T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

NATUREL SIZMA ZEYTİNYAĞININ BAZI FİZİKSEL VE KİMYASAL ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE KUDRET NARI (*MOMORDİCA CHARANTİA* L.) MEYVESİNİN ETKİSİ

Hakan YILMAZ

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ŞANLIURFA
2022

T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

NATUREL SIZMA ZEYTİNYAĞININ BAZI FİZİKSEL VE KİMYASAL ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE KUDRET NARI (*MOMORDİCA CHARANTİA* L.) MEYVESİNİN ETKİSİ

Hakan YILMAZ

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ŞANLIURFA
2022

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET i
ABSTRACT ii
TEŞEKKÜR iii
ŞEKİLLER DİZİNİ iv
ÇİZELGELER DİZİNİ v
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ vi
1. GİRİŞ 1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR 5
3. MATERYAL ve YÖNTEM 9
3.1.Materyal 9
3.1.1. Analizlerde kullanılan kimyasal maddeler 9
3.1.2. Cihaz ve gereçler 9
3.2.Yöntem 10
3.2.1. NSZ-KN karışımlarının hazırlanması 10
3.2.2. NSZ-KN karışımlarında yapılan analizler 10
3.2.2.1. Serbest yağ asitliği (% oleik asit cinsinden) 10
3.2.2.2. Peroksit değeri (meq aktif O_2/kg yağ) 11
3.2.2.3. Özgül absorbans tayini 11
3.2.2.4. Yağ asitleri kompozisyonu 12
3.2.2.5. Kırılma indisi 12
3.2.2.6. Özgül ağırlık tayini 13
3.2.2.7. Renk tayini 13
3.2.2.8. Toplam fenolik madde tayini 13
3.2.3. İstatistiksel analizler 14
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA 15
4.1. Serbest Yağ Asitliği Miktarına KN Oranı ve Depolama Süresinin Etkisi 15
4.2. Peroksit Değerine KN Oranı ve Depolama Süresinin Etkisi 16
4.3. Renk Değeri (L Değeri) Üzerine KN Oranı ve Depolama Süresinin Etkisi 17
4.4. Renk Değeri (a Değeri) Üzerine KN Oranı ve Depolama Süresinin Etkisi 18
4.5. Renk Değeri (b Değeri) Üzerine KN Oranı ve Depolama Süresinin Etkisi 19
4.6. E_{232} Değeri Üzerine KN Oranı ve Depolama Süresinin Etkisi 20
4.7. E_{270} Değeri Üzerine KN Oranı ve Depolama Süresinin Etkisi 21
4.8. Delta K Değeri Üzerine KN Oranı ve Depolama Süresinin Etkisi 22
4.9. Toplam Fenolik Madde Miktarı Üzerine KN Oranı ve Depolama Süresinin Etkisi 23
4.10. Özgül Ağırlık Üzerine KN Oranı ve Depolama Süresinin Etkisi 24
4.10. Yağ Asitleri Kompozisyonuna KN Oranı ve Depolama Süresinin Etkisi 25
4.10.1. Miristik asit miktarına KN oranı ve depolama süresinin etkisi 25
4.10.2. Palmitik asit (C16:0) miktarına KN oranı ve depolama süresinin etkisi 26
4.10.3. Palmitoleik asit (C16:1) miktarına KN oranı ve depolama süresinin etkisi 27
4.10.4. Heptadekanoik asit (C17:0) miktarına KN oranı ve depolama süresinin etkisi 28
4.10.5. Heptadesenoik asit (C17:1) miktarına KN oranı ve depolama süresinin etkisi 30
4.10.6. Stearik asit (C18:0) miktarına KN oranı ve depolama süresinin etkisi 31
4.10.7. Oleik asit (C18:1) miktarına KN oranı ve depolama süresinin etkisi 32
4.10.8. Linoleik asit (C18:2) miktarına KN oranı ve depolama süresinin etkisi 33
4.10.9. Araşidik asit (C20:0) miktarına KN oranı ve depolama süresinin etkisi 34
4.10.10. Linolenik asit (C18:3) miktarına KN oranı ve depolama süresinin etkisi 35
4.10.11. Eikosenoik asit (C20:1) miktarına KN oranı ve depolama süresinin etkisi 36
4.10.12. Behenik asit (C22:0) miktarına KN oranı ve depolama süresinin etkisi 37
4.10.13. Lignoserik asit (C24:0) miktarına KN oranı ve depolama süresinin etkisi 38
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER 40
5.1. Sonuçlar 40

5.2. Öneriler 42
KAYNAKLAR 44
ÖZGEÇMİŞ ..... **Hata! Yer işareti tanımlanmamış.**

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

NATUREL SIZMA ZEYTİNYAĞININ BAZI FİZİKSEL VE KİMYASAL ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE KUDRET NARI (*MOMORDİCA CHARANTİA* L.) MEYVESİNİN ETKİSİ

Hakan YILMAZ

Harran Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Yasin YAKAR
Yıl: 2022, Sayfa: 46

Bu çalışmayla Natürel Sızma Zeytinyağının (NSZ) bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerine kudret narı (KN) meyvesinin etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. NSZ'na %15, %30 ve %50 oranında KN ilave edilerek hazırlanan karışımlar , kapaklı cam kavanozlarda ve normal şartlar altında 6 ay süreyle bekletilmiştir. 2, 4, 8, 16 ve 24. haftalarda herbir gruptan 3 kavanoz alınarak süzülmüştür.Elde edilen yağ numunelerinde serbest yağ asitliği, peroksit değeri, yoğunluk, kırılma indisi, UV ışığında özgül absorbans, renk ve yağ asitleri kompozisyonu analizleri yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar iki yönlü varyans analiziyle değerlendirilmiştir. Böylece KN miktarının ve depolama süresinin NSZ'nin bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerine olası etkileri belirlenmiştir. NSZ-%50 KN içeren ve 16 hafta süreyle bekletilen grubun peroksit değerini düşürmesi ve toplam fenolik madde miktarını arttırması nedeniyle tüketilmesinin daha uygun olacağı tavsiye edilmektedir.

ANAHTAR KELİMELER: Olive oil, kudret narı, analiz

ABSTRACT

MSc Thesis

EFFECT OF BITTER MELON (*MOMORDICA CHARANTIA* L.) FRUIT ON SOME PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES OF EXTRA VIRGIN OLIVE OIL

Hakan YILMAZ

Harran University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Food Engineering

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Yasin YAKAR
Year: 2022, Page: 46

In this study, it was aimed to determine the effect of bitter melon (KN) fruit on some physical and chemical properties of Natural Extra Virgin Olive Oil (NSZ). Mixtures prepared by adding 15%, 30% and 50% KN to NSZ were kept in lidded glass jars for 6 months under normal conditions. At 2, 4, 8, 16 and 24 weeks, 3 jars were taken from each group and filtered. Free fatty acidity, peroxide value, density, refractive index, specific absorbance in UV light, color and fatty acid composition analyzes were made in the oil samples obtained. The obtained results were evaluated with two-way analysis of variance. Thus, the possible effects of KN amount and storage time on some physical and chemical properties of NSZ were determined. It is recommended that the group containing NSZ-50% KN and kept for 16 weeks should be consumed more appropriately because it decreases the peroxide value and increases the total amount of phenolic substances.

KEY WORDS: Olive oil, bitter melon, analysis

TEŞEKKÜR

Lisansüstü eğitimi ve tez sürecinde mesleki bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan, yardımlarını esirgemeyen ve danışmanlığında beraber çalışmaktan mutluluk duyduğum kıymetli hocam Sayın Dr. Öğretim Üyesi Yasin YAKAR'a teşekkürü bir borç bilirim.

Tezimin laboratuvar çalışmaları aşamasında bana imkân sağlayan Harran Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi yetkililerine teşekkür ederim.

Verdikleri bilgilerle tezimin son halini almasında önemli katkıları olan değerli hocalarım Sayın Prof. Dr. İbrahim HAYOĞLU'na ve Sayın Doç. Dr. Yener TEKELİ'ye ayrı ayrı teşekkür ederim.

Tez başlangıcından bitişine kadarki süreçte motivasyon kaynağım biricik kızım ve sevgili eşime ayrıca eğitim hayatım boyunca maddi ve manevi destekleri ile her daim yanımda olduklarını hissettiren anne ve babama teşekkür ederim.

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 1.1. Olgunlaşmış KN meyveleri 2
Şekil 3.1. Toplam fenolik madde analizi kalibrasyon grafiği (gallik asit, mg/kg) 14

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 3.1. NSZ-KN grupları 15
Çizelge 4.1. Asitlik değeri üzerine KN oranı ve depolama süresinin etkisi 15
Çizelge 4.2. Asitlik değerine ait varyans analiz sonuçları 15
Çizelge 4.3. Peroksit değeri üzerine KN oranı ve depolama süresinin etkisi 16
Çizelge 4.4. Peroksit değerine ait varyans analiz sonuçları 16
Çizelge 4.5. L değeri üzerine KN oranı ve depolama süresinin etkisi 17
Çizelge 4.6. L değerine ait varyans analiz sonuçları 17
Çizelge 4.7. a değeri üzerine KN oranı ve depolama süresinin etkisi 18
Çizelge 4.8. a değerine ait varyans analiz sonuçları 19
Çizelge 4.9. b değeri üzerine KN oranı ve depolama süresinin etkisi 19
Çizelge 4.10. b değerine ait varyans analiz sonuçları 20
Çizelge 4.11. E_{232} değeri üzerine KN oranı ve depolama süresinin etkisi 20
Çizelge 4.12. E_{232} değerine ait varyans analiz sonuçları 21
Çizelge 4.13. E_{270} değeri üzerine KN oranı ve depolama süresinin etkisi 21
Çizelge 4.14. E_{270} değerine ait varyans analiz sonuçları 22
Çizelge 4.15. Delta K değeri üzerine KN oranı ve depolama süresinin etkisi 22
Çizelge 4.16. Delta K değerine ait varyans analiz sonuçları 23
Çizelge 4.17. Toplam Fenolik madde miktarı üzerine KN oranı ve depolama süresinin etkisi 23
Çizelge 4.18. Toplam Fenolik madde miktarına ait varyans analiz sonuçları 24
Çizelge 4.19. Özgül ağırlık üzerine KN oranı ve depolama süresinin etkisi 24
Çizelge 4.20. Özgül ağırlık değerine ait varyans analiz sonuçları 25
Çizelge 4.21. Miristik asit miktarına KN oranı ve depolama süresinin etkisi 26
Çizelge 4.22. Miristik asit miktarına ait varyans analiz sonuçları 26
Çizelge 4.23. Palmitik asit miktarına KN oranı ve depolama süresinin etkisi 27
Çizelge 4.24. Palmitik asit miktarına ait varyans analiz sonuçları 27
Çizelge 4.25. Palmitoleik asit miktarına KN oranı ve depolama süresinin etkisi 28
Çizelge 4.26. Palmitoleik asit miktarına ait varyans analiz sonuçları 28
Çizelge 4.27. Heptadekanoik asit miktarına KN oranı ve depolama süresinin etkisi 29
Çizelge 4.28. Heptadekanoik asit miktarına ait varyans analiz sonuçları 29
Çizelge 4.29. Heptadesenoik asit miktarına KN oranı ve depolama süresinin etkisi 30
Çizelge 4.30. Heptadesenoik asit miktarına ait varyans analiz sonuçları 30
Çizelge 4.31. Stearik asit miktarına KN oranı ve depolama süresinin etkisi 31
Çizelge 4.32. Stearik asit miktarına ait varyans analiz sonuçları 31
Çizelge 4.33. Oleik asit miktarına KN oranı ve depolama süresinin etkisi 32
Çizelge 4.34. Oleik asit miktarına ait varyans analiz sonuçları 32
Çizelge 4.35. Linoleik asit miktarına KN oranı ve depolama süresinin etkisi 33
Çizelge 4.36. Linoleik asit miktarına ait varyans analiz sonuçları 33
Çizelge 4.37. Araşidik asit miktarına KN oranı ve depolama süresinin etkisi 34
Çizelge 4.38. Araşidik asit miktarına ait varyans analiz sonuçları 35
Çizelge 4.39. Linolenik asit miktarına KN oranı ve depolama süresinin etkisi 35
Çizelge 4.40. Linolenik asit miktarına ait varyans analiz sonuçları 36
Çizelge 4.41. Eikosenoik asit miktarına KN oranı ve depolama süresinin etkisi 36
Çizelge 4.42. Eikosenoik asit miktarına ait varyans analiz sonuçları 37
Çizelge 4.43. Behenik asit miktarına KN oranı ve depolama süresinin etkisi 37
Çizelge 4.44. Behenik asit miktarına ait varyans analiz sonuçları 38
Çizelge 4.45. Lignoserik asit miktarına KN oranı ve depolama süresinin etkisi 38
Çizelge 4.46. Lignoserik asit miktarına ait varyans analiz sonuçları 39

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

DFU	Diyabetik ayak ülserleri
MBC	Minimum bakterisidal konsantrasyon
MIC	Minimum inhibitör konsantrasyon
SGOT	Serum glutamik okzaloasetik transaminaz
SGPT	Serum glutamik pirüvik transaminaz
T2DM	Tip 2 Diyabet

1. GİRİŞ

Latince adıyla *Momordica Charantia* L., kabakgiller (cucurbitaceae) familyasından olup halk dilinde adıyla kudret narı (KN) olarak bilinmektedir (İnce ve ark., 2019; Kısacık ve Güneş, 2017). "Momordica" jenerik adı, ısırılmış gibi görünen tırtıklı kenarlara sahip yaprağına atıfta bulunan "ısırmak" anlamına gelen Latince'den gelir. KN'nin meyvesi dikdörtgen veya iğ şeklinde, yüzeyi pütürlü olup küçük bir hıyarı andırır. Olgunlaşmamış meyveleri zümrüt yeşili renginde olup olgunlaştığında turuncu-sarıya döner (Şekil 1.1) (Jia ve ark., 2017). Tropikal ve subtropikal bölgelerde yetişen meyve 2-3 m boyunda, tüysüz veya hafif tüylü, yıllık veya çok yıllık tek evcikli bir tırmanıcıdır. Yüksek rakımlara kadar yetiştirilebilir (Bello ve ark., 2018; Bortolotti ve ark., 2019; Fan ve ark., 2019).

Bitkinin anavatanı Hindistan olup Asya, Afrika, Karayipler, Amazon havzası, Güney Amerika, Çin, Tayvan, Pakistan, Tayland, Japonya, Singapur, Vietnam, Brezilya, Kolombiya, Küba, Gana, Haiti, gibi dünyanın tropikal ve subtropikal bölgelerinde; Türkiye'de ise Marmara Bölgesi'nde Yalova ve Bursa civarında ve Ege Bölgesi'nde son zamanlarda da Türkiye'nin batı ve güney bölgelerinde yetiştirilmektedir. Nisan-Mayıs aylarında ekilen tohumlar, Ağustos-Eylül aylarında meyvesini vermektedir (Akpınar, 2013; Bello ve ark., 2018; İnce ve ark., 2019; Jia ve ark., 2017).

Momordica çeşitlerinin meyve ve tırtıklı yaprakları fitokimyasal bakımından zengindir. Besleyici ve nutrasötik bileşenleri sayesinde sağlık üzerine olumlu etkiye sahiptir. KN'nın yapısında; galaktoz, glikoz, arabinoz, ramnoz ve mannozdan meydana gelen heteropolisakaritler; ribozomu inaktif hale getiren proteinler familyasına ait momordinler, momorkarinler, MAP30 ve MC lektin gibi proteinler ve peptitler; kukurbitanlar ve kukurbitasinler gibi terpenoidler ve saponinler; flavonoidler ve fenolik bileşikler; amino asitler, yağ asitleri, uçucu yağlar ve steroller gibi bileşikler bulunur. Besin değerleri incelendiğinde; bitkinin iyi derecede karbonhidrat, protein, lif, vitamin ve mineral içerdiği, kabakgiller arasında en yüksek besleyici değere sahip

olduğu görülmektedir. Meyvelerin kuru ağırlıklarının %93,2'si su, %18,02'si protein ve %0,76'sı lipidlerden oluşmaktadır. Yeşil meyveler A, C ve P vitaminleri, tiamin, riboflavin, niasin ve mineraller içerir. Ayrıca KN tohumlarından elde edilen yağlar, çoklu doymamış yağ asitleri, özellikle de konjuge linolenik asit bakımından iyi bir kaynaktır. KN'nin tohum yağında tokoferol ve polifenol gibi biyoaktif bileşenler de bulunmaktadır. Bitkinin meyve çeperi, arillus bölgesi (tohum örtüsü), gövdesi ve yeşil yaprakları da fenolik bileşikler açısından oldukça zengindir (Bortolotti ve ark., 2019).



Şekil 1.1. Olgunlaşmış KN meyveleri (Youtube, 2022)

Protein ve yağ bakımından zengin olan tohumlara ait KN'de, konjuge linolenik asit izomerleri, bitki tohumunda bulunan yağın %60'lık kısmını meydana getirmektedir. Konjuge linolenik asidin sağlık açısından yararlı bir yağ asidi olduğu bilinmektedir. KN bitkisinin meyvesi ve yeşil yaprakları vitamin ve mineral içeriği bakımından zengin olup özellikle Fe, Ca, Mg, P, Zn, β-karoten, ve B vitamini kaynağıdır (Kısacık ve Güneş, 2017). Türün olgun meyveleri reçine ve momordisin içerir (Eröz Poyraz ve Derdovski, 2016). Meyvenin acı tadı, momordikozitler K ve L'den ve momordisinler I ve II glikozitlerden gelir, meyve önemli miktarda tohum içerir ve tohumları bitkinin ıslahı için kullanılır. Bu tohumlar önemli miktarda yağ içerir ve yağ içeriği yaklaşık %25'ten fazladır (Gölükçü ve ark., 2014).

Antik çağlardan beri çeşitli bitkiler tüm dünyada ilaç veya sebze olarak kullanılmaktadır. Momordica Charantia'nın hem halk arasında ilaç hem de sebze veya meyve olarak tüketilebilme özelliği onu oldukça yaygın bir tür haline getirmiştir. Meyve, olgunlaşma sırasındaki her aşamada gıda maddesi olarak bütün dünyada

tüketilebilmektedir ve meyvesinin acı bir tadı olmasına rağmen, M. Charantia oldukça popülerdir. Bu fenomen meyvenin popülaritesi sadece kendine has özel bir tadıyla değil, sekonder metabolitler açısından zenginliğiyle de açıklanabilir. Ayrıca M. Charantia, bitkisel ilaç olarak kullanımı açısından da önemli bir yere sahiptir. Yapılan in vitro çalışmalar, M. charantia proteinlerinin (α- ve β-momorcharin) sahip olduğu diğer sekonder bileşenler sayesinde, insan bağışıklık sistemine zarar veren HIV virüsüne karşı da etkili olduğunu göstermiştir (Jia ve ark., 2017).

Kudret narı (acı kavun) Türkiye'ye özgü bir bitki olmamasına rağmen meyve veya sebze olarak tüketilmesinin yanında halk hekimliğinde ve geleneksel tıpta sıklıkla kullanılmaktadır. Antiobezite, antioksidan, ateş düşürücü, ülser önleyici, ve antiviral özellikler de bulunan KN, aynı zamanda kardiyovasküler, gut, ve karaciğer hastalıklarını tedavi etmek için de kullanılır (Bello ve ark., 2018, Gölükçü ve ark., 2014). KN meyve suyu idrar söktürücü, müshil olarak, anti-inflamatuar özelliğinden dolayı eklem ağrısının giderilmesinde, kronik ateş ve sarılık durumlarında, karaciğer ya da sindirim sistemi hastalıklarında kullanılmaktadır. Cilt hastalıkları ve yanıklarda, çıban ve kızarıklıkların tedavi edilmesinde lokal biçimde uygulanır. Tip 2 Diyabet tedavisinde KN bitkisinin tamamının gıda olarak tüketilmesi önerilmektedir. Türk halk hekimliğinde KN'nin olgunlaşmış meyveleri zeytinyağı veya balla karıştırılıp mide ülserlerinin önlenmesi ve iyileştirilmesinde kullanıldığı bilinmektedir. Afrika'da alternatif tıp uygulamalarında acı kavun; solucan enfeksiyonları, iltihaplanma, ateş, menore, frengi, romatizma ve cilt hastalıklarının tedavisinde kullanılır (Bortolotti ve ark., 2019). KN'nin aynı zamanda süs bitkisi olarak yetiştirildiği de bilinmektedir (Eröz Poyraz ve Derdovski, 2016).

Birçok araştırmacı KN'nın hipoglisemik, antibakteriyel, anti-viral, anti-tümör, immünomodülasyon, antioksidan, anti-diyabet, antelmintik, antimutajenik, antilipolitik, antifertilite, hepatoprotektif ve anti-inflamatuar, anti-ülserojenik, anti-oksidatif aktivitelerini incelemişler aynı zamanda KN proteinlerinin (α- ve β-momorcharin) insan üzerinde inhibitör etkiye sahip olduğunu doğrulamışlardır (Jia ve ark., 2017). Kudret Narı aynı zamanda serbest radikal süpürücü aktiviteye sahiptir ve

lipid peroksidasyonuna karşı hücre membranını serbest oksijen radikallerine karşı korur (Mahmoud ve ark., 2017).

KN, Türkiye'nin birçok bölgesinde zeytinyağı ile karıştırıldıktan sonra özellikle gastrit ve ülser gibi mide rahatsızlıklarının tedavisinde kullanılmaktadır. Bu amaçla küçük parçalar halinde doğranan olgunlaşmış meyveler farklı oranlarda zeytinyağı ile karıştırıldıktan sonra farklı sürelerde bekletilmekte ve günlük olarak tüketilmektedir.

Bu çalışmayla, natürel sızma zeytinyağına %15, %30 ve %50 oranında KN ilave edilerek güneş almayan bir ortamda 24 hafta süreyle bekletilmiştir. 2, 4, 8, 16 ve 24. haftalarda her gruptan numuneler alınarak bazı fiziksel ve kimyasal analizler gerçekleştirilmiştir. Böylece en uygun oranın ve depolama süresinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Güney Amerika ve Asya'ya özgü bir meyve olan KN'nın glikoz ve insülin konsantrasyonları üzerindeki etkisi, ratlar üzerinde yapılan bir çalışmayla incelenmiştir. Meyvelerinden elde edilen ekstre oluşturulan gruplara ağızdan verilmiş ve besleme sonrasında kan glukoz konsantrasyonlarının önemli ölçüde azaldığı saptanmıştır (Leatherdale ve ark., 1981).

Virdi ve ark. (2003), taze ve kurutulmuş meyvelerin çeşitli ekstraktlarını hazırlayarak diyabetik ratlara ağızdan vermişler ve kan şekerini düşürücü etkilerini incelemişlerdir. 20 mg/kg vücut ağırlığı dozunda taze olgunlaşmamış meyvelerin sulu özüt tozunun, bilinen bir sentetik ilaç olan glibenklamid ile karşılaştırılabilir bir etkiyle açlık kan şekerini %48 oranında azalttığını tespit etmişlerdir. Bu ekstrakt nefrotoksisite, hepatotoksisite ve SGOT, SGPT ve lipid profili gibi biyokimyasal parametreler için test edilmiş ve herhangi bir olumsuz etki göstermediği belirlenmiştir.

Kubola ve Siriamornpun, (2008), KN'nın yaprak, gövde ve meyve fraksiyon ekstraktlarının fenolik içerikleri ve antioksidan aktivitelerini araştırmışlardır. Yaprak özütü, DPPH radikal süpürücü aktiviteye ve ferrik indirgeme gücüne dayalı olarak en yüksek antioksidan aktivite değerini gösterirken, yeşil meyve özütü, hidroksil radikal süpürücü aktiviteye, β-karoten-linoleat ağartmaya dayalı olarak en yüksek antioksidan aktivite değerini göstermiştir. Baskın fenolik bileşikler sırasıyla gallik asit, kafeik asit ve kateşin olarak bulunmuştur.

Yapılan bir çalışmada KN yaprağından ve gövdesinden elde edilen etanol ekstraktlarının biyo-etkileri, yerel halk tarafından bitkiye atfedilen tıbbi yararlılığı tespit etmek amacıyla incelenmiştir. Bitki parçaları, gövde ve yaprak, Escherichia coli ve Staphlococcus aureas'a karşı dikkat çekici aktivite ortaya koymuştur. Yaprak özleri, E. coli'ye karşı 10 mg/ml ve S. aureus'a karşı 15 mg/ml kadar düşük bir konsantrasyonda aktivite göstermiştir. Minimum İnhibitör Konsantrasyon (MIC) 10-15mg/ml arasında değişirken Minimum Bakterisidal Konsantrasyon (MBC) 30-

45mg/ml arasında bulunmuştur. Bu ekstraktların aktivitesi, bu çalışmada kullanılan standart antibiyotikler olan Tetrasiklinler (0.33mg) ve Ampisilin (10µg) ile uyumlu olacak şekilde karşılaştırılmıştır. Ekstraktların fitokimyasal analizi, tanenlerin, alkaloitlerin, kardiyak glikozitlerin ve steroidlerin varlığını göstermiştir (Abalaka ve ark., 2009).

Bakare ve ark. (2010), KN'nın besinsel ve kimyasal bileşimlerini, standart analitik yöntemler kullanılarak araştırmışlardır. Yaprak, meyve ve tohum için kalorifik değerler sırasıyla 216,26, 241,66 ve 176,61 kcal/100 g'dır. KN yaprağının potasyum (413 ppm), sodyum (2200 ppm), kalsiyum (20510 ppm) ve çinko (120 ppm) gibi elementleri içerdiği tespit edilmiştir. Magnezyum, demir, manganez ve bakır bulunan diğer elementlerdir. A vitamini (0.03 ppm), E vitamini (800 ppm), folik asit (20600 ppm), siyanokobalamin (5355 ppm) ve askorbik asit (66000 ppm) tespit edilen önemli vitaminlerdir. Niasin (B3), piridoksin (B6) kolekalsiferol (D Vitamini) ve fillokinon (K Vitamini) gibi diğer bazı vitaminlerin eser miktarda bulunmuştur. Alkaloidler, tanenler, flavonoidler, saponinler ve glikozitler gibi fitokimyasallar da yapılan analizler sonucu belirlenmiştir.

Pişkin ve ark. (2014), yaptıkları çalışmada tavşanlarda KN kreminin yara iyileşme süreci üzerindeki topikal etkisini gözlemlemeyi amaçlamışlardır. Ayrıca, terapötik olarak kullanılan geleneksel kremlerle iyileşme potansiyelini karşılaştırmışlardır. Bu amaçla 28 adet Yeni Zelanda tavşanı dört gruba ayrılarak sırtlarına (7 cm^2) eksizyon yarası açılmıştır. Deney gruplarına dekspanthenol (Bepanthen®; BP grubu, n=7), nitrofurazon (Furacin®; FR grubu, n=7) ve KN (KN grubu, n = 7) kremi uygulanmıştır. Kontrol grubuna herhangi bir uygulama yapılmamıştır. 28. günün sonunda, cildin ilk yara alanı olan alanları toplu olarak diseke edilmiş ve histopatolojik ve stereolojik analiz için hazırlanmıştır. Kontrol grubunda inflamatuar hücreler bolca bulunmaktaydı. Krem uygulaması özellikle KN grubunda bu hücrelerin sayısında azalmaya neden oldu. En fazla fibroblast sayısı KN grubunda tespit edildi. Ayrıca, KN grubu epidermisin papiller dermise, fibroblastların retiküler dermise ve kollajen liflerinin retiküler dermise en yüksek fraksiyonlarını sergiledi. KN grubu ayrıca yüksek yoğunlukta kan damarları, orta yoğunlukta kollajen lifleri ve

olgun fibroblastlar sundu. BP grubu, FR grubu ile karşılaştırıldığında daha iyi epitelizasyon gösterdi, ancak ikincisi dermisin daha etkili bir şekilde yeniden düzenlenmesini sağladı. Farklı içerikli krem takviyeleri, tedavi edilmeyen kontrollere göre sağlıklı ve hızlı yara iyileşmesine neden oldu. Sonuçlar KN kremi uygulanmasının, BP ve FR özütlerine kıyasla tavşanlarda yara iyileşmesi sürecini iyileştirdiğini ve hızlandırdığını göstermiştir.

Türk halk hekimliğinde KN yara iyileştirilmesinde kullanılmaktadır. Bu folklorik bilgiyi araştırmak ve bitkinin sıçandaki bukkal mukoza yarası üzerindeki potansiyel etkisini doğrulamak amacıyla İlhan ve ark. (2015), tarafından bir çalışma gerçekleştirildi. Tasarım KN'nın zeytinyağı maseratının yara iyileştirme aktivitesi, sıçanın bukkal mukozasında oluşturulan lineer ensizyon ve dairesel eksizyon yara modellerinde araştırılmıştır. Dokular histopatolojik olarak değerlendirilmiş, ayrıca dokuların hidroksiprolin içerikleri belirlenmiştir. Antiinflamatuar aktivite bazı modifikasyonlarla Whittle yöntemi kullanılarak değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar KN'nın zeytinyağı maseratının, hem ensizyon (%45.1) hem de eksizyon (%89.8) türündeki yara modellerinde önemli yara iyileştirme aktivitesi gösterdiği görülmüştür. Ayrıca 100 mg/kg dozunda %31.3 inhibisyon değeri ile anti-inflamatuar aktivite göstermiştir.

Yapılan bir çalışmada, acı kavun yaprağı ekstraktlarının serum TNF-α seviyelerine ve diyabetik ayak ülserlerinin iyileşmesine etkisi incelenmiştir. Burada kullanılan çalışma tekniği, randomize, çift kör, plasebo kontrollü çalışmadır. Çalışmaya DFU hastası 30 hasta katılmıştır. Tedavi grubunda yer alan 15 hastaya KN yaprağı ekstresi 6 g/gün dozunda uygulanmış, kontrol grubundaki 15 hastaya ise plasebo verilmiştir. Bu müdahale 4 hafta boyunca yapıldı ve serum TNF-α düzeylerinin muayenesi başlangıçta ve tedavinin sonunda yapıldı. PEDIS skorları ile diyabetik ayak ülserleri için iyileşme sürecinin okumaları da başlangıçta, 2, 3 ve 4. haftalarda alınmıştır. Veriler, eşleştirilmiş t-testi ve bağımsız t-testi kullanılmak suretiyle analiz edilmiştir. 4 haftalık tedaviden sonra, tedavi ve kontrol gruplarında başlangıç serum TNF-α seviyelerinde bir düşüş olmuştur (29.5 ± 8.6 pg/ml, P = 0.0001 ve 202.5 ± 610.2 pg/ml, P = 0.001). Serum TNF-α seviyeleri üzerinde herhangi bir etki

gözlemlenmemiştir (P = 0.28). Tedavi ve kontrol gruplarında başlangıca, 2., 3. ve 4. haftalara göre PEDIS derecelerinde bir azalma tespit edilmiştir (2,7±0,5; 2,7±0,5; 2,7±0,6; 1,9±0,6 ve 2,6±0,5; 2,6±0,5; 2,5±0,6 ; 2.2±0.8). Bununla birlikte 2. hafta (P = 0.46), 3. hafta (P = 0.57) ve 4. haftada (P = 0.29) diyabetik ayak ülseri iyileşmesi üzerinde hiçbir etki görülmemiştir. Acı kavun yaprağı özlerinin serum TNF-α seviyeleri ve diyabetik ayak ülserlerinin iyileşmesi üzerinde hiçbir etkisinin olmadığı kanıtlanmıştır (Rosyid ve ark., 2018).

İnce ve ark. (2019), tarafından yapılan bir çalışmada kudret narı ve zeytinyağı karıştırılmak suretiyle krem formu hazırlanmıştır. Kremin toplam flavonoid içerikleri spektrofotometrik ve HPLC yöntemleri kullanılarak belirlenmiştir. Krem formunun BJ hücreleri ve HaCaT hücreleri ile yapılan in vitro türündeki hücre migrasyonu çalışmalarıyla yara iyileştirici etkileri tespit edilmiştir. Hem krem formu hem de laboratuvar ortamında hazırlanan krem formu toplam flavonoid içeriği üzerinden standart duruma getirilmiş, çalışmalarda ürünün stabil durumda olduğu ve in vitro yara iyileştirme modelinde BJ hücreleri ve HaCaT hücrelerinde kontrol grubuna kıyasla hücre migrasyonunun arttığı gözlemlenmiştir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1.Materyal

Naturel sızma zeytinyağı (NSZ), 2021 yılının Ekim ayında Antakya'da taze olarak toplanılan zeytinlerin sıkılmasıyla elde edilmiştir. Kudret Narı (KN) meyveleri ise yine Ekim ayı içerisinde Antakya'daki semt pazarlarından satın alınmıştır. KN'nin olgunlaşmış ve turuncu renkli olmalarına dikkat edilmiştir.

3.1.1. Analizlerde kullanılan kimyasal maddeler

Analizlerde etil alkol, dietil eter, n-heptan, kekzan, Folin-Ciocalteu çözeltisi, sodyum tiyosülfat, sodyum karbonat, asetik asit, kloroform, metil alkol, potasyum hidroksit, sodyum hidroksit, fenol ftaleyn, nişasta, kullanılmıştır. Analizlerde analitik saflıkta kimyasallar kullanılmıştır. Kimyasallar Merck'ten (Darmstadt, Almanya) satın alınmıştır.

3.1.2. Cihaz ve gereçler

Yağ asitleri kompozisyonunun belirlenmesinde Thermo marka Trace GC model gaz kromatoğrafisi cihazı kullanılmıştır. Özgül absorbans ve toplam fenolik madde analizlerinde Shimadzu marka UV-1700 model spektrofotometre marka spektrofotometre ve renk tayininde Hunterlab marka ColorQuest model (Virginia, USA) renk tayin cihazı kullanılmıştır. Kırılma indisi ise Abbe refraktometresi kullanılarak belirlenmiştir. Hassas terazi (Shimadzu ATX224), vortex (Velp scientifica), vial (2 ml), 50 ve 20 ml'lik Falcon tüpleri ve farklı hacimde mikropipetler kullanılan diğer önemli araç ve gereçlerdir.

3.2.Yöntem

3.2.1. NSZ-KN karışımlarının hazırlanması

KN numunelerinin çekirdekleri çıkarıldıktan sonra bıçakla küçük küp şeklinde (5x5x5 mm) doğrandı. 100 ml'lik 45 adet kavanozda %15, %30 ve %50 (m/m) olacak şekilde NSZ-KN karışımları hazırlandı. Hazırlanan kavanozlar güneş görmeyen bir odada normal şartlar altında ortalama 25 ^{o}C'de 6 ay boyunca bekletildi. 2, 4, 8, 16 ve 24. haftalarda her gruptan 3 kavanoz alınarak süzülmüş ve sonrasında analizler gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubu olarak NSZ kullanılmıştır. Oluşturulan NSZ-KN grupları Çizelge 3.1.'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. NSZ-KN grupları

Gruplar	0.gün	2.Hafta	4.Hafta	8.Hafta	16.Hafta	24.Hafta
Kontrol	3	-	-	-	-	
%15	-	3	3	3	3	3
%30	-	3	3	3	3	3
%50	-	3	3	3	3	3

3.2.2. NSZ-KN karışımlarında yapılan analizler

3.2.2.1. Serbest yağ asitliği (% oleik asit cinsinden)

Yaklaşık 10 g süzülmüş NSZ-KN numunesi 250 ml'lik erlene tartılmıştır. Üzerine 100 mL dietil eter ve etanolün karışımı (1:1) eklenmiştir. İyice karıştırıldıktan sonra birkaç damla fenolftalein ilave edilmiş ve 0,1 M etil alkollü potasyum hidroksit çözeltisiyle renk hafif pembe olana kadar titre edilmiştir (Sarı, 2021). Serbest yağ asitliği aşağıdaki denkleme (Resmi Gazete, 2014) göre hesaplanmıştır:

$$V \times c \times \frac{MA}{1000} \times \frac{100}{m} = \frac{V \times c \times MA}{10 \times m} \qquad (3.1)$$

Burada:

V : Titrasyonda sarfedilen etil alkollü potasyum hidroksit çözeltisi hacmi (mL)

c : Etil alkollü potasyum hidroksit çözeltisinin konsantrasyonu (M)

MA : Oleik asitin molekül ağırlığı (282 g/mol)

m : Numune miktarı (g)

3.2.2.2. Peroksit değeri (meq aktif O_2/kg yağ)

250 ml'lik balona 1,5-2,0 g numune tartıldıktan sonra üzerine10 mL kloroform, 15 mL asetik asit (CH_3COOH) ve 1 mL potasyum iyodür (KI) çözeltisi ilave edilmiştir. Balonun kapağı kapatılarak 1 dakika süreyle çalkalanmıştır. Balon, karanlık bir ortamda 5 dakika bekletilmiştir. Süre sonunda balona 75 mL saf su ve indikatör olarak 1 ml nişasta çözeltisi ilave edilmiştir. 0,1 N sodyum tiyosülfat çözeltisiyle koyu renk açılana kadar titre edilmiştir (Sarı, 2021). Aynı zamanda numune kullanmaksızın bir kör deneme yapılmıştır. Peroksit değeri (PV) aşağıdaki denklem (Resmi Gazete, 2014) ile hesaplanmıştır;

$$PV = \frac{1000 \times (V - V_0) \times c}{m} \quad (3.2)$$

Burada;

V :Titrasyonda sarfedilen sodyum tiyosülfat çözeltisinin hacmi, (mL)

V_0 :Kör denemede sarfedilen sodyum tiyosülfat çözeltisinin hacmi, (mL)

c :Sodyum tiyosülfat çözeltisinin derişimi

m :Numune miktarı, (g)

3.2.2.3. Özgül absorbans tayini

25 mL'lik balon joje içerisine 0,25 g numune hassas bir şekilde tartılmıştır. Siklohekzan ile 25 mL'ye tamamlanmış ve iyice karıştırılmıştır. Çözelti küvete doldurulmuş ve spektrofotometrede 232-276 nm arasındaki uygun dalga boylarında saf siklohekzana karşı okunmuştur (Sarı, 2021). Uygun dalga boylarında aşağıda verilen denklem (Resmi Gazete, 2014) ile özgül absorbanslar hesaplanmıştır:

$$K_\lambda = \frac{E_\lambda}{c \times s} \quad (3.3)$$

Burada:

K_λ : λ dalga boyundaki özgül absorbans
E_λ : λ dalga boyunda ölçülen absorbans
c :Yağ çözeltisinin konsantrasyonu (g/100 mL)
s :Kuvartz küvetin genişliği (cm)

ΔK ise aşağıdaki formülle hesaplanmıştır;

$$\Delta K = K_m - \frac{K_{m-4} + K_{m+4}}{2} \quad (3.4)$$

Burada;

K_m: m dalga boyunda özgül soğurma

En yüksek özgül absorbans (K_m), siklo-hekzan için 270 nm'de elde edilmiştir.

3.2.2.4. Yağ asitleri kompozisyonu

5 mL'lik kapaklı deney tüpüne 0,1 g yağ numunesi tartıldıktan sonra üzerine 2 mL n-heptan ilave edilerek iyice çalkalanmıştır. 0,2 mL 2 N metanollü potasyum hidroksit çözeltisi ilave edildikten sonra kapağı kapatılıp tekrar 30 saniye kadar kuvvetlice çalkalanmıştır. Üst faz berraklaştıktan sonra viale alınmış ve GC'ye 1 µL enjekte edilmiştir (Sarı, 2021).

3.2.2.5. Kırılma indisi

Refraktometrenin prizma yüzeyi temizlenip kurulanmıştır. Numuneden 2-3 damla pipetle prizma yüzeyine damlatılmış ve üstteki kapak yavaşça kapatılmıştır. Okülerden bakılarak netleştirme yapılmıştır. Okülerden bakıldığı zaman yuvarlak bir şekilde görülen görüş alanında gölgeli kısmın yukarıda kaldığı gözlemlenmiş ve değer okunmuştur.

3.2.2.6. Özgül ağırlık tayini

Özgül Ağırlık, 20 ºC'de belli bir hacimdeki yağın ağırlığının suyun ağırlığına oranı şeklinde tanımlanır. Bu analiz için piknometre temizlenmiş, kurutulmuş ve sabit tartıma getirilerek darası alınmıştır. Sıcaklığı 15-18ºC'deki saf su ile doldurulurmuş ve kapağı kapatılmıştır. Piknometre boğaz kısmına kadar 20 ºC'deki su banyosuna daldırılmış ve bu sıcaklıkta 30 dakika tutulmuştur. Piknometre sudan çıkarıldıktan sonra silinerek tamamen kurutulmuş ve tartılmıştır. Piknometre boşaltılmış ve kurutulmuş, 15-18 ºC'ye getirilmiş yağ ile doldurulmuş ve yukarıdaki işlemler tekrarlanmıştır. Özgül ağırlık aşağıdaki denklemle (TS 4959, 1986) hesaplanmıştır:

Özgül ağırlık: $\frac{m}{m1}$ (3.5)

Burada;

m_1 :Suyun 20ºC daki ağırlığı, g

m :Yağın 20ºC daki ağırlığı, g

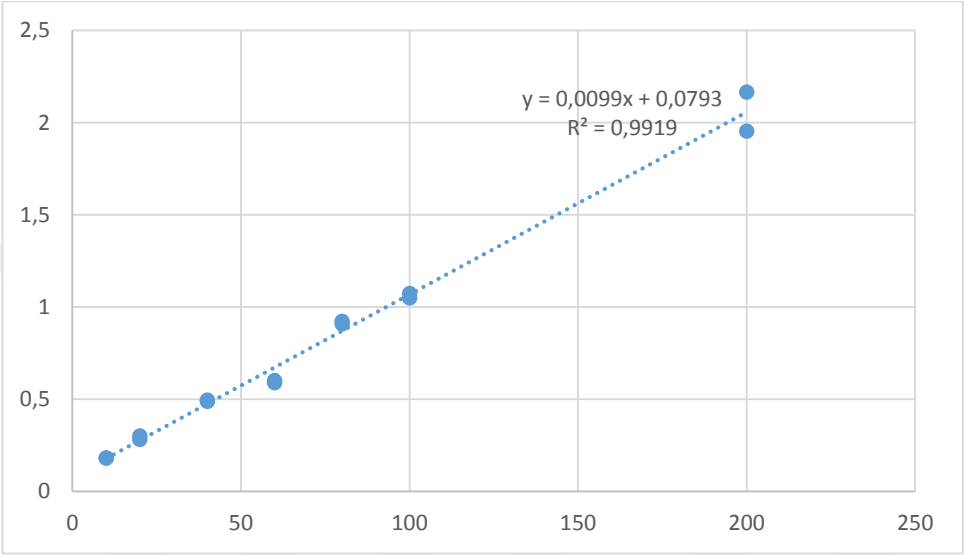
3.2.2.7. Renk tayini

Numunelere ait renk değerleri değerleri (L*, a*, b*) Hunter Lab cihazı (Color Quest, ABD) kullanılarak belirlenmiştir. Burada L değeri 0 ve 100 arasındaki aydınlık derecesini gösterirken a değeri kırmızılık ya da yeşilliği, b değeri ise sarılık ya da maviliğin bir göstergesidir. Cihazın kalibrasyonu yapıldıktan sonra küvete numune doldurulmuş ve cihaza yerleştirilmiştir. Okunan renk değerleri L*, a* ve b* olarak not edilmiştir.

3.2.2.8. Toplam fenolik madde tayini

2.5 g yağ 5 ml hekzanda çözdürüldükten sonra karışım üzerine 5 ml metanol-su (3:2) karışımı ilave edilmiştir. 2 dakika vortekslendikten sonra hekzanla metanol-su fazları santrifüjle (4000 rpm ve 10 dakika) ayrılmıştır. Bir tüpün içerisine metanolik fazdan 0.2 ml alınmış ve saf su ile 5 ml'ye tamamlanmıştır. Üzerine 0.5 ml Folin-

Ciocalteu çözeltisi eklenmiştir. 3 dakika sonra %35'lik sodyum karbonat çözeltisinden 1 ml tüpe ilave edilmiştir. Karışım hacmi, üzerine saf su eklenerek 10 ml'ye tamamlanmıştır. 1 saat sonra çözeltinin absorbansı şahit çözeltiye karşı 725 nm değerindeki dalga boyunda okunmuştur. (Gutfinger, 1981). Standart olarak gallik asit çözeltisi kullanılmıştır. Hazırlanan kalibrasyon grafiği aşağıda verilmiştir (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Toplam fenolik madde analizi kalibrasyon grafiği (gallik asit, mg/kg)

3.2.3. İstatistiksel analizler

Veriler SPSS (22.0) paket programı kullanılarak değerlendirilmiştir. Veriler, çift yönlü ANOVA ile test edilmiştir. Analiz sonucunda ortalamalar arasındaki farklılıklar Tukey çoklu karşılaştırma testi yapılarak belirlenmiştir. Çalışma üç tekerrür ve üç paralel olarak yürütülmüştür.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Serbest Yağ Asitliği Miktarına KN Oranı ve Depolama Süresinin Etkisi

Serbest asitlik miktarı üzerine KN oranı ve depolama süresinin etkisi Çizelge 4.1.'de, varyans analizine ait sonuçlar ise Çizelge 4.2.'de verilmiştir. Yapılan istatistiksel değerlendirmede KN oranı, Depolama süresi ve KN oranı*Depolama süresi interaksiyonu bakımından önemli bir farklılığın olmadığı görülmüştür ($p>0,05$) (Çizelge 4.2). Çizelge 4.1. incelendiğinde hem KN oranı hem de Depolama süresinin artmasıyla serbest asitlik artış gösterse de istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Doğru ve ark. (2021), yaptıkları çalışmada zeytinyağına ilave edilen zeytin yaprağı miktarının artmasıyla birlikte asitlik değerinde önemli düzeyde azalmanın olduğu tespit etmişlerdir.

Çizelge 4.1. Asitlik değeri üzerine KN oranı ve depolama süresinin etkisi

		Asitlik (%, Oleik Asit)
KN Oranı	Kontrol	6,033
	%15	6,275
	%30	6,378
	%50	6,332
Depolama Süresi	0. gün	6,033
	2. hafta	5,962
	4. hafta	6,015
	8. hafta	6,377
	16. hafta	6,477
	24. hafta	6,666

Çizelge 4.2. Asitlik değerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	SD	Kareler Ortalaması	F	p
KN Oranı	1,273	3	0,424	0,649	0,587
Depolama Süresi	5,107	5	1,021	1,562	0,189
KN Oranı*Depolama Süresi	3,554	15	0,237	0,362	0,983
Hata	31,383	48	0,654		

Çizelge 4.3. **(devam)**

Toplam	2858,170	72

4.2. Peroksit Değerine KN Oranı ve Depolama Süresinin Etkisi

Peroksit değeri üzerine KN oranı ve depolama süresinin etkisi Çizelge 4.3.'de, varyans analizine ait sonuçlar ise Çizelge 4.4.'de verilmiştir. Yapılan istatistiksel değerlendirmede KN oranı ve Depolama süresi bakımında $p<0.001$ düzeyinde, KN oranı*Depolama süresi interaksiyonu yönünden ise $p<0.01$ düzeyinde anlamlı bir farklılık bulunmuştur (Çizelge 4.4). Çizelge 4.3. incelendiğinde KN oranının artmasıyla birlikte peroksit değerinde azalma olduğu görülmektedir. Depolama süresince ise ilk haftalarda azalma görülse de 24. haftada tekrardan bir artışın olduğu görülmektedir. Yapılan bir çalışmada zeytinyağına ilave edilen zeytin yaprağı miktarının artmasıyla birlikte peroksit değerinde önemli düzeyde bir azalmanın olduğu tespit edilmiştir (Doğru ve ark., 2021).

Çizelge 4.3. Peroksit değeri üzerine KN oranı ve depolama süresinin etkisi

		Peroksit (meq aktif O_2/kg)
KN Oranı	Kontrol	38,110c*
	%15	34,599b
	%30	34,035b
	%50	29,526a
Depolama Süresi	0. gün	38,110c
	2. hafta	34,135bc
	4. hafta	32,993b
	8. hafta	34,273bc
	16. hafta	27,744a
	24. hafta	37,150bc

* Aynı sütunda farklı harfle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel anlamda önemlidir ($p<0.01$)

Çizelge 4.4. Peroksit değerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	SD	Kareler Ortalaması	F	p
KN Oranı	670,542	3	223,514	17,522	0,000*
Depolama Süresi	804,372	5	160,874	12,612	0,000*

Çizelge 4.4. **(devam)**

KN Oranı*Depolama Süresi	480,496	15	32,033	2,511	0,008*
Hata	612,287	48	12,756		
Toplam	86129,618	72			

(*p<0.01 düzeyinde çok önemli bir farklılık vardır)

4.3. Renk Değeri (L Değeri) Üzerine KN Oranı ve Depolama Süresinin Etkisi

L değeri üzerine KN oranı ve depolama süresinin etkisi Çizelge 4.5.'de, varyans analizine ait sonuçlar ise Çizelge 4.6.'da verilmiştir. Yapılan istatistiksel değerlendirmede KN oranı, Depolama süresi ve KN oranı*Depolama süresi interaksiyonu bakımından p<0.001 düzeyinde çok yüksek bir farklılık bulunmuştur (Çizelge 4.6). Çizelge 4.5. incelendiğinde hem KN oranının artmasıyla hem de depolama süresi boyunca L değerinin artış gösterdiği görülmektedir. Doğru ve ark. (2021), zeytinyağına ilave zeytin yaprağı miktarının artmasıyla L değerinde önemli bir azalmanın olduğunu tespit etmişlerdir.

Çizelge 4.5. L değeri üzerine KN oranı ve depolama süresinin etkisi

		L Değeri
KN Oranı	Kontrol	21,643a
	%15	22,344b
	%30	22,451b
	%50	24,122c
Depolama Süresi	0. gün	21,643a
	2. hafta	22,541a
	4. hafta	21,952a
	8. hafta	21,848a
	16. hafta	24,081b
	24. hafta	23,776b

* Aynı sütunda farklı harfle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel anlamda önemlidir (p<0.01)

Çizelge 4.6. L değerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	**Kareler Toplamı**	**SD**	**Kareler Ortalaması**	**F**	**p**
KN Oranı	59,644	3	19,881	33,041	0,000*

Çizelge 4.6. **(devam)**

Depolama Süresi	65,631	5	13,126	21,814	0,000*
KN Oranı*Depolama Süresi	34,775	15	2,318	3,853	0,000*
Hata	28,883	48	0,602		
Toplam	37094,624	72			

(*p<0.01 düzeyinde çok önemli bir farklılık vardır)

4.4. Renk Değeri (a Değeri) Üzerine KN Oranı ve Depolama Süresinin Etkisi

a değeri üzerine KN oranı ve depolama süresinin etkisi Çizelge 4.7.'de, varyans analizine ait sonuçlar ise Çizelge 4.8.'de verilmiştir. Yapılan varyans analizinde a değerlerinde KN oranı bakımından önemli bir farklılık saptanmamıştır (p>0,05). Depolama süresi ve KN oranı*Depolama süresi interaksiyonu bakımından ise p<0.05 düzeyinde bir farklılık bulunmuştur (Çizelge 4.8). Çizelge 4.7. incelendiğinde KN oranının artmasıyla birlikte a değerinde önemli bir değişimin olmadığı görülmektedir. Depolama süresi boyunca ise 8. haftada yükselen a değerinin 16 ve 24. haftalarda tekrar düştüğü görülmektedir. Doğru ve ark. (2021), zeytinyağına ilave zeytin yaprağı miktarının artmasıyla a değerinde önemli bir azalmanın olduğunu tespit etmişlerdir. Çalışma bu yönüyle çalışmamızla benzerlik göstermektedir.

Çizelge 4.7. a değeri üzerine KN oranı ve depolama süresinin etkisi

		a değeri
KN Oranı	Kontrol	2,183
	%15	2,139
	%30	2,226
	%50	2,159
Depolama Süresi	0. gün	2,183ab
	2. hafta	2,082a
	4. hafta	2,165ab
	8. hafta	2,543c
	16. hafta	2,057a
	24. hafta	2,031a

* Aynı sütunda farklı harfle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel anlamda önemlidir (p<0.01)

Çizelge 4.8. a değerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	SD	Kareler Ortalaması	F	p
KN Oranı	0,077	3	0,026	0,194	0,900
Depolama Süresi	2,150	5	0,430	3,270	0,013*
KN Oranı*Depolama Süresi	3,943	15	0,263	2,000	0,036*
Hata	6,311	48	0,131		
Toplam	353,673	72			

(*p<0.05 düzeyinde önemli bir farklılık vardır)

4.5. Renk Değeri (b Değeri) Üzerine KN Oranı ve Depolama Süresinin Etkisi

b değeri üzerine KN oranı ve depolama süresinin etkisi Çizelge 4.9.'da, varyans analizine ait sonuçlar ise Çizelge 4.10.'da verilmiştir. Yapılan varyans analizinde b değerlerinde KN oranı ve depolama süresi bakımından önemli bir farklılık saptanmamıştır (p>0,05). KN oranı*Depolama süresi interaksiyonu bakımından ise p<0.05 düzeyinde bir farklılık bulunmuştur (Çizelge 4.10). Çizelge 4.9. incelendiğinde KN oranının ve depolama süresinin artmasıyla birlikte b değerinde bir azalma görülsede istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Doğru ve ark. (2021), zeytinyağına ilave zeytin yaprağı miktarının artmasıyla b değerinde önemli bir artışın olduğunu tespit etmişlerdir.

Çizelge 4.9. b değeri üzerine KN oranı ve depolama süresinin etkisi

		b Değeri
KN Oranı	Kontrol	6,433
	%15	6,344
	%30	6,377
	%50	5,734
Depolama Süresi	0. gün	6,433
	2. hafta	6,047
	4. hafta	6,016
	8. hafta	6,930
	16. hafta	5,985
	24. hafta	5,922

Çizelge 4.10. b değerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	SD	Kareler Ortalaması	F	p
KN Oranı	5,794	3	1,931	2,148	0,106
Depolama Süresi	9,177	5	1,835	2,042	0,089
KN Oranı*Depolama Süresi	36,391	15	2,426	2,699	0,005*
Hata	43,148	48	0,899		
Toplam	2881,941	72			

(*p<0.05 düzeyinde önemli bir farklılık vardır)

4.6. E_{232} Değeri Üzerine KN Oranı ve Depolama Süresinin Etkisi

E_{232} değeri üzerine KN oranı ve depolama süresinin etkisi Çizelge 4.11.'de, varyans analizine ait sonuçlar ise Çizelge 4.12.'de verilmiştir. Yapılan istatistiksel değerlendirmede KN oranı bakımından p<0.001 düzeyinde, Depolama süresi ve KN oranı*Depolama süresi interaksiyonu bakımından p<0.01 düzeyinde çok önemli bir farklılık bulunmuştur (Çizelge 4.12). Çizelge 4.11. incelendiğinde hem KN oranının artmasıyla hem de depolama süresi boyunca E_{232} değerinin artış gösterdiği görülmektedir. Doğru ve ark. (2021), zeytinyağına ilave zeytin yaprağı miktarının artmasıyla E_{232} değerinde önemli bir değişmenin olmadığını tespit etmişlerdir.

Çizelge 4.11. E_{232} değeri üzerine KN oranı ve depolama süresinin etkisi

		E_{232}
KN Oranı	Kontrol	1,403a
	%15	1,541ab
	%30	1,688b
	%50	1,707b
Depolama Süresi	0. gün	1,403a
	2. hafta	1,504ab
	4. hafta	1,663b
	8. hafta	1,611ab
	16. hafta	1,730b
	24. hafta	1,597ab

* Aynı sütunda farklı harfle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel anlamda önemlidir (p<0.01)

Çizelge 4.12. E_{232} değerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	SD	Kareler Ortalaması	F	p
KN Oranı	1,088	3	0,363	10,022	0,000*
Depolama Süresi	0,810	5	0,162	4,478	0,002*
KN Oranı*Depolama Süresi	1,398	15	0,093	2,577	0,007*
Hata	1,736	48	0,036		
Toplam	185,846	72			

(*p<0.01 düzeyinde çok önemli bir farklılık vardır)

4.7. E_{270} Değeri Üzerine KN Oranı ve Depolama Süresinin Etkisi

E_{270} değeri üzerine KN oranı ve depolama süresinin etkisi Çizelge 4.13.'de, varyans analizine ait sonuçlar ise Çizelge 4.14.'de verilmiştir. Yapılan istatistiksel değerlendirmede KN oranı, Depolama süresi ve KN oranı*Depolama süresi interaksiyonu yönünden önemli bir fark bulunmamıştır (Çizelge 4.14). Çizelge 4.13. incelendiğinde hem KN oranının artmasıyla hem de depolama süresi boyunca E_{270} değerinin istatistiksel olarak önemli bir artış göstermediği görülmektedir. Benzer şekilde Doğru ve ark. (2021), zeytinyağına ilave zeytin yaprağı miktarının artmasıyla E_{270} değerinde önemli bir değişmenin olmadığını tespit etmişlerdir.

Çizelge 4.13. E_{270} değeri üzerine KN oranı ve depolama süresinin etkisi

		E_{270}
KN Oranı	Kontrol	0,198
	%15	0,194
	%30	0,201
	%50	0,202
Depolama Süresi	0. gün	0,198
	2. hafta	0,187
	4. hafta	0,206
	8. hafta	0,188
	16. hafta	0,208
	24. hafta	0,206

Çizelge 4.14. E_{270} değerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	SD	Kareler Ortalaması	F	p
KN Oranı	0,001	3	0,000	0,288	0,834
Depolama Süresi	0,005	5	0,001	1,146	0,349
KN Oranı*Depolama Süresi	0,024	15	0,002	1,805	0,062
Hata	0,043	48	0,001		
Toplam	2,916	72			

4.8. Delta K Değeri Üzerine KN Oranı ve Depolama Süresinin Etkisi

Delta K değeri üzerine KN oranı ve depolama süresinin etkisi Çizelge 4.15.'de, varyans analizine ait sonuçlar ise Çizelge 4.16.'da verilmiştir. Yapılan istatistiksel değerlendirmede KN oranı bakımından $p<0.001$ düzeyinde, Depolama süresi interaksiyonu bakımından ise $p<0.01$ düzeyinde çok önemli bir farklılık bulunmuştur (Çizelge 4.16). Çizelge 4.15. incelendiğinde hem KN oranının artmasıyla hem de depolama süresi boyunca Delta K değerinin artış gösterdiği görülmektedir. Benzer şekilde Doğru ve ark. (2021), zeytinyağına ilave zeytin yaprağı miktarının artmasıyla E_{270} değerinde önemli bir artışın olduğunu tespit etmişlerdir.

Çizelge 4.15. Delta K değeri üzerine KN oranı ve depolama süresinin etkisi

		Delta K
KN Oranı	Kontrol	0,002a
	%15	0,005b
	%30	0,005b
	%50	0,005b
Depolama Süresi	0. gün	0,002a
	2. hafta	0,005b
	4. hafta	0,005b
	8. hafta	0,004ab
	16. hafta	0,005b
	24. hafta	0,005b

* Aynı sütunda farklı harfle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel anlamda önemlidir ($p<0.01$)

Çizelge 4.16. Delta K değerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	SD	Kareler Ortalaması	F	p
KN Oranı	0,000	3	3,697E-5	9,579	0,000*
Depolama Süresi	7,019E-5	5	1,404E-5	3,637	0,007*
KN Oranı*Depolama Süresi	4,950E-5	15	3,300E-6	0,855	0,615
Hata	0,000	48	3,859E-6		
Toplam	0,002	72			

(*p<0.01 düzeyinde çok önemli bir farklılık vardır)

4.9. Toplam Fenolik Madde Miktarı Üzerine KN Oranı ve Depolama Süresinin Etkisi

Toplam fenolik madde miktarı üzerine KN oranı ve depolama süresinin etkisi Çizelge 4.17.'de, varyans analizine ait sonuçlar ise Çizelge 4.18.'de verilmiştir. Yapılan istatistiksel değerlendirmede KN oranı bakımından p<0.05 düzeyinde bir farklılık saptanmıştır. Depolama süresi ve KN oranı*Depolama süresi bakımından önemli bir fark tespit edilmemiştir (Çizelge 4.18). Çizelge 4.17. incelendiğinde KN oranının artmasıyla birlikte toplam fenolik miktarında bir artşın olduğu görülmektedir. Depolama süresi boyunca ise toplam fenolik miktarında istatistiksel olarak önemli bir artış görülmemiştir. KN'da yapılan analizlerde toplam fenolik miktarı 3081 mg/kg olarak bulunmuştur. NSZ ile kıyaslandığında (2213,8 mg/kg) daha yüksek olduğu görülmüştür. KN miktarının artmasıyla birlikte NSZ'da fenolik madde miktarının arttığı saptanmıştır. Doğru ve ark. (2021), yaptıkları çalışmada zeytinyağına ilave zeytin yaprağı miktarının artmasıyla toplam fenolik madde miktarında önemli düzeyde artışın olduğunu tespit etmişlerdir.

Çizelge 4.17. Toplam Fenolik madde miktarı üzerine KN oranı ve depolama süresinin etkisi

		Toplam Fenolik Madde(mg/kg)
KN Oranı	Kontrol	2213,8ab
	%15	1984,3a
	%30	2273,4ab
	%50	2354,7b

Çizelge 4.17. **(devam)**

Depolama Süresi	0. gün	2213,8
	2. hafta	2259,4
	4. hafta	2205,1
	8. hafta	2167,8
	16. hafta	2154,6
	24. hafta	2238,6

* Aynı sütunda farklı harfle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel anlamda önemlidir ($p<0.01$)

Çizelge 4.18. Toplam Fenolik madde miktarına ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	SD	Kareler Ortalaması	F	p
KN Oranı	1365516,841	3	455172,280	3,257	0,029*
Depolama Süresi	96824,516	5	19364,903	0,139	0,982
KN Oranı*Depolama Süresi	1988731,239	15	132582,083	0,949	0,520
Hata	6707587,677	48	139741,410		
Toplam	360715707,4	72			

(*$p<0.05$ düzeyinde önemli bir farklılık vardır)

4.10. Özgül Ağırlık Üzerine KN Oranı ve Depolama Süresinin Etkisi

Özgül ağırlık değeri üzerine KN oranı ve depolama süresinin etkisi Çizelge 4.19.'da, varyans analizine ait sonuçlar ise Çizelge 4.20.'de verilmiştir. Yapılan istatistiksel değerlendirmede KN oranı ve KN oranı*Depolama süresi interaksiyonu bakımından önemli bir farklılık tespit edilmemiştir ($p>0.05$). Depolama süresi bakımından ise $p<0.05$ düzeyinde bir farklılık saptanmıştır (Çizelge 4.20). Çizelge 4.19. incelendiğinde KN oranının artmasıyla birlikte özgül ağırlıkta bir değişikliğin olmadığı görülmektedir. Depolama süresi boyunca ise genelde stabil olan değerlerin 4 ve 8. haftalarda yükselip düştüğü görülmektedir.

Çizelge 4.19. Özgül ağırlık üzerine KN oranı ve depolama süresinin etkisi

		Özgül Ağırlık
KN Oranı	Kontrol	0,918
	%15	0,918
	%30	0,918

Çizelge 4.19. **(devam)**

	%50	0,919
Depolama Süresi	0. gün	0,918ab
	2. hafta	0,917ab
	4. hafta	0,920b
	8. hafta	0,917a
	16. hafta	0,919ab
	24. hafta	0,919ab

* Aynı sütunda farklı harfle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel anlamda önemlidir ($p<0.01$)

Çizelge 4.20. Özgül ağırlık değerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	SD	Kareler Ortalaması	F	p
KN Oranı	1,917E-6	3	6,390E-7	0,105	0,957
Depolama Süresi	9,570E-5	5	1,914E-5	3,133	0,016*
KN Oranı*Depolama Süresi	0,000	15	1,063E-5	1,740	0,074
Hata	0,000	48	6,109E-6		
Toplam	60,731	72			

(*$p<0.05$ düzeyinde önemli bir farklılık vardır)

4.10. Yağ Asitleri Kompozisyonuna KN Oranı ve Depolama Süresinin Etkisi

4.10.1. Miristik asit miktarına KN oranı ve depolama süresinin etkisi

Miristik asit miktarına KN oranı ve depolama süresinin etkisi Çizelge 4.21.'de, varyans analizine ait sonuçlar ise Çizelge 4.22.'de verilmiştir. Yapılan istatistiksel değerlendirmede KN oranı ve KN oranı*Depolama süresi interaksiyonu bakımından önemli bir farklılık tespit edilmemiştir ($p>0.05$). Depolama süresi bakımından ise $p<0.05$ düzeyinde bir farklılık saptanmıştır (Çizelge 4.22). Çizelge 4.21. incelendiğinde KN oranının artmasıyla birlikte miristik asit miktarında bir değişikliğin olmadığı görülmektedir. Depolama süresi boyunca ise genelde stabil olan değerlerin 24. haftada yükseldiği görülmektedir.

Çizelge 4.21. Miristik asit (C14:0) miktarına KN oranı ve depolama süresinin etkisi

		Miristik Asit
KN Oranı	Kontrol	0,013
	%15	0,015
	%30	0,013
	%50	0,012
Depolama Süresi	0. gün	0,013ab
	2. hafta	0,016ab
	4. hafta	0,011a
	8. hafta	0,011a
	16. hafta	0,011a
	24. hafta	0,018b

* Aynı sütunda farklı harfle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel anlamda önemlidir ($p<0.01$)

Çizelge 4.22. Miristik asit (C14:0) miktarına ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	SD	Kareler Ortalaması	F	p
KN Oranı	1,000E-4	3	3,333E-5	0,960	0,419
Depolama Süresi	0,001	5	0,000	3,456	0,010*
KN Oranı*Depolama Süresi	0,001	15	4,222E-5	1,216	0,293
Hata	0,002	48	3,472E-5		
Toplam	0,016	72			

(*$p<0.05$ düzeyinde önemli bir farklılık vardır)

4.10.2. Palmitik asit (C16:0) miktarına KN oranı ve depolama süresinin etkisi

Palmitik asit miktarına KN oranı ve depolama süresinin etkisi Çizelge 4.23.'de, varyans analizine ait sonuçlar ise Çizelge 4.24.'de verilmiştir. Yapılan istatistiksel değerlendirmede KN oranı, Depolama süresi ve KN oranı*Depolama süresi interaksiyonu bakımından $p<0.001$ seviyesinde çok önemli farklılık bulunmuştur (Çizelge 4.24). Çizelge 4.23. incelendiğinde KN oranının artmasıyla birlikte palmitik asit miktarında önemli ölçüde bir azalmanın olduğu görülmektedir. Depolama süresi boyunca ise genelde stabil olan değerlerin 4 ve 8. haftada bir miktar düştüğü görülmektedir. Doğru ve ark. (2021), yaptıkları çalışmada zeytinyağına ilave zeytin

yaprağı miktarının artmasıyla palmitik asit miktarında önemli bir değişmenin olmadığını belirlemişlerdir.

Çizelge 4.23. Palmitik asit miktarına KN oranı ve depolama süresinin etkisi

		Palmitik Asit
KN Oranı	Kontrol	13,817c
	%15	13,697bc
	%30	13,305ab
	%50	13,048a
Depolama Süresi	0. gün	13,817b
	2. hafta	14,288b
	4. hafta	12,609a
	8. hafta	12,457a
	16. hafta	13,788b
	24. hafta	13,842b

* Aynı sütunda farklı harfle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel anlamda önemlidir ($p<0.01$)

Çizelge 4.24. Palmitik asit miktarına ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	SD	Kareler Ortalaması	F	p
KN Oranı	6,778	3	2,259	7,301	0,000*
Depolama Süresi	33,559	5	6,712	21,689	0,000*
KN Oranı*Depolama Süresi	23,810	15	1,587	5,129	0,000*
Hata	14,854	48	0,309		
Toplam	13136,280	72			

(*$p<0.01$ düzeyinde çok önemli bir farklılık vardır)

4.10.3. Palmitoleik asit (C16:1) miktarına KN oranı ve depolama süresinin etkisi

Palmitoleik asit miktarına KN oranı ve depolama süresinin etkisi Çizelge 4.25.'de, varyans analizine ait sonuçlar ise Çizelge 4.26.'da verilmiştir. Yapılan varyans analizinde KN oranı, Depolama süresi ve KN oranı*Depolama süresi interaksiyonu bakımından $p<0.001$ düzeyinde çok önemli farklılıklar saptanmıştır (Çizelge 4.26). Çizelge 4.25. incelendiğinde özellikle %50 KN ilaveli grupta palmitoleik asit miktarında önemli ölçüde bir azalmanın olduğu görülmektedir.

Depolama süresi boyunca ise inişli çıkışlı bir durum söz konusu olmakla birlikte kontrol grubuna kıyasla 16 ve 24. Haftalarda bir artış görülmektedir. Doğru ve ark. (2021), yaptıkları çalışmada zeytinyağına ilave zeytin yaprağı miktarının artmasıyla palmitoleik asit miktarında önemli bir değişmenin olmadığını tespit etmişlerdir.

Çizelge 4.25. Palmitoleik asit miktarına KN oranı ve depolama süresinin etkisi

		Palmitoleik Asit
KN Oranı	Kontrol	0,713ab
	%15	0,759c
	%30	0,754bc
	%50	0,698a
Depolama Süresi	0. gün	0,713b
	2. hafta	0,780c
	4. hafta	0,691b
	8. hafta	0,627a
	16. hafta	0,781c
	24. hafta	0,796c

* Aynı sütunda farklı harfle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel anlamda önemlidir ($p<0.01$)

Çizelge 4.26. Palmitoleik asit miktarına ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	SD	Kareler Ortalaması	F	p
KN Oranı	0,050	3	0,017	7,585	0,000*
Depolama Süresi	0,263	5	0,053	23,949	0,000*
KN Oranı*Depolama Süresi	0,134	15	0,009	4,069	0,000*
Hata	0,105	48	0,002		
Toplam	39,052	72			

(*$p<0.01$ düzeyinde çok önemli bir farklılık vardır)

4.10.4. Heptadekanoik asit (C17:0) miktarına KN oranı ve depolama süresinin etkisi

Heptadekanoik asit miktarına KN oranı ve depolama süresinin etkisi Çizelge 4.27.'de, varyans analizine ait sonuçlar ise Çizelge 4.28.'de verilmiştir. Yapılan varyans analizinde KN oranı ve KN oranı*Depolama süresi interaksiyonu bakımından

çok önemli bir farklılık saptanmamıştır ($p>0.05$). Depola süresi yönünden ise $p<0.001$ düzeyinde çok önemli farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 4.28). Çizelge 4.27. incelendiğinde KN miktarının artmasına rağmen heptadekanoik asit miktarında önemli bir değişmenin olmadığı görülmektedir. Depolama süresi boyunca ise inişli çıkışlı bir durum söz konusu olmakla birlikte kontrol grubuna kıyasla 24. Haftada önemli bir artış görülmektedir.

Çizelge 4.27. Heptadekanoik asit miktarına KN oranı ve depolama süresinin etkisi

		Heptadekanoik asit
KN Oranı	Kontrol	0,107
	%15	0,108
	%30	0,102
	%50	0,102
Depolama Süresi	0. gün	0,107ab
	2. hafta	0,107ab
	4. hafta	0,080a
	8. hafta	0,085a
	16. hafta	0,113ab
	24. hafta	0,137b

* Aynı sütunda farklı harfle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel anlamda önemlidir ($p<0.01$)

Çizelge 4.28. Heptadekanoik asit miktarına ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	SD	Kareler Ortalaması	F	p
KN Oranı	0,001	3	0,000	0,232	0,874
Depolama Süresi	0,025	5	0,005	6,758	0,000*
KN Oranı*Depolama Süresi	0,014	15	0,001	1,295	0,242
Hata	0,036	48	0,001		
Toplam	0,863	72			

(*$p<0.01$ düzeyinde çok önemli bir farklılık vardır)

4.10.5. Heptadesenoik asit (C17:1) miktarına KN oranı ve depolama süresinin etkisi

Heptadesenoik asit miktarına KN oranı ve depolama süresinin etkisi Çizelge 4.29.'da, varyans analizine ait sonuçlar ise Çizelge 4.30.'da verilmiştir. Yapılan istatistiksel değerlendirmede KN oranı bakımından çok önemli farklılık tespit edilmemiştir ($p>0.05$). Depola süresi ve ve KN oranı*Depolama süresi interaksiyonu bakımından ise $p<0.001$ düzeyinde çok önemli farklılıklar saptanmıştır (Çizelge 4.30). Çizelge 4.29. incelendiğinde KN miktarının artmasıyla birlikte heptadesenoik asit miktarında bir miktar azalma görülse de istatistiki olarak önemli olmamıştır. Depolama süresi boyunca ise inişli çıkışlı bir durumun olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.29. Heptadesenoik asit miktarına KN oranı ve depolama süresinin etkisi

		Heptadesenoik asit
KN Oranı	Kontrol	0,180
	%15	0,177
	%30	0,167
	%50	0,167
Depolama Süresi	0. gün	0,180b
	2. hafta	0,178b
	4. hafta	0,148a
	8. hafta	0,128a
	16. hafta	0,199b
	24. hafta	0,203b

* Aynı sütunda farklı harfle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel anlamda önemlidir ($p<0.01$)

Çizelge 4.30. Heptadesenoik asit miktarına ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	SD	Kareler Ortalaması	F	p
KN Oranı	0,003	3	0,001	1,934	0,137
Depolama Süresi	0,051	5	0,010	23,384	0,000*
KN Oranı*Depolama Süresi	0,022	15	0,001	3,347	0,001*
Hata	0,021	48	0,000		
Toplam	2,245	72			

(*$p<0.01$ düzeyinde çok önemli bir farklılık vardır)

4.10.6. Stearik asit (C18:0) miktarına KN oranı ve depolama süresinin etkisi

Stearik asit miktarına KN oranı ve depolama süresinin etkisi Çizelge 4.31.'de, varyans analizine ait sonuçlar ise Çizelge 4.32.'de verilmiştir. Yapılan istatistiksel değerlendirmede KN oranı, Depolama süresi ve KN oranı*Depolama süresi interaksiyonu bakımından $p<0.001$ düzeyinde çok önemli farklılıklar saptanmıştır (Çizelge 4.32). Çizelge 4.31. incelendiğinde hem KN miktarının artmasına hem de Depolama süresine bağlı olarak stearik asit miktarında önemli bir düzeyde artışın olduğu görülmektedir. Doğru ve ark. (2021), ise yaptıkları çalışmada zeytinyağına ilave zeytin yaprağı miktarının artmasıyla birlikte stearik asit miktarında önemli düzeyde bir azalmanın olduğunu belirlemişlerdir.

Çizelge 4.31. Stearik asit miktarına KN oranı ve depolama süresinin etkisi

		Stearik asit
KN Oranı	Kontrol	3,093a
	%15	3,084a
	%30	3,139a
	%50	3,412b
Depolama Süresi	0. gün	3,093a
	2. hafta	3,103a
	4. hafta	3,001a
	8. hafta	3,143a
	16. hafta	3,400b
	24. hafta	3,352b

* Aynı sütunda farklı harfle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel anlamda önemlidir ($p<0.01$)

Çizelge 4.32. Stearik asit miktarına ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	SD	Kareler Ortalaması	F	p
KN Oranı	1,302	3	0,434	18,791	0,000*
Depolama Süresi	1,500	5	0,300	12,989	0,000*
KN Oranı*Depolama Süresi	3,686	15	0,246	10,636	0,000*
Hata	1,109	48	0,023		
Toplam	736,644	72			

(*$p<0.01$ düzeyinde çok önemli bir farklılık vardır)

4.10.7. Oleik asit (C18:1) miktarına KN oranı ve depolama süresinin etkisi

Oleik asit miktarına KN oranı ve depolama süresinin etkisi Çizelge 4.33.'de, varyans analizine ait sonuçlar ise Çizelge 4.34.'de verilmiştir. Yapılan istatistiksel değerlendirmede KN oranı, Depolama süresi ve KN oranı*Depolama süresi interaksiyonu bakımından p<0.001 düzeyinde çok önemli farklılıklar saptanmıştır (Çizelge 4.34). Çizelge 4.33. incelendiğinde KN miktarının artmasına bağlı olarak oleik asit miktarının da arttığı görülmektedir. Depolama süresine bakıldığında ise 4 ve 8. haftalarda artış görülse de 16 ve 24. haftalarda tekrar kontrol grubu değerlerine gelindiği görülmektedir. Doğru ve ark. (2021), ise yaptıkları çalışmada zeytinyağına ilave zeytin yaprağı miktarının artmasıyla oleik asit miktarında önemli bir değişmenin olmadığını tespit etmişlerdir.

Çizelge 4.33. Oleik asit miktarına KN oranı ve depolama süresinin etkisi

		Oleik Asit
KN Oranı	Kontrol	68,490a
	%15	69,033ab
	%30	69,399bc
	%50	69,717c
Depolama Süresi	0. gün	68,490a
	2. hafta	68,221a
	4. hafta	70,836b
	8. hafta	71,429b
	16. hafta	68,020a
	24. hafta	67,963a

* Aynı sütunda farklı harfle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel anlamda önemlidir (p<0.01)

Çizelge 4.34. Oleik asit miktarına ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	SD	Kareler Ortalaması	F	p
KN Oranı	14,974	3	4,991	11,447	0,000*
Depolama Süresi	144,265	5	28,853	66,169	0,000*
KN Oranı*Depolama Süresi	59,925	15	3,995	9,162	0,000*
Hata	20,930	48	0,436		

Çizelge 4.34. **(devam)**

Toplam	344620,931	72

(*p<0.01 düzeyinde çok önemli bir farklılık vardır)

4.10.8. Linoleik asit (C18:2) miktarına KN oranı ve depolama süresinin etkisi

Linoleik asit miktarına KN oranı ve depolama süresinin etkisi Çizelge 4.35.'de, varyans analizine ait sonuçlar ise Çizelge 4.36.'da verilmiştir. Yapılan istatistiksel değerlendirmede KN oranı, Depolama süresi ve KN oranı*Depolama süresi interaksiyonu bakımından p<0.001 düzeyinde çok önemli farklılıklar saptanmıştır (Çizelge 4.36). Çizelge 4.35. incelendiğinde kontrol grubuna kıyasla linoleik asit miktarının azaldığı görülmektedir. Doğru ve ark. (2021), ise yaptıkları çalışmada zeytinyağına ilave zeytin yaprağı miktarının artmasıyla linoleik asit miktarında önemli bir artışın olduğunu belirlemişlerdir.

Depolama süresine bakıldığında ise 8. haftaya kadar azalış eğiliminde olan linoleik asit miktarı 16 ve 24. haftalarda tekrar kontrol grubu değerlerine yükselmiştir.

Çizelge 4.35. Linoleik asit miktarına KN oranı ve depolama süresinin etkisi

		Linoleik Asit
KN Oranı	Kontrol	12,023c
	%15	11,554b
	%30	11,519b
	%50	11,175a
Depolama Süresi	0. gün	12,023c
	2. hafta	11,823c
	4. hafta	11,088b
	8. hafta	10,582a
	16. hafta	11,904c
	24. hafta	11,986c

* Aynı sütunda farklı harfle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel anlamda önemlidir (p<0.01)

Çizelge 4.36. Linoleik asit miktarına ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	**Kareler Toplamı**	**SD**	**Kareler Ortalaması**	**F**	**p**

Çizelge 4.36. **(devam)**

KN Oranı	6,559	3	2,186	16,276	0,000*
Depolama Süresi	21,137	5	4,227	31,472	0,000*
KN Oranı*Depolama Süresi	9,892	15	0,659	4,910	0,000*
Hata	6,448	48	0,134		
Toplam	9678,838	72			

(*p<0.01 düzeyinde çok önemli bir farklılık vardır)

4.10.9. Araşidik asit (C20:0) miktarına KN oranı ve depolama süresinin etkisi

Araşidik asit miktarına KN oranı ve depolama süresinin etkisi Çizelge 4.37.'de, varyans analizine ait sonuçlar ise Çizelge 4.38.'da verilmiştir. Yapılan istatistiksel değerlendirmede KN oranı, Depolama süresi ve KN oranı*Depolama süresi interaksiyonu bakımından p<0.001 düzeyinde çok önemli farklılıklar olduğu görülmektedir (Çizelge 4.38). Çizelge 4.37. incelendiğinde hem KN oranı hem de Depolama süresi bakımından kontrol grubuna kıyasla araşidik asit miktarının arttığı görülmektedir. Doğru ve ark. (2021), ise yaptıkları çalışmada zeytinyağına ilave zeytin yaprağı miktarının artmasıyla araşidik asit miktarında önemli bir değişmenin olmadığını tespit etmişlerdir.

Çizelge 4.37. Araşidik asit miktarına KN oranı ve depolama süresinin etkisi

		Araşidik asit
KN Oranı	Kontrol	0,443a
	%15	0,443a
	%30	0,469a
	%50	0,522b
Depolama Süresi	0. gün	0,443a
	2. hafta	0,417a
	4. hafta	0,450a
	8. hafta	0,498b
	16. hafta	0,514b
	24. hafta	0,493b

* Aynı sütunda farklı harfle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel anlamda önemlidir (p<0.01)

Çizelge 4.38. Araşidik asit miktarına ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	SD	Kareler Ortalaması	F	p
KN Oranı	0,074	3	0,025	23,175	0,000*
Depolama Süresi	0,087	5	0,017	16,314	0,000*
KN Oranı*Depolama Süresi	0,158	15	0,011	9,881	0,000*
Hata	0,051	48	0,001		
Toplam	16,228	72			

(*p<0.01 düzeyinde çok önemli bir farklılık vardır)

4.10.10. Linolenik asit (C18:3) miktarına KN oranı ve depolama süresinin etkisi

Linolenik asit miktarına KN oranı ve depolama süresinin etkisi Çizelge 4.39.'da varyans analizine ait sonuçlar ise Çizelge 4.40.'da verilmiştir. Yapılan istatistiksel değerlendirmede KN oranı bakımından p<0.05 düzeyinde önemli farklılıklar, Depolama süresi ve KN oranı*Depolama süresi interaksiyonu bakımından ise p<0.001 düzeyinde çok önemli farklılıklar olduğu görülmektedir (Çizelge 4.40). Çizelge 4.39. incelendiğinde KN oranı yönünden kontrol grubuna kıyasla azalma, Depolama süresi bakımından ise kontrol grubuna kıyasla artışın olduğu görülmektedir. Doğru ve ark. (2021), ise yaptıkları çalışmada zeytinyağına ilave zeytin yaprağı miktarının artmasıyla linolenik asit miktarında önemli bir değişmenin olmadığını tespit etmişlerdir.

Çizelge 4.39. Linolenik asit miktarına KN oranı ve depolama süresinin etkisi

		Linolenik Asit
KN Oranı	Kontrol	0,680ab
	%15	0,675ab
	%30	0,692b
	%50	0,658a
Depolama Süresi	0. gün	0,680bc
	2. hafta	0,672b
	4. hafta	0,670b
	8. hafta	0,574a
	16. hafta	0,717cd

Çizelge 4.39. **(devam)**

	24. hafta	0,744d

* Aynı sütunda farklı harfle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel anlamda önemlidir (p<0.01)

Çizelge 4.40. Linolenik asit miktarına ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	SD	Kareler Ortalaması	F	p
KN Oranı	0,011	3	0,004	2,889	0,045*
Depolama Süresi	0,202	5	0,040	31,745	0,000**
KN Oranı*Depolama Süresi	0,188	15	0,013	9,871	0,000**
Hata	0,061	48	0,001		
Toplam	33,389	72			

(*p<0.05 düzeyinde önemli bir farklılık vardır, **p<0.01 düzeyinde çok önemli bir farklılık vardır)

4.10.11. Eikosenoik asit (C20:1) miktarına KN oranı ve depolama süresinin etkisi

Eikosenoik asit miktarına KN oranı ve depolama süresinin etkisi Çizelge 4.41.'de varyans analizine ait sonuçlar ise Çizelge 4.42.'de verilmiştir. Yapılan istatistiksel değerlendirmede KN oranı ve KN oranı*Depolama süresi interaksiyonu bakımından p<0.01 düzeyinde, Depolama süresi bakımından ise p<0.001 düzeyinde çok önemli farklılıklar olduğu görülmektedir (Çizelge 4.42). Çizelge 4.41. incelendiğinde hem KN oranı hem de Depolama süresi bakımından kontrol grubuna kıyasla artışın olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.41. Eikosenoik asit miktarına KN oranı ve depolama süresinin etkisi

		Eikosenoik Asit
KN Oranı	Kontrol	0,260a
	%15	0,257a
	%30	0,259a
	%50	0,291b
Depolama Süresi	0. gün	0,260abc
	2. hafta	0,237a
	4. hafta	0,246ab

Çizelge 4.41. **(devam)**

	8. hafta	0,272bcd
	16. hafta	0,301d
	24. hafta	0,284cd

* Aynı sütunda farklı harfle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel anlamda önemlidir (p<0.01)

Çizelge 4.42. Eikosenoik asit miktarına ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	SD	Kareler Ortalaması	F	p
KN Oranı	0,014	3	0,005	6,309	0,001*
Depolama Süresi	0,035	5	0,007	9,362	0,000*
KN Oranı*Depolama Süresi	0,038	15	0,003	3,394	0,001*
Hata	0,035	48	0,001		
Toplam	5,236	72			

(*p<0.01 düzeyinde çok önemli bir farklılık vardır)

4.10.12. Behenik asit (C22:0) miktarına KN oranı ve depolama süresinin etkisi

Behenik asit miktarına KN oranı ve depolama süresinin etkisi Çizelge 4.43.'de varyans analizine ait sonuçlar ise Çizelge 4.44.'de verilmiştir. Yapılan istatistiksel değerlendirmede KN oranı bakımından p<0.05 düzeyinde, Depolama süresi ve KN oranı*Depolama süresi interaksiyonu bakımından ise p<0.001 düzeyinde çok önemli farklılıklar olduğu görülmektedir (Çizelge 4.44). Çizelge 4.43. incelendiğinde hem KN oranı hem de Depolama süresi bakımından kontrol grubuna kıyasla bir artışın olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.43. Behenik asit miktarına KN oranı ve depolama süresinin etkisi

		Behenik Asit
KN Oranı	Kontrol	0,113ab
	%15	0,109a
	%30	0,117ab
	%50	0,123b
Depolama Süresi	0. gün	0,113b

Çizelge 4.43. **(devam)**

	2. hafta	0,093a
	4. hafta	0,112b
	8. hafta	0,121bc
	16. hafta	0,132c
	24. hafta	0,123bc

* Aynı sütunda farklı harfle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel anlamda önemlidir ($p<0.01$)

Çizelge 4.44. Behenik asit miktarına ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	SD	Kareler Ortalaması	F	p
KN Oranı	0,002	3	0,001	2,935	0,043*
Depolama Süresi	0,010	5	0,002	9,732	0,000**
KN Oranı*Depolama Süresi	0,012	15	0,001	3,750	0,000**
Hata	0,010	48	0,000		
Toplam	0,998	72			

(*$p<0.05$ düzeyinde önemli bir farklılık vardır, **$p<0.01$ düzeyinde çok önemli bir farklılık vardır)

4.10.13. Lignoserik asit (C24:0) miktarına KN oranı ve depolama süresinin etkisi

Lignoserik asit miktarına KN oranı ve depolama süresinin etkisi Çizelge 4.45.'de varyans analizine ait sonuçlar ise Çizelge 4.46.'da verilmiştir. Yapılan istatistiksel değerlendirmede KN oranı, Depolama süresi ve KN oranı*Depolama süresi interaksiyonu bakımından $p<0.001$ düzeyinde çok önemli farklılıklar olduğu görülmektedir (Çizelge 4.46). Çizelge 4.45. incelendiğinde KN oranı bakımından bir artışın olduğu görülmektedir. Depolama süresi bakımından ise iniş çıkışlı bir durum söz konusudur.

Çizelge 4.45. Lignoserik asit miktarına KN oranı ve depolama süresinin etkisi

		Lignoserik Asit
KN Oranı	Kontrol	0,060a
	%15	0,050a

Çizelge 4.45. **(devam)**

	%30	0,056a
	%50	0,072b
Depolama Süresi	0. gün	0,060abc
	2. hafta	0,046a
	4. hafta	0,056ab
	8. hafta	0,073c
	16. hafta	0,067bc
	24. hafta	0,055ab

* Aynı sütunda farklı harfle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel anlamda önemlidir ($p<0.01$)

Çizelge 4.46. Lignoserik asit miktarına ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	SD	Kareler Ortalaması	F	p
KN Oranı	0,004	3	0,001	10,286	0,000*
Depolama Süresi	0,006	5	0,001	7,627	0,000*
KN Oranı*Depolama Süresi	0,011	15	0,001	4,808	0,000*
Hata	0,007	48	0,000		
Toplam	0,282	72			

(*$p<0.01$ düzeyinde çok önemli bir farklılık vardır)

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

Naturel sızma zeytinyağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerine kudret narı meyvesinin etkisini incelediğimiz bu çalışmada zeytinyağı ile kudret narı meyvesi %15, %30 ve %50 oranlarında karıştırıldıktan sonra normal oda şartlarında bekletilmiştir. 2, 4, 8, 16 ve 24. haftalarda her gruptan 3'er kavanoz alınarak analize tabi tutulmuştur. Serbest asitlik, peroksit değeri, renk, yoğunluk, ultraviole ışığında özgül absorbans, kırılma indisi ve yağ asitleri kompozisyonu analizleri yapılmıştır. Elde edilen verilerde SPSS programıyla çift yönlü varyans analizi gerçekleştirilmiştir.

Serbest asitlik (% Oleik asit cinsinden) NSZ'da hem KN oranı hem de Depolama süresinin artmasıyla birlikte bir miktar artış gösterse de istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Peroksit değerinin, KN oranının artmasıyla birlikte azaldığı görülmüştür. Bunda KN'da daha yüksek oranda bulunan toplam fenolik maddenin etkili olduğu düşünülmektedir. Depolama süresince ise 24. haftaya kadar bir azalma görülse de 24. haftada tekrardan bir artışın olduğu tespit edilmiştir.

Renk değerlerine baktığımızda L değeri hem KN oranının artmasıyla hem de depolama süresi boyunca artış göstermiştir. KN oranının artmasıyla birlikte a değerinde önemli bir değişim olmamıştır. Depolama süresi boyunca ise 8. haftada yükselen a değeri, 16 ve 24. haftalarda tekrardan azalmıştır. b değeri ise hem KN oranının artması ve hem de depolama süresince azalsa da istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

UV ışığında özgül absorbans değerlerinden E_{232}, E_{270} ve Delta K değerlerinin hem KN oranının artması hem de depolama süresi boyunca artış gösterdiği görülmüştür.

Bağıl yoğunluk değerinde KN oranının herhangi bir etkisinin olmadığı, Depolama süresi boyunca ise genelde stabil olan değerlerin 4 ve 8. haftalarda yükselip azaldığı görülmüştür.

KN oranının artmasıyla birlikte toplam fenolik madde miktarında bir artışın olduğu tespit edilmiştir. Depolama süresi boyunca ise toplam fenolik madde miktarında bir artış olsa da istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Numunelerin yağ asitleri kompozisyonu analizinde tebliğde belirtilen toplam 13 adet yağ asidi belirlenmiş ve istatistiksel değerlendirilmeler yapılmıştır. KN oranının artmasıyla birlikte miristik asit miktarında bir değişikliğin olmadığı, depolama süresi boyunca ise genelde stabil olan değerlerin 24. haftada yükseldiği tespit edilmiştir. Zeytinyağının majör yağ asitlerinden biri olan palmitik asit miktarı KN oranının artmasıyla birlikte önemli ölçüde azalmıştır. Depolama süresi boyunca ise genelde stabil olan değerlerin 4 ve 8. haftalarda bir miktar düştüğü belirlenmiştir. Palmitoleik asit miktarında dalgalı bir durum söz konusu olmakla birlikte KN oranının artmasıyla birlikte bir azalma, depolama periyodu boyunca ise bir artışın olduğu söylenebilir.

Heptadekanoik asit miktarında KN miktarının artmasına rağmen önemli bir değişikliğin olmadığı tespit edilmiştir. Depolama süresi boyunca ise inişli çıkışlı bir durum söz konusu olmakla birlikte kontrol grubuna kıyasla 24. haftada önemli bir artışın olduğu belirlenmiştir. KN miktarının artmasıyla birlikte heptadesenoik asit miktarında bir miktar azalma görülse de istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Depolama süresi boyunca ise inişli çıkışlı bir durumun olduğu görülmüştür.

Önemli yağ asitlerinden biri olan stearik asit miktarı hem KN miktarının artması hem de depolama süresine bağlı olarak önemli düzeyde artış göstermiştir. Yine majör yağ asitlerinden olan oleik asit miktarı KN miktarına paralel olarak artış göstermiştir. Depolama süresince ise 4 ve 8. haftalarda artış görülse de 16 ve 24. haftalarda tekrar kontrol grubu değerlerine gelinmiştir.

Linoleik asit miktarı KN oranının artmasıyla kontrol grubuna kıyasla azalmıştır. Depolama süresine bakıldığında ise 8. haftaya kadar azalış eğiliminde olan linoleik asit miktarı 16 ve 24. haftalarda yeniden kontrol grubu değerlerine yükselmiştir.Araşidik asit miktarına baktığımızda hem KN oranı hem de depolama süresi bakımından kontrol grubuna kıyasla bir artışın olduğu tespit edilmiştir. Linolenik asit değerleri KN oranı yönünden kontrol grubuna kıyasla azalmış, depolama süresi bakımından ise artmıştır.

Eikosenoik asit ve behenik asit değerlerinde hem KN oranı hem de depolama süresi bakımından kontrol grubuna kıyasla artışın olduğu görülmüştür. Lignoserik asit miktarında KN oranı bakımından bir artış alsa da depolama süresi bakımından dalgalı bir durumun olduğu belirlenmiştir.

5.2. Öneriler

KN, birçok geleneksel yöntem ve halk ilaçlarında özellikle hipertansiyon, obezite, kanser, mide rahatsızlıkları, çeşitli bakteriyel ve viral enfeksiyonlar gibi çeşitli rahatsızlıkların tedavisi amacıyla kullanılmaktadır. Bununla birlikte yanık, çıban ve kızarıklıklar gibi bazı cilt hastalıklarının tedavisinde lokal olarak uygulanmaktadır. Ayrıca bitkinin tamamının Tip 2 diyabetin tedavisinde kullanılabileceği belirtilmektedir. Türk halk hekimliğinde olgun meyveler zeytinyağı veya balla karıştırılıp kavanozlara konulduktan sonra birkaç ay süreyle bekletilmekte sonrasında ise özellikle mide ülserlerinin önlenmesi ve iyileştirilmesinde kullanılmaktadır.

Sağlık açısından önemi çok iyi bilinen zeytinyağı, içerisine ilave edilen çeşitli bitki ve baharatlarla karıştırıldıktan sonra yine farklı rahatsızlıkların tedavisi amacıyla insanlar tarafından kullanılmaktadır. Ülkemizde de özellikle mide rahatsızlıklarının tedavisi amacıyla halk arasında zeytinyağına KN ilave edilmekte, belli bir süre kapalı cam kavanozlarda bekletildikten sonra insanlar tarafından tüketilmektedir. Hem zeytinyağının hem de KN'nın ağır aroması nedeniyle çoğu kimse bu karışımı güçlükle tüketmektedir. Bu nedenle günümüzde oldukça popüler bir yöntem olan

enkapsülasyon tekniği ile zeytinyağı-KN karışımlarının süzülmesiyle elde edilecek yağın enkapsüle edilmesi ve bu şekilde tüketilmesinin daha rahat olacağı düşünülmektedir. Yapmış olduğumuz çalışma buna bir altyapı oluşturmayı amaçlamıştır. Özellikle %50 oranında KN ilave edilen grupta sağlık açısından önemli olan fenolik miktarının daha fazla olduğu saptanmıştır. Bununla birlikte bundan sonra yapılacak çalışmalarda zeytinyağı-KN karışımlarında sağlık açısından faydalı olabilecek diğer bileşiklerin araştırılması oldukça önem arz etmektedir.

İçerisinde KN'nın da olduğu birçok bitki sağlık üzerine faydalı etkileri olsa da bu tür bitkilerin bazı toksik bileşikleri de içerdiği bilinmektedir. Bunların fazla miktarda tüketilmesi önemli bazı sağlık sorunlarına da yol açabilmektedir. Bu nedenle bundan sonra yapılacak çalışmalarda bu konuya dikkat edilmesi ve gerekli analizlerin yapılması tavsiye edilmektedir.

KAYNAKLAR

ABALAKA, M. E., OLONITOLA, O. S., ONAOLAPO, J. A., and INABO, H. I., 2009. Investigation on the Bioeffects of Ethanol Extracts of Leaf and Stem of Momordica Charantia on Clinical Strains of Escherichia Coli and Staphylococcus Aureus. Bayero Journal of Pure and Applied Sciences, 2(2): 203–206.

AKPINAR, H., 2013. Kudret Narı'nın (Momordica Charantia) Östrojen Reseptörlerinden ESR1 ve ESR2 Gen Düzeyleri ile Oksidatif DNA Hasarı Üzerindeki Etkisi. Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 138.

BAKARE, R.I., MAGBAGBEOLA, O.A., AKİNWANDE, A.I., and OKUNOWO, O. (2010). Nutritional and chemical evaluation of Momordica charantia. *Journal of* Medicinal Plants Research, 4, 2189-2193.

BELLO, O. A., AYANDA, O. I., AWORUNSE, O. S., and OLUKANMI, B. I., 2018. An Update Review on the Anthelmintic Activity of Bitter Gourd, Momordica charantia Pharmacognosy Reviews. 1(2): 31–34.

BORTOLOTTİ, M., MERCATELLİ, D., and POLITO, L., 2019. Momordica charantia, a nutraceutical approach for inflammatory related diseases. Frontiers in Pharmacology, 10(MAY): 1–9.

ERÖZ POYRAZ, İ., and DERDOVSKI, C., 2016. Morpho-anatomical investigations on Momordica charantia L. (Cucurbitaceae). Anadolu Unıversıty Journal Of Scıence And Technology–C Life Sciences and Biotechnology, 5(1): 23–30.

FAN, M., KIM, E. K., CHOI, Y. J., TANG, Y., and MOON, S. H., 2019. The role of momordica charantia in resisting obesity. International Journal of Environmental Research and Public Health, 16(18): 1-17.

GÖLÜKÇÜ, M., TOKER, R., AYAS, F., and ÇINAR, N., 2014. Some Physical and Chemical Properties of Bitter Melon (Momordica Charantia L.) Seed and Fatty Acid Composition of Seed Oil. Derim, 31(1): 17–24.

GUTFINGER, T., 1981, Polyphenols in Olive Oils, J. Am. Oil Chem. Soc., 58, 966–968

İLHAN, M., BOLAT, I. E., SÜNTAR, İ., KUTLUAY KÖKLÜ, H., UĞAR ÇANKAL, D. A., KELEŞ, H., and KÜPELİ AKKOL, E., 2015. Topical Application of Olive Oil Macerate of Momordica Charantia L. Promotes Healing Of Excisional And İncisional Wounds İn Rat Buccal Mucosa. Archives of Oral Biology, 60(12): 1708–1713.

İNCE, İ., ÇIĞIRGİL, N., GÜMÜŞTAŞ, B., KOZGUŞ GÜLDÜ, Ö., KARAMAN, D., MEDİNE, E. İ., GÜLER, G., ve KARASULU, E. 2019. Geleneksel Olarak Yara Tedavisinde Kullanılan Kudret Narı (Momordica charantia L.) Zeytinyağı Maseratı Kullanılarak Krem Formunun Geliştirilmesi ve İn Vitro Yara İyi Edici Etkisinin Araştırılması. Erzincan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 12(1): 38–48.

JIA, S., SHEN, M., ZHANG, F., and XIE, J., 2017. Recent Advances İn Momordica Charantia: Functional Components and Biological Activities. International Journal of Molecular Sciences, 18(12): 1-25.

KISACIK, Ö., ve GÜNEŞ, L., 2017. The Effect of Momordica on Wound Healing. Spatula DD, 7(2): 1-59.

KUBOLA, J., and SIRIAMORNPUN, S., 2008. Phenolic Contents And Antioxidant

Activities Of Bitter Gourd (Momordica Charantia L.) Leaf, Stem And Fruit Fraction Extracts İn Vitro. Food Chemistry, 110(4): 881–890.
LEATHERDALE, B. A., PANESAR, R. K., and SINGH, G., 1981. Clinical Research Improvement in Glucose Tolerance Due to Momordica Charantia (Karela). British Medical Journal, 282-1823.
MAHMOUD, M. F., EL ASHRY, F. E. Z. Z., EL MARAGHY, N. N., and FAHMY, A., 2017). Studies On The Antidiabetic Activities Of Momordica Charantia Fruit Juice in Streptozotocin-İnduced Diabetic Rats. Pharmaceutical Biology, 55(1): 758–765.
PİŞKİN A, ALTUNKAYNAK BZ, TÜMENTEMUR G, KAPLAN S, YAZICI OB, and HÖKELEK M. The Beneficial Effects of Momordica Charantia (BitterGourd) on Wound Healing of Rabbit Skin. J Dermatolog Treat 2014;25(4): 350-57. (17) (PDF) The effect of Momordica on wound healing.
RESMİ GAZETE, 2014.Türk Gıda Kodeksi Zeytinyağı ve prina yağı analiz metotları tebliği, Tebliğ No: 2014/53, Ankara.
ROSYID, F. N., DHARMANA, E., SUWONDO, A., HERI NUGROHO, K. H. S., and SUGIARTO., 2018. The Effect of Bitter Melon (Momordica charantia L.) Leaves Extract on TNF-α serum Levels and Diabetic Foot Ulcers Improvement : Randomized Controlled Trial. Biomedical and Pharmacology Journal, 11(3): 1413–1421.
SARI, İ., 2021. Güney Ege Bölgesi Memecik Zeytin Çeşidinde Meyve ve Yağ Özelliklerinin Karşılaştırılması. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Aydın, 112s.
TS EN ISO 6320, 2017. Hayvansal ve bitkisel katı ve sıvı yağlar - Kırılma indisi tayini, Bakanlıklar, Ankara.
TS 4959, 1986. Hayvansal ve bitkisel yağlar- Özgül ağırlık tayini, Bakanlıklar, Ankara
VIRDI, J., SIVAKAMI, S., SHAHANI, S., SUTHAR, A. C., BANAVALIKAR, M. M., and BIYANI, M. K., 2003. Antihyperglycemic effects of three extracts from Momordica charantia. Journal of Ethnopharmacology, 88(1): 107–111.
YOUTUBE, 2022. https://m.youtube.com/watch?v=MJMZh_s1-1Q