür çalışmalarında da artan azot dozları ile sap veriminde belirli bir

doza kadar artışlar ölçülmüş ancak daha yüksek azot seviyelerinde ki, azot uygulamalarında kayda değer bir artış gözlenmemiştir.

4.6. Lif Verimi (kg/da)

Çalışmada ele alınan 2 çeşit ve 5 farklı azotlu gübre dozları uygulamasından elde edilmiş dekara lif verimlerine ait varyans analizi sonuçları Tablo 4.11. de, ortalama değerler ve ortalamalar arasındaki farkların önemlilik kontrolü Tablo 4.12. de verilmiştir.

Tablo 4.11. Azotlu Gübre Uygulamalarının Vezir ve Narlı Kenevir Çeşitlerinin Dekara Lif Verimine İlişkin Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap
Blok	2	1513.00	756.00	0.369
Çeşit	1	597.00	597.00	0.291
Gübre Dozları	4	186336.00	46854.00	96.294**
Çeşit x Gübre Dozları	4	12350.00	3087.00	6.382**

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

Tablo 4.11. de de görüldüğü gibi azotlu gübre dozları ve çeşit x gübre dozu etkisi arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak p<0.01 seviyesinde çok önemli, çeşitler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

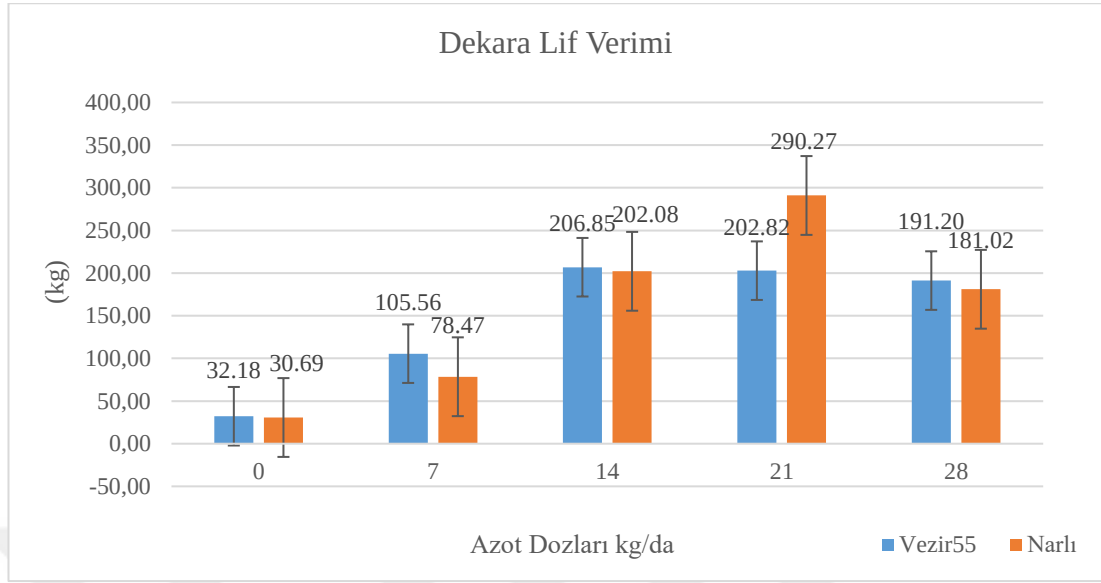
Tablo 4.12. Dekara Lif Verimine Ait Ortalama Değerler ve Önemlilik Grupları

Çeşitler	Azot Dozu Uygulamaları					Ortalama
	0 kg/da	7 kg/da	14 kg/da	21 kg/da	28 kg/da	
Vezir	32.17 kg D	105.55 kg C	206.85 kg B	202.82 kg B	181.01 kg B	147.72
Narlı	30.69 kg D	78.47 kg C	202.08 kg B	290.27 kg A	191.20 kg B	156.64
Ortalama	31.43 kg	92.01 kg	204.46 kg	246.89 kg	186.11 kg	

* Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar P< 0.01 seviyesinde önemsizdir (LSD: 38.07.)

Tablo 4.12. incelendiğinde, dekara lif verimi bakımından çeşitler arasında önemli farklılıkların olmadığı Narlı çeşidinin dekara lif verimi ortalamalarının 156.64 kg ile çeşitler içerisinde en yüksek değeri verdiği, Vezir çeşidinin ise 147.72 kg dekara

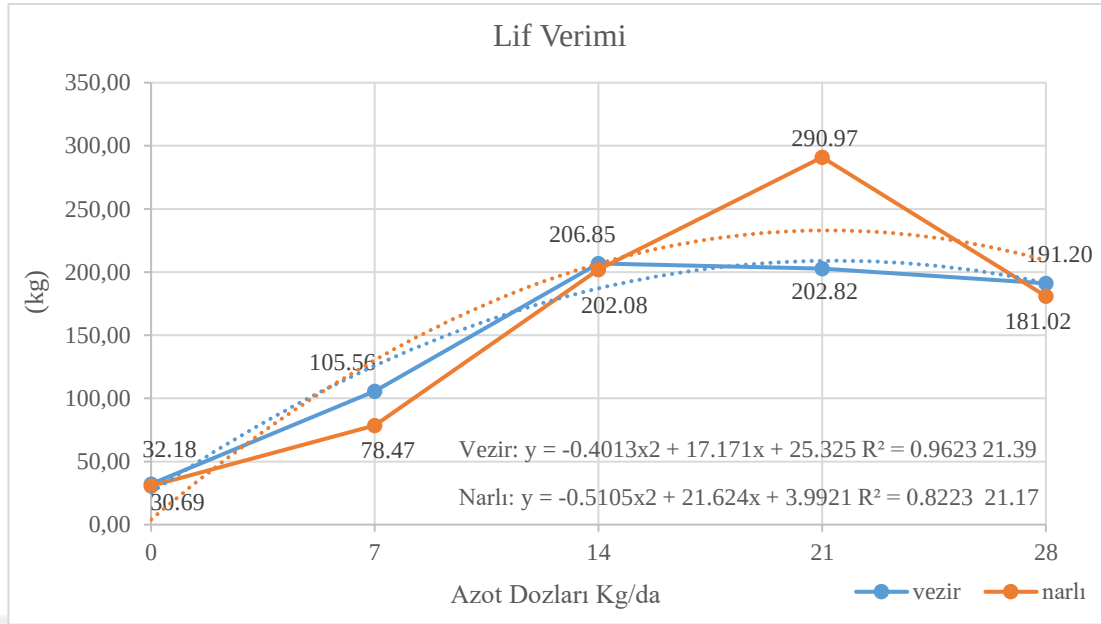
lif verimi verdiği belirlenmiştir.



Şekil 4.10. Dekara Lif Verimi Ortalamaları

Azotlu gübre dozlarına bakıldığında; dekara en fazla lif verimi 246.89 kg ile 21 kg/da saf azot uygulamasında ölçülmüş, bunu 204.46 kg lif verimi vererek 14 kg/da azot uygulaması izlemiştir. En düşük lif verimi ise, kontrol (0 kg/da) uygulamasında 31.43 kg olarak ölçülmüştür. Çeşit x gübre dozu interaksiyonunda, dekara kuru sap verimi 290.27-30.69 kg değerleri arasında belirlenmiştir (Tablo 4.12.).

Dekara en yüksek lif verimi Narlı çeşidinde 290.27 kg ile 21 kg/da saf azot dozu uygulamasında ölçülmüştür. Bunu, 206.85 kg ile Vezir çeşidinin dekara 14 kg saf azot dozu uygulaması izlemiştir. En düşük dekara lif verimi ise, 30.69 kg ile Narlı çeşidinin gübreleme yapılmayan kontrol uygulamasında saptanmıştır. Bunu, 32.17 kg ile Vezir çeşidinin yine kontrol uygulaması izlemiştir (Şekil 4.10.).



Şekil 4.11. Uygulanan Azot Dozları İle Dekara Lif Verimi Arasındaki İlişki

Denememizde, Vezir çeşitinin azotlu gübre uygulamaları ile dekara lif verimi arasındaki ilişkisi $y = -0.4013x^2 + 17.171x + 25.325$ $R^2 = 0.9623$ regresyon denklemi ile ortaya konmuştur. Bu ilişki en yüksek dekara lif verimi 21.39 kg/da N ile elde edilebileceğini göstermektedir. Narlı çeşitinin azotlu gübre uygulamaları ile dekara lif verimi arasındaki ilişkisi ise $y = -0.5105x^2 + 21.624x + 3.9921$ $R^2 = 0.8223$ regresyon denklemi ile ortaya konmuştur. Bu ilişki sonucu en yüksek dekara lif veriminin 21.17 kg/da N ile elde edilebileceğini göstermektedir (Şekil 4.13.).

Özdemir (1992), yaptığı çalışmada yüksek lif verimi eldesi için, Vezirköprü lokasyonunda dekara 14 kg, Çarşamba lokasyonu için ise 17 kg azot kullanılması gerektiğini söylemiştir. Tohum ve lif üretimi amacıyla yetiştirilen kenevirler için Vezirköprü lokasyonunda 15 kg/da, Çarşamba lokasyonunda ise 25 kg/da azot kullanılması ve bitkiler arası sıra arası mesafesinin 15 cm olacak şekilde bırakılması en yüksek verimi vermiştir. Paslı (2021) yaptığı çalışmada, dekara lif verimlerinin 93.22 kg ile 248.44 kg arasında olduğunu tespit etmiştir. Bulunan sonuçlar literatür verileri ile benzerlik göstermekle birlikte, uygulanan azot dozlarından 21 kg/da uygulamasına kadar lif veriminde artış belirlenmiştir. Daha sonra uygulanan azot dozlarında bir artış belirlenmemiştir.

4.7. Lif Oranı (%)

Çalışmada ele alınan 2 çeşit ve 5 farklı azotlu gübre dozları uygulamasından elde edilen lif oranlarına ait varyans analizi sonuçları Tablo 4.13. de, ortalama değerler ve ortalamalar arasındaki farkların önemlilik kontrolü Tablo 4.14. de verilmiştir.

Tablo 4.13. Azotlu Gübre Uygulamalarının Vezir ve Narlı Kenevir Çeşitlerinin Lif Oranına İlişkin Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Hesap
Blok	2	1.453	0.726	15.643
Çeşit	1	6.594	6.594	141.890**
Gübre Dozları	4	24.522	6.130	20.411**
Çeşit x Gübre Dozları	4	3.661	0.915	3.047*

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

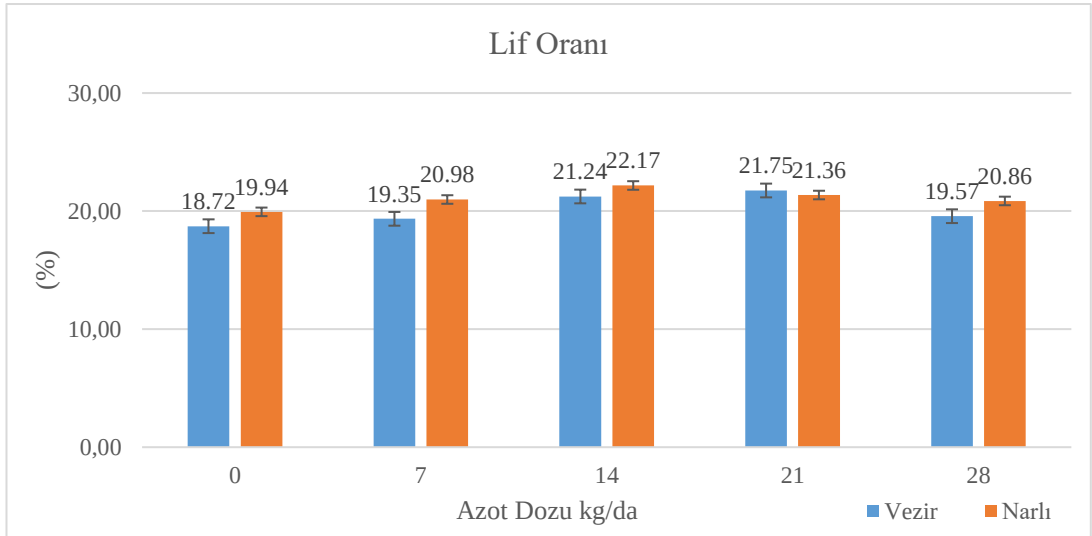
Tablo 4.13.'den de görüldüğü gibi gübre dozları ve çeşitler arasındaki farklılıklar istatistiki olarak $p < 0.01$ seviyesinde çok önemli; çeşit x gübre dozu interaksyonu arasındaki farklılıklar ise $p < 0.05$ seviyesinde istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Tablo 4.14. Lif Oranlarına Ait Ortalama Değerler ve Önemlilik Grupları

Çeşit	Azot Dozu Uygulamaları					Ortalama
	0 kg/da	7 kg/da	14 kg/da	21 kg/da	28 kg/da	
Vezir	%18.71 E	%19.34 DE	%21.23 AB	%21.74 AB	%19.56 DE	%20.12
Narlı	%19.33 CD	%20.98 B	%22.16 A	%21.36 AB	%20.86 BC	%21.06
Ortalama	%19.32	%20.16	%21.70	%21.55	%20.21	

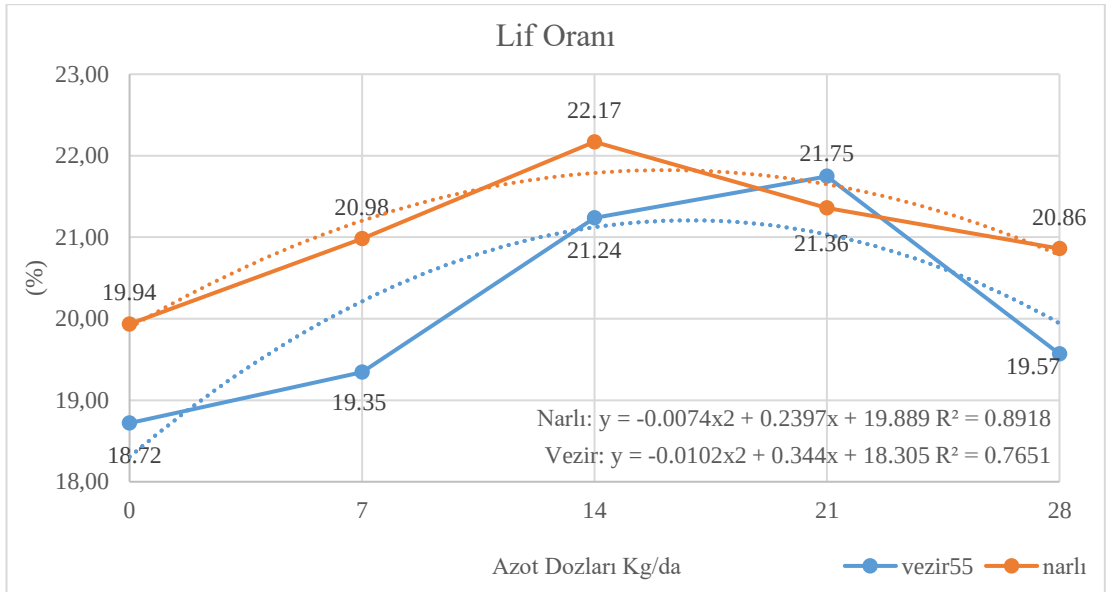
*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar $P < 0.01$ seviyesinde önemsizdir (LSD: 0.94).

Tablo 4.14. incelendiğinde, lif oranları bakımından çeşitler arasında önemli farklılıkların olduğu Narlı çeşidinin lif oranları ortalamalarının %21.06 ile en yüksek değeri verdiği, Vezir çeşidinin ise %20.12 lif oranı verdiği belirlenmiştir.



Şekil 4.12. Lif Oranı Ortalamaları

Gübre dozları incelendiğinde; en yüksek lif oranı ortalamaları %21.70 ile 14 kg/da azot uygulamasında belirlenmiş, bunu %21.55 ile 21 kg/da azot uygulaması izlemiştir. En düşük lif oranı ise, 0 kg/da azot uygulamasında %19.32 olarak belirlenmiştir. Çeşit x gübre dozu interaksiyonunda, lif oranı %22.17-18.72 değerleri arasında belirlenmiştir (Tablo 4.14.). En yüksek lif oranı Narlı çeşidinde %22.16 ile 14 kg/da azot uygulamasında belirlenmiştir. Bunu, %21.74 ile Vezir çeşidinin 21 kg/da azot uygulaması izlemiştir. En düşük lif oranı ise, %18.72 ile Vezir çeşidinin 0 kg/da azot uygulamasında saptanmıştır. Bunu, %19.94 ile Narlı çeşidinin 0 kg/da azot uygulaması izlemiştir (Şekil 4.12.).



Şekil 4.13. Uygulanan Azot Dozları İle Dekara Lif Oranı Arasındaki İlişki

Denememizde, Vezir çeşitinin azotlu gübre uygulamaları ile dekara lif oranı arasındaki ilişkisi $y = -0.0102x^2 + 0.344x + 18.305$ $R^2 = 0.7651$ regresyon denklemi ile ortaya konmuştur. Bu ilişki en yüksek dekara lif oranı 16.82 kg/da N ile elde edilebileceğini göstermektedir. Narlı çeşitinin azotlu gübre uygulamaları ile dekara lif oranı arasındaki ilişkisi ise $y = -0.0074x^2 + 0.2397x + 19.889$ $R^2 = 0.8918$ regresyon denklemi ile ortaya konmuştur. Bu ilişki sonucu en yüksek dekara lif oranının 16.19 kg/da N ile elde edilebileceğini göstermektedir (Şekil 4.13.).

Özdemir (1992) Vezirköprü ve Çarşamba'da yürüttüğü çalışmasında en yüksek lif oranı değerinin denemenin yürütüldüğü her iki deneme yılında da Vezirköprü'de (%1.04) 15 kg/da azot dozu, Çarşamba'da ise (%16.08) 10 kg/da azot uygulamasında verdiğini belirlemiştir. Paslı (2021) dekara kuru sap verimi 954.22 kg-337.33 kg arasında olduğu belirlenmiş olup, yapılan çalışmada dekara lif verimleri ise 93.22 kg/da ile 248.44 kg/da arasında olduğu ölçülmüştür. En yüksek lif oranına sahip materyal Narlı-14 genotipi olurken, en düşük lif verimi Fedora-17 çeşidinde ölçülmüştür. Çalışma sonucu elde edilen lif oranı sonuçları, literatürle kıyaslandığında lif oranları biraz yüksek bulunmuştur. Bunun sebebinin çeşit faktörü, gübre dozu uygulamaları ve yetiştirilme sırasında gerçekleştirilen kültürel faaliyetler olduğu düşünülmektedir.

4.8. Tek Lif Kopma Kuvveti

Gerçekleştirilen çalışmada ele alınan 2 çeşit ve beş azotlu gübre dozu uygulamasından elde edilen kenevir lifleri, Tübitak Bursa Test Analiz Laboratuvarına gönderilmiş ve numuneler üzerinde bazı fiziksel analizlere (tek lif kopma kuvveti, tek lif uzunluğu, lif doğrusal yoğunluğu) tabi tutulmuştur. Tübitak BÜTAL'de Hizmet alımı ile gerçekleştirilen liflere ait fiziksel analizler, proje bütçesinin yetersiz olmasından dolayı denemede yer alan her parseli ayrı ayrı değil, tekerrürlerin birleştirilmesi ile her uygulamayı tek bir örnek şeklinde analiz ettirilmiştir. Fiziksel analiz sonuçlarına göre elde edilen veriler, istatistiksel analize tabi tutulmamış olup, tavsiye niteliğinde verilmiştir. Lif örneklerinin fiziksel özelliklerine ait bazı analiz sonuçları Tablo 4.15. de verilmiştir.

Tablo 4.15. Vezir ve Narlı Kenevir Çeşitlerinin Azot Uygulamaları ile elde edilen Liflerinin Fiziksel Özelliklerine ait Analiz Sonuçları

Çeşit ve Gübre Dozları	Tek lif kopma kuvveti	Kopma uzaması	Kopma mukavemeti	Tek lif uzunluğu	Lif Doğrusal Yoğunluğu
Narlı+0 kg/da	394 cN	% 2.8	4.1 cN/dtex	247 mm	9.6 tex
Narlı+7 kg/da	355 cN	% 4.9	2.7 cN/dtex	293 mm	13.3 tex
Narlı+14 kg/da	270 cN	% 5.4	2.3 cN/dtex	313 mm	11.7 tex
Narlı+21 kg/da	578 cN	% 9.1	5.1 cN/dtex	418 mm	17.6 tex
Narlı+28 kg/da	447 cN	% 6.5	2.0 cN/dtex	275 mm	22.4 tex
Vezir+0 kg/da	343 cN	% 6.5	3.0 cN/dtex	271 mm	11.4 tex
Vezir+7 kg/da	553 cN	% 9.9	3,6 cN/dtex	362 mm	15,3 tex
Vezir+14 kg/da	517 cN	% 9.5	3.2 cN/dtex	415 mm	16.2 tex
Vezir+21 kg/da	450 cN	% 6.9	2.8 cN/dtex	364 mm	15.9 tex
Vezir+28 kg/da	515 cN	% 9.4	3.5 cN/dtex	358 mm	14.9 tex

Tablo 4.15.'e bakıldığında, tek lif kopma kuvveti 270 cN ile 578 cN değerleri arasında değişmiştir. Tek lif kopma kuvveti en yüksek 578 cN ile 21 kg/da azot uygulanmış Narlı çeşidinde, en düşük tek lif kopma kuvveti ise yine Narlı çeşidinin dekara 14 kg saf azot uygulamasında (270 cN) ölçülmüştür.

4.9. Kopma uzaması (%)

Kopma mukavemetine erişildiği anda, numunenin uzunluğundaki artışı ifade etmektedir. Numunenin başlangıçtaki anma uzunluğunun yüzdesi olarak ifade edilir. Tekstil elyafının kopma kuvveti ve uzamasına yönelik bu testler, elyafların gerilim altında çatlamaya veya kopmaya karşı koyma kapasitesini ölçmenize de yardımcı olur. Bu da lifin hangi ürün için en uygun olduğuna karar vermenize yardımcı olur.

Gerçekleştirilen lif kalite analizi sonuçlarına göre, kopma uzaması %9.9 ile %2.8 değerleri arasında değişmiştir. En yüksek lif kopma uzaması, Vezir çeşidinin 7 kg/da saf azot uygulamasında ölçülürken, en düşük lif kopma uzaması ise %2.8 oranı ile Narlı çeşidinde hiç gübre kullanılmayan kontrol (0 kg/da) uygulamasında belirlenmiştir.

Schumacher (2020), Endüstriyel kenevir lifinin, pamuğa sürdürülebilir ve ekonomik bir alternatif olabilirliğini araştırdığı çalışmasında, kenevir lifinin kopma uzamasını %3-4 olarak belirlemiştir. Mochane ve arkadaşları (2019), Kenevir lifleri gibi doğal liflere dayalı hibrit kompozitlerdeki gelişmelerin incelendiği

alışmalarında, kenevir liflerinin lif kopma uzamasını %1.6-4.0 olduğunu belirtmiştir. Çalışmamızda lif kopma uzaması değeri literatür çalışmalarına göre yüksek değeri vermiştir. Azot dozu uygulamaları ile lif kopma uzama değeri Narlı çeşidinde %9.1 oranı ile 21 kg/da azot uygulamasına kadar bir yükselme gerçekleşmiş daha sonra kırılma yakalanmıştır.

4.10. Kopma mukavemeti

Liflere uygulanan çekme kuvveti sonucunda gerçekleşen kopma sırasında, numuneye uygulanan en büyük kuvvet değeri. Lifler için genellikle cN/dtex ile ifade edilir. Bu test, liflere, dokuma kumaşlarına, elastik elyaf içeren kumaşlara, mekanik veya kimyasal işlem sonucu oluşmuş elastik karakterdeki liflere uygulanan bir fiziksel testtir.

Çalışma sonucu elde edilen liflerde, kopma mukavemeti 2.0 cN/dtex ile 5.1 cN/dtex değeri arasında değişmiştir. En yüksek kopma kuvveti, Narlı çeşidinin 21 kg/da azot uygulamasında (5.1 cN/dtex), en düşük kopma mukavemeti ise 2.0 cN/dtex ile Narlı çeşidinin 28 kg/da azot uygulamasından elde edilen liflerde ölçülmüştür (Tablo 4.15.).

Gedik, vd., (2012), Kenevir Liflerinin Özellikleri ve Tekstil sanayisinde Kullanımının sağladığı avantajları incelemeye yönelik bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Kenevir lif mukavemetinin 35-70 cN/dtex arasında olduğunu belirtmiştir. Kertmen ve Yıldırım (2022), Farklı karışım oranlarında pamuk ve kenevir lifi kullanımının, iplik numarasının iplik ve kumaş özelliklerine etkisi araştırılmıştır. TÜBİTAK BUTAL Laboratuvarı'na yapılan analiz sonuçlarına göre tek lif mukavemeti (sak lifleri için) (TS EN ISO 5079), 28.7 gr/tex olarak belirlemiştir. Elde edilen analiz sonuçlarına göre kopma mukavemeti, daha önce yürütülen literatür çalışmalarına göre düşük bulunmuştur.

4.11. Tek Lif Uzunluğu

Tek lif uzunluğu, liflerde aranan en önemli özelliklerin başında gelmektedir. Lifin iki ucu arasındaki uzunluğu ifade etmektedir. Tekstil ürünlerinin temel hammadde olan liflerin fiziksel özellikleri, sonuç olarak elde edilen ürünün özelliğini belirler. Kesikli liflerde, lif uzunlukları bu açıdan çok önemlidir. İplik üretimlerinin yapıldığı makinelerin ayarları, lif uzunluklarına göre yapıldığından lif uzunluğu tekstilde kullanılan liflerin karakteristik bir özelliğidir. Lif uzunluk değeri, eğirme performansı, iplik inceliği, mukavemeti ve düzgünlüğü üzerine etkili rol

oynamaktadır.

Tablo 4.15.'e bakıldığında, tek lif uzunluğu 247 mm ile 418 mm değerleri arasında değişmektedir. Narlı çeşidinin 21 kg/da saf azot uygulaması, 418 mm ile en yüksek tek lif uzunluğunu vermiştir. En kısa tek lif uzunluğu, 247 mm ile Narlı çeşidinin kontrol (0 kg/da) uygulamasında ölçülmüştür.

Zhang, vd., (2014), Alkali işlemlerin kenevir lifinin kalitesine etkisini araştırmıştır. Araştırmada kullanılan çeşide ait analiz sonucuna göre, lif uzunluğu 80 cm ile 100 cm arasında olduğu belirlenmiştir. Schumacher (2020), yürüttüğü çalışmada, kenevirin elyaf uzunluğunu 15-25 mm olarak belirlemiştir. Kertmen ve Yıldırım (2022), Farklı karışım oranlarında pamuk ve kenevir lifi kullanımının, iplik numarasının iplik ve kumaş özelliklerine etkisi araştırılmıştır. Analiz sonuçlarına göre materyal olarak kullanılan kenevir lifinin tek lif uzunluğu (sak lifleri için) (TS 715 ISO 6989), 43 mm olarak ölçülmüştür.

4.12. Lif Doğrusal Yoğunluğu

Liflerle ilgili önemli fiziksel özelliklerden birisi de, lifin birim uzunluğunun kütlesidir. Bu ölçüm, lifin doğrusal yoğunluğuna karşılık gelmektedir. Liflerin doğrusal yoğunlukları farklı kavramlarla verilmekte olup, en yaygın kullanımı tex'dir. Araştırma sonucunda elde edilen lifler üzerinde yapılan analiz sonuçlarına göre lif doğrusal yoğunluğu 9.6 tex ile 22.4 tex değerleri arasında değişmektedir. En yüksek lif doğrusal yoğunluk Narlı çeşidinin 28 kg/da azot uygulamasında (22.4 tex), en düşük lif doğrusal yoğunluğu ise yine Narlı çeşidinin 0 kg/da azot uygulamasında 9.6 tex değeri ile ölçülmüştür (Tablo 4.15.).

Schumacher (2020), yürüttüğü bir araştırma çalışmada, kenevirin elyaf inceliğinin 0,25-0,52 tex olarak belirlemiştir. Kertmen ve Yıldırım (2022), çalışmada kenevir lifinin özellikleri, TÜBİTAK BUTAL Laboratuvarına analiz ettirmiş ve lif doğrusal yoğunluğunun (TS 2874 EN ISO 1973), 16.5 mikron olduğunu belirtmiştir. Zhang, vd., (2014), yürüttüğü çalışmasının analiz sonuçlarına göre, kenevir lif inceliğinin 11.11 tex ile 14.29 tex arasında olduğu belirlemiştir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada ülkemizin ilk tescilli THC içeriği düşük endüstriyel tip kenevir çeşitlerinin farklı dozlarda azot uygulamalarına karşı lif, tohum verimi ve kaliteyi etkileyen bazı özellikler üzerine etkilerinin araştırılması için Karadeniz Tarımsal Aratırma Enstitüsü deneme arazisinde deneme kurulmuş ve elde edilen araştırma sonuçları şu şekilde özetlenebilir;

Çeşitler arasında bitki boyu açısından önemli bir farklılığın olmadığı Vezir çeşidinin bitki boyu ortalamaları 175.41 cm, Narlı çeşidinin ise 159.23 cm olduğu görülmektedir. Bitki boyu 218.30-87.80 cm arasında belirlenmiştir. En uzun bitki boyu Vezir çeşidinde 218.30 cm ile 14 kg/da azot uygulamasında ölçülmüştür. En kısa bitki boyu ise, 87.73 cm ile Narlı çeşidinin 0 kg/da azot uygulamasında saptanmıştır.

Yapılan bu çalışmada sap kalınlıkları açısından çeşitler arasında önemli bir farklılık görülmemiştir. Vezir çeşidinin sap çapı ortalamaları 7.92 mm olduğu belirlenmiş, Narlı çeşidinin ise 7.48 mm olduğu görülmektedir. Çeşit ve gübre dozu interaksiyonunda sap çapı 9.96-4.55 mm arasında değişmiştir. En büyük sap çapı Narlı çeşidinde 9.96 mm ile 28 kg dekara saf azot dozu uygulamasında ölçülmüştür. En ince sap çapıda, 4.55 mm ile Narlı çeşidinin kontrol uygulamasında belirlenmiştir.

Teknik sap uzunluğu bakımından çeşitler arasında önemli farklılıkların olduğu Vezir çeşidinin teknik sap uzunluğu ortalamalarının 109.40 cm ile en yüksek değeri verdiği, Narlı çeşidinin ise 94.73 cm teknik sap uzunluğu oluşturduğu görülmektedir. En yüksek teknik sap uzunluğu Vezir çeşidinde 143 cm ile 21 kg/da azot uygulamasında ölçülmüştür. En kısa teknik sap uzunluğu ise, 45.66 cm olarak Narlı çeşidine hiç gübre uygulanmayan kontrol uygulamasında tespit edilmiştir.

Çiçeklenme zamanı süresi bakımından çeşitler arasında önemli farklılıkların olduğu belirlenmiş olup, Vezir çeşidinin çiçeklenme zamanı süresi ortalamalarının 81.13 gün ile en yüksek değeri verdiği, Narlı çeşidinin ise 78.86 gün de ortalama olarak çiçeklendiği görülmektedir. En fazla çiçeklenme gün sayısı Vezir çeşidinde 85 gün ile 21 kg/da azot uygulamasında ölçülmüştür. En kısa çiçeklenme zamanı süresine sahip çeşit ise, 75.33 gün ile Narlı çeşidinin 0 kg/da azot uygulamasında belirlenmiştir.

Dekara sap veriminin yüksek olması, lif verimini etkileyen önemli faktörlerin başında gelir ve yüksek olması istenir. Yapılan çalışmada dekara kuru sap verimi bakımından çeşitler arasında önemli farklılıkların olmadığı Vezir çeşidinin dekara sap verimi ortalamalarının 719.49 kg/da ile en yüksek değeri verdiği, Narlı çeşidinin ise

735.30 kg/da dekara sap verimi verdiği belirlenmiştir. Dekara en yüksek kuru sap verimi Narlı eşidinde 1362.50 kg ile 21 kg/da azot uygulamasında llmştir. En düşük kuru sap verimi ise, 153.98 kg ile Narlı eşidinin 0 kg/da azot uygulamasında belirlenmiştir.

Genetik yapı, çevresel etmenler ve yetiştirme şartları kenevir bitkisinin dekara lif verimini etkileyen temel faktörlerdir. Endüstriyel tip kenevirin üretim amaçlarının başında lif üretimi gelmektedir. Bu sebepten lif verimi oldukça önemlidir. Gerçekleştirilen çalışmada sap verimi ile lif verimi doğru orantılıdır. Dekara lif verimi bakımından çeşitler arasında önemli farklılıkların olmadığı Narlı eşidinin dekara lif verimi ortalamalarının 156.64 kg ile en yüksek değer verdiği, Vezir eşidinin ise 147.72 kg dekara lif verimi verdiği belirlenmiştir. Dekara en yüksek lif verimi Narlı eşidinde 290.27 kg ile dekara atılan 21 kg saf azot uygulamasında llmştir. En az dekara lif verimide, 30.69 kg'la Narlı eşidinin 0 kg/da azot uygulamasında belirlenmiştir.

Yapılan çalışmada, çeşitler arasında lif oranları bakımından önemli farklılıkların olduğu Narlı eşidinin lif oranları ortalamalarının %21.06 ile en yüksek değer verdiği, Vezir eşidinin ise %20.12 lif oranı verdiği belirlenmiştir. En yüksek lif oranı Narlı eşidinde %22.16 ile 14 kg/da azot uygulamasında belirlenmiştir. En düşük lif oranı ise, %18.71 ile Vezir eşidinin 0 kg/da azot uygulamasında saptanmıştır.

Çalışmada kenevirden elde edilen doğal liflerin bazı fiziksel özelliklerine de bakılmıştır. Elde edilecek maml ve kullanım alanı için lif kalitesinin önemi büyüktür. Araştırma sonuçlarına göre tek lif kopma kuvveti 270 cN ile 578 cN değerleri arasında değişmiştir. Tek lif kopma kuvveti en yüksek 578 cN ile Narlı eşidinin 21 kg/da azot uygulanmasında belirlenmiştir. Azot dozu uygulamaları sonucu elde edilen liflerin kopma uzaması %9.9 ile %2.8 değerleri arasında değişmiştir.

Çalışmamızda farklı azot dozları uygulamaları ile elde edilen liflerde, kopma mukavvemeti 2.0 cN/dtex ile 5.1 cN/dtex değerleri arasında değişmiştir. En yüksek kopma mukavvemeti, Narlı eşidinin 21 kg/da azot uygulamasında (5.1 cN/dtex) llmştir. Tek lif uzunluğu, doğal liflerde aranan en önemli özelliklerin başında gelmektedir. Lif uzunluğu tanımı, lifin iki ucu arasındaki uzunluğu ifade etmek için kullanılır. Tekstil rnlerinin temel hammaddesi olan liflerin fiziksel özellikleri, sonuç olarak elde edilen ürünün özelliğini de belirlemektedir. Çalışmamızda tek lif uzunlukları 247 mm ile 418 mm değerleri arasında değişmiştir. Narlı eşidinin 21 kg/da saf azot uygulaması, 418 mm ile en yüksek tek lif uzunluğunu vermiştir. En kısa

tek lif uzunluğu, 247 mm ile Narlı çeşidinin kontrol (0 kg/da) uygulamasında ölçülmüştür.

Liflerle ilgili önemli fiziksel özelliklerden birisi de, lif doğrusal yoğunluğudur. Araştırma sonucunda elde edilen lifler üzerinde yapılan analiz sonuçlarına göre lif doğrusal yoğunluğu 9.6 tex ile 22.4 tex değerleri arasında değişmektedir. En yüksek lif doğrusal yoğunluk Narlı çeşidinin 28 kg/da azot uygulamasında (22.4 tex) ölçülmüştür.

Gerçekleştirilen bu araştırma çalışmasında elde edilen sonuçlar doğrultusunda aşağıda sıralanan öneriler ortaya konulabilir:

1. Kenevirin yetiştirme tekniğı konusunda elde edilen veriler çiftçilerin daha kaliteli ürün elde etmelerini sağlayacak ve ayrıca daha sonraki bilimsel çalışmalara kılavuz olacaktır.

2. Yerli çeşitler ile farklı bölge ve lokasyonlarda verim ve performans çalışmaları yapılmalıdır.

3. Lif üretimi amacı ile ekilen bölgelerde lif verimini ve kalitesini artıracak, tohum üretim amaçlı ekilen bölgelerde ise tohum verimini, bin tane ağırlığını ve tohumun kimyasal ve fiziksel özelliklerini artıracak çalışmaların yapılması ve geliştirilmesi gerekmektedir.

4. Yürütölen deneme çalışmalarında sağlıklı verilere ulaşılmaq amacıyla iki ya da üç yıl sürecek çalışmalara yer verilmelidir.

KAYNAKLAR

- Acar, M., ve Dönmez, A. (2019). Kenevire farklı bir bakış. *Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Samsun*.
- Acquaviva, A., Di Simone, S. C., Canini, A., Braglia, R., Di Marco, G., Campana, C., ... and Ferrante, C. (2022). Phytochemical and biological investigations on the pollen from industrial hemp male inflorescences. *Food Research International*, 161, 111883.
- Ahmed, A. F., Islam, M. Z., Mahmud, M. S., Sarker, M. E., and Islam, M. R. (2022). Hemp as a potential raw material toward a sustainable world: A review. *Heliyon*, e08753.
- Akpınar, D., ve Nizamoğlu, A. (2019). Osmanlı'dan Cumhuriyet'e Kenevir Üretimi. *Social sciences*, 14(4), 1223-1236.
- Aksoy, D., (2021). *Samsun Ekolojik Koşullarında Narlısaray Populasyonu ile Yabancı Orjinli Kenevir Çeşitlerinin Verim ve Bazı Kalite Özelliklerinin Araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim dalı, Samsun. 15-41.
- Allegret, S., (2013). *The history of hemp*. Hemp: industrial production and uses, 4-26.
- Anonim, (2021), Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Toprak, Bitki ve Su Analiz Laboratuvarı.
- Atoloye, I. A., Adesina, I., Shahbazi, A., and Bhowmik, A. (2022). Response of cannabidiol hemp (*Cannabis sativa* L.) varieties grown in the southeastern United States to nitrogen fertilization. *Open Agriculture*, 7(1), 373-381.
- Aubin, M. P., Seguin, P., Vanasse, A., Tremblay, G. F., Mustafa, A. F., and Charron, J. B. (2015). Industrial hemp response to nitrogen, phosphorus, and potassium fertilization. *Crop, Forage & Turfgrass Management*, 1(1), 1-10.
- Aytaç, S., Arslanoğlu, Ş. F., ve Ayan, A. K. (2018). Suçlu olarak bilinen bitki: kenevir. *Current Academic Studies in Agricultural Sciences*, 550.
- Aytaç, S., Arslanoğlu, Ş. F., Başbağ, S., Ekinci, R., ve Ayan, A. K. (2020). LİF BİTKİLERİ ÜRETİMİNDE MEVCUT DURUM VE GELECEK. Türkiye Ziraat Mühendisliği IX. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı-1, 463.
- Aytaç, S., Gizlençi, Ş., Arslanoğlu, Ş. F., Ayan, A. K., Çelik, A. E., Aksoy, D. ve Paslı, R. (Aralık 2019) Türkiye kenevir genotiplerinin THC ve CBD içerikleri. 2. Uluslararası 19 Mayıs Yenilikçi bilimsel yaklaşımlar kongresi. Samsun
- Baca, F.Z. (2019). National industrial hemp variety evaluation trials. 2018- hemp variety trial report. <http://www.westcentralforage.com/media/1602/2018-hemp-varietytrialreport.pdf> (Erişim tarihi: 20.10.2020).
- Baldini, M., Ferfua, C., Piani, B., Sepulcri, A., Dorigo, G., Zuliani, F., ... and Cattivello, C. (2018). The performance and potentiality of monoecious hemp (*Cannabis sativa* L.) cultivars as a multipurpose crop. *Agronomy*, 8(9), 162.
- Balpınar, Ö., ve Aytaç, S. (2021). Tıbbi Kenevir ve Sağlık: Farmakolojik Bir Derleme. *Journal of Faculty of Pharmacy of Ankara University*, 45(3), 631-651.
- Bocsa, I., & Karus, M. (1998). *The cultivation of hemp: botany, varieties, cultivation and harvesting*. Hemptech.
- Callaway, J. C., Tennilä, T., & Pate, D. W. (1997). Occurrence of “omega-3” stearidonic acid (cis-6, 9, 12, 15-octadecatetraenoic acid) in hemp (*Cannabis sativa* L.) seed. *J Int Hemp Assoc*, 3, 61-63.
- Campiglia, E., Radicetti, E., and Mancinelli, R. (2017). Plant density and nitrogen fertilization

- affect agronomic performance of industrial hemp (*Cannabis sativa* L.) in Mediterranean environment. *Industrial Crops and Products*, 100, 246-254.
- Cappelletto, P., Brizzi, M., Mongardini, F., Barberi, B., Sannibale, M., Nenci, G., ... and Pasini, P. (2001). Italy-grown hemp: yield, composition and cannabinoid content. *Industrial Crops and Products*, 13(2), 101-113.
- Carus, M., and Sarmiento, L. (2016). The European Hemp Industry: Cultivation, processing and applications for fibres, shivs, seeds and flowers. *European Industrial Hemp Association*, 5, 1-9.
- Cerri, M., Reale, L., Roscini, F., Fornaciari da Passano, M., and Orlandi, F. (2022). Fibers development in a dioecious hemp cultivar: the role of plant sex and cultivation conditions. *Plant Biosystems-An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology*, 1-7.
- Cherney, J. H., and Small, E. (2016). Industrial hemp in North America: production, politics and potential. *Agronomy*, 6(4), 58.
- Clarke, R. C., and Merlin, M. D. (2016). Cannabis domestication, breeding history, present-day genetic diversity, and future prospects. *Critical reviews in plant sciences*, 293-327.
- Clarke, R. C., and Watson, D. P. (2002). Botany of natural Cannabis medicines. *Cannabis and cannabinoids: pharmacology, toxicology and therapeutic potential*, 3-13.
- ÇOPUR, O., GÜR, M. A., ve DEMİREL, M. K. U. Yağlık Keten (*Linum Usitatissimum* L.) Çeşitlerinde Tohum Verimi ve Verim Unsurları Arası İlişkilerin Korelasyon ve Path Analizi İle Belirlenmesi.
- Çopur, O. (2018). GAP Projesinin Türkiye pamuk üretimine etkisi: son on yıldaki değişimler. *ADYUTAYAM Dergisi*, 6(1), 11-18.
- Deferne, J. L., and Pate, D. W. (1996). International Hemp Association. *Journal of the International Hemp Association*, 3(1).
- Deleuran, L. C., and Flengmark, P. K. (2006). Yield potential of hemp (*Cannabis sativa* L.) cultivars in Denmark. *Journal of Industrial Hemp*, 10(2), 19-31.
- De Meijer, E. P. M. (1995). Fibre hemp cultivars: A survey of origin, ancestry, availability and brief agronomic characteristics. *Journal of the International Hemp Association*, 2(2), 66-73.
- Deng, G., Du, G., Yang, Y., Bao, Y., and Liu, F. (2019). Planting density and fertilization evidently influence the fiber yield of hemp (*Cannabis sativa* L.). *Agronomy*, 9(7), 368.
- De Prato, L., Ansari, O., Hardy, G. E. S. J., Howieson, J., O'Hara, G., and Ruthrof, K. X. (2022). *The cannabinoid profile and growth of hemp (Cannabis sativa L.) is influenced by tropical daylengths and temperatures, genotype and nitrogen nutrition. Industrial Crops and Products*, 178, 114605.
- Dimić, E., Romanić, R., & Vujasinović, V. (2009). Essential fatty acids, nutritive value and oxidative stability of cold pressed hempseed (*Cannabis sativa* L.) oil from different varieties. *Acta Alimentaria*, 38(2), 229-236.
- Ely, K., Podder, S., Reiss, M., and Fike, J. (2022). Industrial hemp as a crop for a sustainable agriculture. In *Cannabis/Hemp for Sustainable Agriculture and Materials* (pp. 1-28). Springer, Singapore.
- Finnan, J., and Burke, B. (2013). Potassium fertilization of hemp (*Cannabis sativa*). *Industrial Crops and Products*, 41, 419-422.
- Finnan, J., and Burke, B. (2013). Nitrogen fertilization to optimize the greenhouse gas balance of hemp crops grown for biomass. *Gcb Bioenergy*, 5(6), 701-712.

- Forrest, C., and Young, J. P. (2006). The effects of organic and inorganic nitrogen fertilizer on the morphology and anatomy of *Cannabis sativa* “Fédrina”(industrial fibre hemp) grown in Northern British Columbia, Canada. *Journal of Industrial Hemp*, 11(2), 3-24.
- Galasso, I., Russo, R., Mapelli, S., Ponzoni, E., Brambilla, I. M., Battelli, G., and Reggiani, R. (2016). Variability in seed traits in a collection of *Cannabis sativa* L. genotypes. *Frontiers in Plant Science*, 7, 688.
- Gedik, G. (2012). *Kenevir liflerinden üretilen kumaşların optimum ağartma koşullarının ve yöntemlerinin belirlenmesi* (Master's thesis, Pamukkale Üniversitesi).
- Gedik, G., and Avinc, O. (2022). *Hemp Usage in Textile Industry*. In *Revolutionizing the Potential of Hemp and Its Products in Changing the Global Economy* (pp. 69-95). Springer, Cham.
- Gizlenci, Ş., Acar, M., Yiğen. Ç. ve Aytaç, S., (2019). Kenevir tarımı. T.C Tarım ve Orman Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü.
- GÖRE, M., ve KURT, O. (2020). *A New Trend in Crop Production: Hemp*. International Journal of Life Sciences and Biotechnology. <https://doi.org/10.38001/ijlsb.789970>
- Gül, V. (2008). *Karadeniz bölgesindeki bazı kenevir (Cannabis sativa L.) tohumlarının fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi* (Master's thesis, Fen Bilimleri Enstitüsü), Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Ziraat Bölümü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Ordu, 1-50.
- Gün, M., (2019). *Türkiye kenevir (Cannabis sativa L.) genotiplerinin morfolojik krakterizyonu*. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Ziraat Bölümü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Samsun, 8-42.
- Hall, J., Bhattacharai, S. P., and Midmore, D. J. (2012). Review of flowering control in industrial hemp. *Journal of Natural Fibers*, 9(1), 23-36.
- Hennink, S. (1994). *Optimisation of breeding for agronomic traits in fibre hemp (Cannabis sativa L.) by study of parent-offspring relationships*. Euphytica, 78(1), 69-76.
- Herppich, W. B., Gusovius, H. J., Flemming, I., and Drastig, K. (2020). Effects of drought and heat on photosynthetic performance, water use and yield of two selected fiber hemp cultivars at a poor-soil site in Brandenburg (Germany). *Agronomy*, 10(9), 1361.
- <https://optimaturk.com/kopma-mukavemeti-testi/>
- <https://www.laboratuvar.com/testler/urun-guvenligi-testleri/en-iso-5079-tekstil-lifleri-tek-liflerin-kopma-noktasinda-kopma-kuvveti-ve-uzama-tayini-icin-standart-test/>
- Irakli, M., Tsaliki, E., Kalivas, A., Kleisaris, F., Sarrou, E., and 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.
- İncekara, F. (1971). *Endüstri Bitkileri ve Islahı, Keyif Bitkileri ve Islahı*. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 65. İzmir.
- Jankauskienė, Z., and Gruzdevienė, E. (2012). Industrial hemp—a promising source for biomass production. *RENEWABLE ENERGY AND ENERGY EFFICIENCY*.
- Kakabouki, I., Tataridas, A., Mavroeidis, A., Kousta, A., Karydogianni, S., Zisi, C., ... and Papastylianou, P. (2021). Effect of colonization of *Trichoderma harzianum* on growth development and CBD content of hemp (*Cannabis sativa* L.). *Microorganisms*, 9(3), 518.
- Kara, K., (2013). *Lif Bitkileri Yetiştiriciliği ve Islahı*. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi. No: 239, Erzurum.

- Keller, A., Leupin, M., Mediavilla, V., and Wintermantel, E. (2001). Influence of the growth stage of industrial hemp on chemical and physical properties of the fibres. *Industrial crops and products*, 13(1), 35-48.
- Kertmen, N., ve YILDIRIM, N. Farklı Karışım Oranlarında Kenevir Lifi Kullanımının ve İplik Numarasının İplik ve Kumaş Özelliklerine Etkisi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Fen ve Mühendislik Dergisi*, 763-772.
- Kızılkaya, R., (2020). Ondokuz Mayıs Üniversitesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, *Toprak Analiz Sonuçlarının Değerlendirilmesi*, Samsun
- Kousta, A., Papastylianou, P., Cheimona, N., Travlos, I., Kakabouki, I., and Bilalis, D. (2020). Effect of Fertilization and Weed Man-agement on Weed Flora of Hemp Crop. *Bull. UASVM Hortic*, 77(2).
- Kriese, U., Schumann, E., Weber, W. E., Beyer, M., and Brühl, L. (2004). Oil content, tocopherol composition and fatty acid patterns of the seeds of 51 Cannabis sativa L. genotypes. *Euphytica*, 137(3), 339-351.
- Leoni, M., Musio, S., Croci, M., Tang, K., Magagnini, G. M., Thouminot, C., ... and deleurcci, S. (2022). The effect of agronomic management of hemp (Cannabis sativa L.) on stem processing and fibre quality. *Industrial Crops and Products*, 188, 115520.
- Livingstone, H., Ang, T. N., Yuan, X., Swanepoel, Q., and Kerckhoffs, H. (2022). Analysis of inter-nodal properties of two industrial hemp cultivars (Fasamo and Ferimon 12) and their relationships with plant density and row spacing. *Industrial Crops and Products*, 182, 114880.
- Lochyńska, M., and Frankowski, J. (2022). The effects of silkworm excrement organic fertilizer on the hemp yield. *Journal of Natural Fibers*, 19(3), 847-857.
- Malachowska, E., Przybysz, P., Dubowik, M., Kucner, M., and Buzala, K. (2015). Comparison of papermaking potential of wood and hemp cellulose pulps. *Annals of Warsaw University of Life Sciences-SGGW. Forestry and Wood Technology*, 91.
- Mediavilla, V., Leupin, M., and 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.
- Mert, M., (2017). Lif Bitkileri. Güncelleştirilmiş 2. Basım. Nobel Yayınları, Ankara.
- Özdemir, O. (1992). Azot ve bitki sıklığının kenevir (cannabis sativa L.)'in verimi ve bazı özelliklerine etkisi. Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Paris, M., and Nahas, G. G. (1984). Botany: the unstabilized species. Marijuana in science and medicine. Nahas GG, ed., Raven Press, New York, pgs, 3-36.
- Papastylianou, P., Kakabouki, I., and Travlos, I. (2018). Effect of nitrogen fertilization on growth and yield of industrial hemp (Cannabis sativa L.). *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 46(1), 197-201.
- Paslı, R., (2021). Bazı Yerli Kenevir (Cannabis sativa L.) Genotiplerinin Verim Durumu İle Morfolojik, Fizyolojik ve Kalite Durumlarının Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim dalı, Samsun. 18-54.
- Rehman, MSU, Rashid, N., Saif, A., Mahmood, T., and Han, JI (2013). Endüstriyel kenevirden (Cannabis sativa) biyoenerji üretimi potansiyeli: Pakistan perspektifi. *Yenilenebilir ve sürdürülebilir enerji incelemeleri*, 18, 154-164.
- Petrović, M., Debeljak, Ž., Kezić, N., and Džidara, P. (2015). Relationship between cannabinoids content and composition of fatty acids in hempseed oils. *Food*

Chemistry, 170, 218-225.

- Salentijn, EM, Zhang, Q., Amaducci, S., Yang, M. and Trindade, LM (2015). Lif kenevir (*Cannabis sativa* L.) ıslahında yeni gelişmeler. *Endüstriyel ürünler ve ürünler*, 68, 32-41.
- Sausserde, R., and Adamovičs, A. (2013, May). Impact of nitrogen fertilizer rates on industrial hemp growth and development. *In Proceedings of the 19th International Scientific Conference on Research for Rural Development* (pp. 50-55).
- Sengloung, T., Kaveeta, L., and 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.
- Schumacher, A. G. D., Pequito, S., and Pazour, J. (2020). Industrial hemp fiber: A sustainable and economical alternative to cotton. *Journal of Cleaner Production*, 268, 122180.
- Tang, K., Struik, P. C., Yin, X., Calzolari, D., Musio, S., Thouminot, C., ... and Amaducci, S. (2017). A comprehensive study of planting density and nitrogen fertilization effect on dual-purpose hemp (*Cannabis sativa* L.) cultivation. *Industrial Crops and Products*, 107, 427-438.
- Taoufik, B., Hamid, S., Aziz, E., Abdellah, F., Seddik, S., Yassine, E., ... and Mohame, T. (2017). Comparative study of three varieties of *Cannabis sativa* L. cultivate in different region of Morocco. *Int. J. Pharm. Phytochem. Res*, 9, 643-653.
- Taşlıgil, N., ve Şahin, G. (2019). Türk Tarım Hayatında Kenevir/Kendir (*Cannabis sativa* L.) Yetiştiriciliğinin Yeniden Başlaması ve Yaşanan Gelişmeler. *I. İstanbul Uluslararası Coğrafya Kongresi*, 20, 22.
- Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü (2023), Kenevir Tescil Raporu. Ankara
- Tsaliki, E., Kalivas, A., Jankauskiene, Z., Irakli, M., Cook, C., Grigoriadis, I., ... & Dhima, K. (2021). Fibre and seed productivity of industrial hemp (*Cannabis sativa* L.) varieties under mediterranean conditions. *Agronomy*, 11(1), 171.
- Turan, M. (2000). Lif Bitkileri. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Bursa.
- UPK. (2023). Pamuk Sektör Raporu. (s. 1-14) Erişim: 1 Nisan 2023, <http://www.upk.org.tr/>
- Vera, C. L., Malhi, S. S., Raney, J. P., and Wang, Z. H. (2004). The effect of N and P fertilization on growth, seed yield and quality of industrial hemp in the Parkland region of Saskatchewan. *Canadian journal of plant science*, 84(4), 939-947.
- Vera, C. L., Malhi, S. S., Phelps, S. M., May, W. E., and Johnson, E. N. (2010). N, P, and S fertilization effects on industrial hemp in Saskatchewan. *Canadian Journal of Plant Science*, 90(2), 179-184.
- Vogl, C. R., Mölleken, H., Lissek-Wolf, G., Surböck, A., and 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.
- Vonapartis, E., Aubin, M. P., Seguin, P., Mustafa, A. F., and Charron, J. B. (2015). Seed composition of ten industrial hemp cultivars approved for production in Canada. *Journal of Food Composition and Analysis*, 39, 8-12.
- YILMAZ, G., & YAZICI, L. Dünya’da Yükselen Değer; Endüstriyel Kenevir (*Cannabis sativa* L.). *Bozok Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 1(1), 54-61.
- Zhang, J., Zhang, H., and Zhang, J. (2014). Effect of alkali treatment on the quality of hemp fiber. *Journal of engineered fibers and fabrics*, 9(2), 155892501400900202.

- Zydelis, R., Herbst, M., Weihermüller, L., Ruzgas, R., Volungevičius, J., Barčauskaitė, K., and Tilvikienė, V. (2022). *Yield potential and factor influencing yield gap in industrial hemp cultivation under nemoral climate conditions*. *European Journal of Agronomy*, 139, 126576.
- Zhu, R., Yuan, Q., Du, G., Deng, G., Yang, Y., Muzammal, R., and Liu, F. (2022). Morpho-physiological traits, antioxidant capacity and nutrient accumulation in hemp (*Cannabis sativa* L.) under varying levels of nitrogen nutrition. *Journal of Plant Nutrition*, 45(6), 854-865.
- Wang, Q., and Shi, G. (1999). Industrial hemp: China's experience and global implications. *Applied Economic Perspectives and Policy*, 21(2), 344-357.
- Van der Werf H.M.G. and W. Van den Berg, Nitrogen fertilization and sex expression affect size variability of fibre hemp (*Cannabis sativa* L.). *Oecologia*, 1995. 103: 462–470.



Ek Şekil 1. Denemeden Fotoğraflar



Ek Şekil 2. Denemeden Fotoğraflar



Ek Şekil 3. Denemeden Fotoğraflar



Ek Şekil 4. Denemeden Fotoğraflar

