T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KAPARİ MEYVE VE TOMURCUĞUNDA FARKLI KURUTMA SICAKLIĞININ ÜRÜN ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Seda ÇETİNKAYA

ŞANLIURFA
2023

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 6
3.MATERYAL ve YÖNTEM 10
3.1.Materyal 10
3.2. Yöntem 10
3.2.1. Kapari (Capparis spp.) tozu üretimi 11
3.2.2. Kapari meyve ve tomurcuktan elde edilen tozlarda yapılan analizler 12
3.2.2.1. pH tayini 12
3.2.2.2. Titrasyon asitliği tayini 12
3.2.2.3. Su aktivitesi 12
3.2.2.4. Toplam kurumadde 12
3.2.2.5. Kül miktarı tayini 13
3.2.2.6. Renk analizi 13
3.2.2.7. Toplam antioksidan tayini (DPPH) 13
3.2.2.8. Toplam fenolik madde tayini (Folin-Ciocalteu) 13
3.2.2.9. Fenolik fraksiyonu 14
3.2.2.10. Selüloz miktarı 14
3.2.2.11. Protein miktarı 15
3.2.2.12.Organik asit miktarı 15
3.2.2.13. Mineral madde miktarı 15
3.2.2.14. ICP-OES çalışma prensibi: 15
3.2.2.15. Şeker miktarı 16
3.2.2.16. Duyusal analizler 16
3.2.2.17. İstatistiksel analizler 17
4.ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA 18
4.1.Kullanılan Kapariye Ait Bazı Özellikler 18
4.2. pH 18
4.3. Titrasyon Asitliği 20
4.4. Su Aktivitesi 21
4.5. Toplam Kuru Madde Miktarı 23
4.6. Kül Miktarı 24
4.7. L* değeri 25
4.8. a* değeri 26
4.9. b* değeri 27
4.10. DPPH ile Antioksidan Miktarı 28
4.11.Toplam Fenolik Madde Miktarı 29
4.12. Fenolik Bileşenler 30
4.13. Selüloz Miktarı 33
4.14. Protein Miktarları 33
4.15. Organik Asit 34
4.16. Mineral Madde 36
4.17. Şeker Miktarı 37
4.18. Duyusal Analiz 38
4.18.1. Görünüş/Renk 38

4.18.2. Koku 39
4.18.3. Tat 40
4.18.4. Ağızda bıraktığı his 41
4.18.5. Gecikmiş tat 42
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER 43
KAYNAKLAR 46
ÖZGEÇMİŞ ..... **Hata! Yer işareti tanımlanmamış.**
EKLER 50
EK 1 50
EK 2 51

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KAPARİ MEYVE VE TOMURCUĞUNDA FARKLI KURUTMA SICAKLIĞININ ÜRÜN ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Seda ÇETİNKAYA

Harran Üniversitesi
Fen bilimleri Enstitüsü
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof.Dr.İbrahim HAYOĞLU
Yıl:2023 Sayfa: 55

Bu çalışmada kapari meyve ve tomurcuğunda farklı kurutma sıcaklığının ürün özelliğine etkisi araştırılmıştır. Çeşitli ön işlemlerden sonra farklı sıcaklık derecelerinde (70°C, 90°C) kurutulan kapari meyve ve tomurcuğu toz halinde depolanmıştır. Kapari meyve ve tomurcuğu 70°C ve 90°C'de kurutulduktan sonra kapari tozları üretilmiştir. Üretilen kapari tozlarında kurutma sıcaklığının ve depolama süresinin bu ürün üzerine etkileri incelenmiştir. Bu amaçla kurutmadan sonra üretilen kapari tozları karanlık ve aydınlık ortamlarda 90 gün boyunca depolanmıştır. Örnekler depolandıktan sonra bazı kimyasal, fiziksel ve duyusal analizler yapılarak kurutma sırasında kalite özelliklerinde meydana gelen değişimler incelenmiştir. Tomurcuktan elde edilen kapari tozlarında toplam fenolik madde 51.23 mg gallik asit/g, meyveden elde edilen tozlarda ise 17.81 mg gallik asit/g, bulunmuştur. Bu fark istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur ($p<005$). 3.ay da ise 53.42 mg gallik asit/g,'a düşmüştür. Meyvede ise kurutmadan önce 8.09 mg gallik asit/g, bulunurken kapari meyvesinden elde edilen tozlarda 3.ayda 17.25 mg gallik asit/g'a yükseldiği görülmüştür. 70 °C kurutma son
meyvesinden elde edilen tozda organik asitler içerisinde en yüksek değer olarak 1429.655 mg/kg ile sitrik asit bulunmuştur. Bunu sırasıyla laktik asit, butirik asit, asetik asit, propiyonik asit takip etmektedir. Benzer şekilde, 90 °C kurutma sonra
değer olarak 1234.250 mg/kg sitrik asit bulunmuştur. Bunu sırasıyla laktik asit, butirik asit, asetik asit, propiyonik asit takip etmiştir.Elde edilen kapari tozlarında şeker olarak ksiloz tespit edilmiştir. Yapılan duyusal değerlendirmeler sonucunda kapari tozlarının depolama süresince özelliklerini muhafaza ettiği belirlenmiştir.

ANAHTAR KELİMELER: Kapari, kurutma sıcaklığı, ksiloz, kapari tozu, depolama

ABSTRACT

MSc Thesis

THE EFFECT OF DIFFERENT DRYING TEMPERATURE ON PRODUCT PROPERTIES IN CAVIER FRUIT AND BUD

Seda ÇETİNKAYA

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

Supervisor: Prof.Dr.İbrahim HAYOĞLU
Year: 2023, Page: 55

In this study, the effect of different drying temperatures on the product properties of caper fruit and bud was investigated. Caper fruit and bud dried at different temperatures (70°C, 90°C) after various pre-treatments were stored in powder form. Caper powders were produced after the caper fruit and bud were dried at 70°C and 90°C. The effects of drying temperature and storage time on the produced caper powders were investigated. For this purpose, caper powders produced after drying were stored in dark and light environments for 90 days. After the samples were stored, some chemical, physical and sensory analyzes were made and the changes in the quality properties during drying were examined. Total phenolic content was 51.23 mg gallic acid/g in caper powders obtained from buds, and 17.81 mg gallic acid/g in powders obtained from fruit. This difference was found to be statistically significant ($p<005$). In the third month, it decreased to 53.42 mg gallic acid/g. While there was 8.09 mg gallic acid/g in the fruit before drying, it was observed that it increased to 17.25 mg gallic acid/g in the 3rd month in the powders obtained from the caper fruit. Citric acid was found to be the highest value among organic acids with 1429.655 mg/kg in the powder obtained from the caper fruit after drying at 70°C. This is followed by lactic acid, butyric acid, acetic acid, propionic acid, respectively. Similarly, the highest value of 1234.250 mg/kg citric acid was found in the powder obtained from the caper fruit after drying at 90°C. This was followed by lactic acid, butyric acid, acetic acid, and propionic acid, respectively.Xylose was detected as sugar in the caper powders obtained. As a result of sensory evaluations, it was determined that caper powders retained their properties during storage.

KEYWORDS: Capers, drying temperature, xylose, caper powder, storage

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim süresince danışmanlığımı yapan, bilgi birikimi ve bilimsel katkılarıyla hiçbir konuda desteğini esirgemeyen danışman hocam Sayın Prof. Dr. İbrahim HAYOĞLU'na, bölüm hocalarıma, asistanlarımıza, yüksek lisans tez çalışmam süresince görüş ve önerileriyle farklı bakış açıları kazanmamı sağlayan Doç.Dr.Fatma HEPSAĞ ve Dr.Öğr.Üyesi Ahmet Sabri ÜNSAL'a, yüksek lisans tez çalışmam süresince her zaman yanımda olan, beni motive eden değerli arkadaşım Gıda Mühendisi Yüsra BAYKARA'ya, eğitim hayatım boyunca beni her zaman destekleyen babam Ahmet ÇETİNKAYA'ya ve annem Güllü ÇETİNKAYA'ya, yüksek lisans eğitim sürecim boyunca her koşulda yanımda olan ablam Ebru ÜNALAN'na, çalışmam boyunca desteklerini esirgemeyen kardeşlerim Fatih ÇETİNKAYA'ya ve Elif ÇETİNKAYA'ya teşekkür ediyorum.

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 1. 1. Capparis spp.(Kapari) tomurcuğu 1
Şekil 1. 2. Salamura Capparis spp.(Kapari) bitkisi..... 3
Şekil 1. 3. Kapari meyvesi ve tomurcuğu..... 4
Şekil 3. 1. Üretilen kapari tozları 10
Şekil 3. 2. Üretilen meyve tozu ve tomurcuk tozu 11

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 1. 1. Kaparinin sistematikteki yeri 2
Çizelge 2. 1. Kapari meyvesinin bileşim unsurları 6
Çizelge 4. 1. Kullanılan kapari meyvesinin bileşim unsurları..... 18
Çizelge 4. 2. Kapari tomurcuk ve meyveleri ile bunlardan elde edilen tozlara ait ortalama pH değerleri 18
Çizelge 4. 3. Kapari tomurcuk ve meyveleri ile bunlardan elde edilen tozlara ait ortalama Titrasyon asitliği değerleri (%)..... 20
Çizelge 4. 4. Kapari tomurcuk ve meyveleri ile bunlardan elde edilen tozlara ait ortalama su aktivitesi değerleri..... 21
Çizelge 4. 5. Kapari tomurcuk ve meyveleri ile bunlardan elde edilen tozlara ait ortalama kuru madde değerleri(%)..... 23
Çizelge 4. 6. Kapari tomurcuk ve meyveleri ile bunlardan elde edilen tozlara ait ortalama kül miktarı değerleri..... 24
Çizelge 4. 7. Kapari tomurcuk ve meyveleri ile bunlardan elde edilen tozlara ait ortalama L*değerleri 25
Çizelge 4. 8. Kapari tomurcuk ve meyveleri ile bunlardan elde edilen tozlara ait ortalama a* değerleri 26
Çizelge 4. 9. Kapari tomurcuk ve meyveleri ile bunlardan elde edilen tozlara ait ortalama b* değerleri 27
Çizelge 4.10. Kapari tomurcuk ve meyveleri ile bunlardan elde edilen tozlara ait ortalama DPPH(saf su) analizi değerleri (mg TEAC/g) 28
Çizelge 4. 11. Kapari tomurcuk ve meyveleri ile bunlardan elde edilen tozlara ait ortalama toplam fenolik madde (saf su) değerleri (mg gallik asit/g)..... 29
Çizelge 4. 12. Kapari meyve ve tomurcuklarından elde edilen tozlarda tespit edilen fenolik bileşikler (ppb) 32
Çizelge 4. 13. Kapari tomurcuk ve meyvelerinden elde edilen tozlara ait selüloz miktarı analizi değerleri (%)..... 33
Çizelge 4. 14. Kapari tomurcuk ve meyvelerinden elde edilen tozlarda protein miktarı analizi(%) değerleri..... 34
Çizelge 4. 15. Kapari tomurcuk ve meyvelerinden elde edilen tozlara ait 0. ay organik asit analizi değerleri..... 35
Çizelge 4. 16. Kapari tomurcuk ve meyvelerinden elde edilen tozlara ait mineral madde değerleri ... 36
Çizelge 4. 17. Kapari tomurcuk ve meyvelerinden elde edilen tozlara ait şeker miktarı değerleri 37
Çizelge 4. 18. Kapari tomurcuk ve meyvelerinden elde edilen tozların görünüş/renk bakımından üretim şekli, üretim sıcaklığı ve depolama süresi interaksiyon sonuçları..... 38
Çizelge 4. 19. Kapari tomurcuk ve meyvelerinden elde edilen tozların koku bakımından üretim şekli, üretim sıcaklığı ve depolama şekli interaksiyon sonuçları 39
Çizelge 4. 20. Kapari tomurcuk ve meyvelerinden elde edilen tozların tat bakımından üretim şekli,üretim sıcaklığı ve depolama şekli interaksiyon sonuçları..... 40
Çizelge 4. 21. Kapari tomurcuk ve meyvelerinden elde edilen tozların ağızda bıraktığı his bakımından üretim şekli, üretim sıcaklığı ve depolama şekli interaksiyon sonuçları 41
Çizelge 4. 22. Kapari tomurcuk ve meyvelerinden elde edilen tozların gecikmiş tat bakımından üretim şekli, üretim sıcaklığı ve depolama şekli interaksiyon sonuçları..... 42

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

a*	Yeşilden kırmızılığa doğru renk geçiş değeri
b*	Maviden sarıya doğru renk geçiş değeri
°C	Derece
Dak	Dakika
DPPH	2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl
GAE	Gallik asit eşdeğeri
Gr	Gram
Kg	Kilogram
% KM	Örneklerin kuru madde yüzdeleri
L*	Siyahtan beyaza kadar olan açıklık koyuluk renk geçiş değeri
mL	Mililitre
µg	Mikrogram
ppb	Milyarda bir
pH	Hidrojenin gücü

1.GİRİŞ

Ülkemizde iklim ve toprak koşulları nedeniyle bir çok farklı tıbbi aromatik bitki yetişmektedir.

Kapari(Capparis spp.) Capparaceae familyasına ait olup doğal olarak bulunan tıbbi aromatik dikenli bir bitki türüdür. Akdeniz bölgesinde yetişen, yapraklarını kışın döken çalımsı yapıya sahip kapari, dünyada birçok bölgede yetiştirilmektedir (Anonim, 1997; Alkire, 1998; Rivera ve ark., 2003; Lorestani, 2012). Tropik bölgelerde yetişen Kapari bitkisi, kurak iklim bölgelerinde, eğimli ve kıraç alanlarda yetişebilen çalımsı ve dikenli yapıya sahip bir bitkidir. Adaptasyon özelliği yüksek olan kaparinin kökleri derin ve sarmaşık köklüdür ve ortalama 40 metre uzayabilmektedir. Mucizevi ve tıbbi birçok özelliğe sahiptir ve bu özellikler bitkiye önem kazandırmaktadır (Kara ve ark., 1996).

Kapari yetiştirildiği iklim şartları açısından, ortalama olarak sıcaklığı 40°C'nin üzerinde olan, yağış miktarı 350 mm üzerinde olan iklim koşullarını tercih etmektedir (Barbera ve Di Lorenzo, 1983).



Şekil 1. 1. Capparis spp.(Kapari) tomurcuğu (Kos, 2023)

Oldukça yoğun aromaya sahip olan kaparinin, kendine has tat ve kokusu vardır. Ülkemizde bu bitki hemen her bölgede kendiliğinden yetişmektedir. Özellikle, İzmir, Karaburun, Salihli, Urla, Bergama, Alaşehir, Denizli ve Burdur'da görülmektedir (Aktan ve ark., 1998).

Kaparide ikinci yıldan itibaren çiçek tomurcuğu elde edilmesine rağmen tam verimli dönemi dördüncü yıl başlar.30-40 yıllık bir ekonomik ömrü vardır. Elle ve çiçek sapları bitkide kalacak şekilde hasadı yapılır. Mayıs-eylül aylarında tomurcuk hasadı vardır (Aktan ve ark., 1998).

Türkiyede C.ovata ve C.spinosa olarak iki türü mevcuttur (Inocencio ve ark., 2005)

Kaparinin sistematikteki yeri Çizelge 1.1.'de verilmiştir (Banarjee, 1989).

Çizelge 1. 1. Kaparinin sistematikteki yeri (Banerjee, 1989)

Alem	**Anthophta**
Şube	Magnoliopsida
Sınıf	Dilleniidae
Takım	Capparidales
Familya	Capparaceae
Cins	Capparis
Tür 1	Capparis spinosa
Tür 2	Capparis ovata

Kaparinin kurumadde üzerinden 100 g tomurcuğunda 64 mg fosfor, 8.7 mg demir, 24.03 g protein, 9.41 mg kül, 12.52 g selüloz, 66 mg kalsiyum ve düşük oranda nişasta bulunmuştur. Aroma özelliklerini kükürt ve sildo-oktasiklosülfür, izobütil izotiyosiyanat gibi bileşikler oluşturmaktadır (Kara, 2012).

Capparis spp. türlerinde, %6.43 ham kül, %1.34 ham yağ, %8.72 ham protein, %0.07 uçucu yağ, %17.01 kurumadde bulunmuştur (Özcan ve ark., 2004).



Şekil 1. 2. Salamura Capparis spp.(Kapari) bitkisi

Kapariде nem tayini yapılan bir çalışmada kapari tomurcuğu nem oranının %82.91 ile %71.83 arasında değişim gösterdiği gözlemlenmiştir. Kaparinin nem oranının arttıkça tomurcuğun daha yumuşak bir yapıya sahip olduğunu gözlemlemişlerdir (Sessiz ve ark., 2007).

Kapari bitkisinde önemli 7 temel aminoasitlerde belirli oranlarda bulunmaktadır, temel 7 amino asit oranının tohumda %10.13, tomurcukta %17.87 ve yapraklarda ise %16.92 düzeylerinde olduğu belirlenmiştir (Duman, 2012).

Kapari 350'den fazla tür içerir ve genellikle doğal olarak yetişebilmektedir. Kıraç ve kurak alanlarda hiçbir bakım istemeden kendiliğinden yetişir. Uyum sağlama özelliği yüksektir ve dünya çapında oldukça geniş bir alanda yetişebilen öneme sahip aromatik bir bitkidir. Üretildiği yerlere göre, karga kavunu, keper, menginik gibi farklı bölgelerde farklı adlarla bilinmektedir (Akgül, 1996).

Kapariде bulunan glukokaparin ve rutinin oluşturduğu acı lezzetten dolayı kapari işlenmeden tüketilememektedir (Akgül, 1996).

Kapari halk arasında birtakım tedavilerde kullanılmaktadır. Geleneksel ve tamamlayıcı tıpta yaygın olarak kullanılabilecek özelliklere sahiptir. Dünyada ön sıralarda üretici ve dışarıya ihraç eden ülkeler sırasıyla İspanya, Fas ve İtalya'dır (Alvarruz ve ark., 1990).

Tür ve çeşidine göre kapari çeşitli amaçlarla kullanılmaktadır. Özellikle daha çok taze sürgünleri, çiçek tomurcuğu ve meyvesinden yararlanılmaktadır. Yassımsı yuvarlak şekilli olan çiçek tomurcuğu, içerdiği %0.3 oranındaki glukokaparinden kaynaklanan acılık maddelerinden dolayı taze olarak tüketilmemektedir. Ancak bileşimindeki glikozitlerin asit veya enzimlerle hidrolizasyonu sonucu kapariye(çiçek tomurcuğuna) kendine özgü aromasını veren metil izotiyosiyonatlar oluşmakta, böylece ürün tüketilebilecek özelliğe ulaşmaktadır (Akgül, 1996).

Sağlık alanında da kullanılan kaparinin büyük oranlarda çiçek ve köklerinden faydalanılmaktadır. Kaparide glikozinolatlar ve flavonoidler bulunur. Bitkiye aromatik özellik katan bu etmenler kaparinin tıpta faydalı olmasına ve kullanıma önemli düzeyde sebep olmaktadır. Kaparide bulunan rutin dolaşım sistemi hastalıkları, yüksek tansiyon gibi hastalıkların tedavisinde kullanılmaktadır (Kuşçu ve Yıldırım, 2018).

Geleneksel tıpta ise kapari tomurcuklarının anti-hipertansiyon, idrar söktürücü ve yararlı birçok tonik özelliklerinden faydalanılmaktadır (Kayış, 2008). Filipinler' de ise mide hastalıkları tedavisinde kaparinin kabukları kullanılmaktadır (Kayış, 2008).



Şekil 1. 3. Kapari meyvesi ve tomurcuğu (Kos, 2023)

Kozmetik ve boya sanayisinde de kapari kullanılmaktadır. Kapari kokulu bir aromatik bitkidir ve yüksek bir vitamin düzeyine sahiptir (E vitamini). Yaşlanmayı

geciktirir ve bu sebeple krem ya da kür halinde kozmetik sanayisinde de kullanılmaktadır. Kaparinin kozmetik ve boya sanayisinde kullanılmasının nedenleri arasında kapari tomurcuklarının içinde bulunan yoğun kırmızı renktir (Akan ve ark., 2004).

Ayrıca Türkiye'de geçmiş zamanlarda (ambalajlı) 3-4 bin tona ulaşabilen ihracatı ile söz sahibi olabilmiştir. (Akgül, 1996). Kapari üretiminde en önemli ülkeler Fransa, Türkiye, İspanya, Fas, İtalya ve Yunanistan'dır (Özcan ve Akgül, 1998). Kaparinin senelik olarak ortalama üretimi 10 000 tonu bulmaktadır. Türkiye 3 500 – 4 500 tonluk miktarı karşılarken, Fas'ta 3 000 ton yetiştirilmektedir. İspanya'da ise bu miktar 500 kg-1 000 tondur. Geriye kalan 1 000 – 2 000 tonluk üretim miktarları ise diğer ülkelere aittir. Amerika ise kapari tüketiminde 1.sırada yer almaktadır (Tlili ve ark., 2011a).

Bu çalışmada (*Capparis spp.)* kapari meyve ve tomurcuğunda farklı kurutma sıcaklığının ürün özelliğine etkisi araştırılmıştır. Çeşitli ön işlemlerden sonra farklı sıcaklık derecelerinde (70°C, 90°C) kurutulan *Capparis spp.*(kapari) meyve ve tomurcuğu toz halinde depolanmıştır. Kapari meyve ve tomurcuğu 70°C ve 90°C'de kurutulduktan sonra kapari tozları üretilmiştir. Üretilen kapari tozlarında kurutma sıcaklığının ve depolama süresinin bu ürün üzerine etkileri incelenmiştir. Bu amaçla kurutmadan sonra üretilen kapari tozları karanlık ve aydınlık ortamlarda 90 gün boyunca depolanmıştır. Örnekler depolandıktan sonra belirlenen bazı kimyasal, fiziksel ve duyusal analizler yapılarak kurutma sırasında kalite özelliklerinde meydana gelen değişimler incelenmiştir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Genellikle Akdeniz iklim bölgelerinde görülen, çalımsı bir yapıya sahip kapari şimdiye kadar Türkiye coğrafyasında da tespit edilmiştir (Davis, 1982).

Adaptasyon özelliği yüksek olan kapari Türkiye'de Gaziantep, Denizli, Burdur, Konya, Mersin, Çorum ve İzmir gibi birçok şehirde kendiliğinden yetişmektedir. 30-40 yıl kadar uzun bir ömre sahip olan kapari gıda maddesi olarak kullanımının yanı sıra, güçlü kök yapısı ile erozyonla mücadelede de yararlanılmaktadır. Tomurcuk hasadı sadece elle yapılan kapari iklim koşullarına bağlı olarak Temmuz-Eylül ayları arasında hasat edilmektedir (Aktan ve ark., 1999).

Boyutlarına göre ayrılan tomurcuklar, büyüklüklerine göre farklı isimlerle adlandırılmaktadır. Tomurcuk çaplarına göre 9–11mm Capote, 8–9 mm Capucine, Non Pareil boyutları 7 mm'den küçük olanlar için, 14 mm'den büyük olanlar Horse Calibre 7–8 mm Surfine, 11–13 mm Fine, 13-14 mm boyutlara sahip olanlar ise Grosse diye adlandırılmaktadır. Tekstür ve bileşim açısından en küçük boyuta sahip olan Non Pareil değerli bir sınıf oluşturmaktadır (Barbera, 1991; Aktan ve ark., 1999).

Ülkemizde yetişen kapari tomurcuklarının genel bileşimleri Çizelge 2.1'de verilmiştir (Özcan, 1996).

Çizelge 2. 1. Kapari Meyvesinin Bileşim Unsurları (Özcan, 1996)

	Bitki Türü	
Bileşim Unsuru	C Spinoza	C Ovata
Nem (%)	82.0	82.11
Ham Protein (%)	19.33	23.67
Ham Kül (%)	6.31	6.24
Ham Yağ (%)	4.83	3.74
İndirgen Şeker (%)	5.52	6.43
pH Değeri (%)	4.32	4.28
Ham Selüloz (%)	18.09	14.39

Çizelge 2. 1. **(devam)**

Nişasta (%)	3.54	3.26
Toplam Karotenoid (mg/kg)	6.67	8.4

İndirgen şeker dışındaki bileşim unsurları kuru madde üzerinden alınmıştır.

Yapılan bir araştırmada, Konya ve Mersin'den kapari çeşitleri alınmış ve boyutlandırma işlemine tabi tutulmuştur. Kaparilerde çeşitli analizler yapılmıştır (Özcan, 1996). İki çeşit kaparinin de ortalama büyüklükteki tomurcukları salamura haline getirilmiştir, salamura haline getirilen kaparilerin rengi, lezzeti, pH'ları dikkate alındığında 40-50 gün salamurada kalan kaparilerin en uygun fermantasyon süresisin olduğu tespit edilmiştir (Özcan ve Akgül, 1998).

Geleneksel tıpta da kaparinin mucizevi özelliklerinden yararlanılmaktadır. Kaparinin kökleri, yaprakları, meyvesi, tomurcuğu diş ağrısı ve baş ağrısı gibi birçok hastalığın tedavisinde kullanılmıştır (Tlili ve ark., 2011). Birbirinden farklı kapari cinslerinin insan sağlığı ve farmakolojik kullanımları hakkında farklı araştırmalar yapılmıştır (Gull ve ark., 2015). Kapari cinslerinin farklı yerlerinde yapılan çalışmalarda kaparinin, antialerjik, antihiperlipidemik, antihipertansif, antidiyabetik, antiskleroz, antienflamatuar ve antimikrobiyal ajanlar olarak etki gösterdiği ileri sürülmüştür (Duman ve ark., 2013; Muhaidat ve ark., 2013; Gull ve ark., 2015; Anwar ve ark., 2016). C.spinosa türünün tıbbi özellikleri ile ilgili çeşitli araştırmalar yapılmıştır. Kaparinin sulu ekstresinin, antihistaminik, antihiperglisemik özellikler gösterdiği belirlenmiştir (Eddouks ve ark., 2004; Ara ve ark., 2014).

Capparis spp. kısımları farklı oranlarda kimyasal bileşen içermektedir. Özellikle kaparinin yapısında bulunan glukozinotlar ve flavonoidler ve bitkiye aromatik özellik kazandırmaktadır (Akgül, 1996). Ekonomik olarak önemli olan Brassica sebzelerinin neredeyse hepsinin yapısında bulunan glukosinolatların yapısında yan zincirlerde oluşan ufak bir farklılık başka glukosinolatların oluşumuna sebep olmaktadır ve bu sebeple bugün 100'den fazla çeşidi olan büyük bileşik

grupları oluşmuştur. Sülfat grubu glukosinolatların yapısında bulunur ve kaparide bulunan K+ katyonu tarafından dengelenmiş haldedir (Fahey ve ark., 2001).

Kapari glukosinolatları üzerine yapılan araştırmalar 1960'lı senelerde başlamış ve bugün modern teknikler aracılığıyla bu bileşik grubu tüm detaylarıyla ortaya konmuştur. Kjaer ve Thomsen (1963), farklı kapari çeşitlerinin de yaptığı çalışmalarda en önemli glukosinolatın glukokaparin olduğunu saptamıştır.

Matthaus ve Özcan (2002), tarafından yapılan çalışmada, ülkemizde yetişen iki farklı kapari çeşitlerini hiçbir işleme tabi tutmadan önce glukosinolatlarını incelemişlerdir. Kapari örneklerindeki sülfat grubu uzaklaştırıldıktan sonra kapariler çeşitli işlemlere tabi tutulmuştur. 12 farklı glukosinolat saptanmış ve bunun çoğunluğunu %90 oranla glukokaparinin oluşturduğu gözlemlenmiştir. Aynı araştırıcıların yapmış oldukları başka bir çalışmada ise glukosinolat profilinin %95 oranla glukokaparinin oluşturduğunu gözlemlemişlerdir (Matthaus ve Özcan, 2005).

Yapılan çalışmalar sonucunda amino asit sentezleri sonucu glukosinolatların oluştuğu belirlenmiştir. İndol glukosinolat dışında başka bir biyosentez yolu önerilmiştir (Matsuo ve ark., 1972; Underhill ve Wetter 1973; Fenwick ve ark., 1983).

Rodrigo ve ark. (1992), kapari tomurcuklarında ve diğer kısımlarında yer alan önemli bir bileşik ise flavonoid olduğunu tespit etmişlerdir. Baskın flavonoidin rutin olduğunu küçük tomurcukların düşük oranda rutine sahip olduğu büyüklerde ise rutin yüzdesinin fazla olduğu belirlenmiştir.

Inocencio ve ark. (2000), Akdeniz ülkelerinde üretilen kapari türlerinde HPLC tekniğiyle flavonoid kompozisyonları üzerine yaptıkları bir çalışmada tomurcuk ekstraklarının çoğunluğunda rutinin ana bileşen rutinozitin ikincil bileşen olduğunu tespit etmişlerdir. Kaparilerde aglikon yapıda kamferol, kuersetin tespit edilmiştir ancak bu değerler büyük oranda değişiklik göstermektedir. Ülkemizde yetişen kaparilerde rutin, kamferol, kuersetin, rutinozit tespit edilirken kamferol-3-ramnosil-rutinozit tespit edilememiştir. Rutin, P vitamini aktivitesine sahiptir ve

kılcal damarların direncini arttırır. Damarlardaki dolaşım bozuklukları tedavisinde kullanılmaktadır (Ahmed ve ark., 1972).

Alvamıiz ve ark. (1990), tarafından yapılan kaparinin (Capparis spinoza) dayandırılması ile ilgili bir çalışmada % 5, 7, 10, 15 ve 20'lik salamuralar kullanılmıştır. %10 ve üzerindeki konsantrasyonlarının depolama için daha uygun olduğu, bunlardan hazırlanan son ürünün kendine has doku, aroma ve renk özelliklerini daha iyi koruduğu belirtilmiştir. Daha düşük tuz konsantrasyonlarında üründe yapının bozularak tat ve aromanın kaybolduğu, mikrobiyolojik bozulma riskinin belirdiği görülmüştür. Bunun önlenebilmesi için; ürünün pastörize edilmesi bildirilmiştir.

Hayoğlu ve ark. (1999), tarafından taze kapariler ve bunlardan elde edilen konserveler üzerinde yapılan bir çalışmada taze kaparilerde iri kaparide: En (mm) 11.46, boy (mm) 13.06, 100 tane, pH 4.30, toplam asitlik 0.21 (g/100g)* , 6.90 L-Askorbik asit (mg/l00g) , küçük kaparide ise en (mm)7.44, boy (mm) 9.75,100 tane ağırlığı (g) 38.4, pH 4.20, toplam asitlik 0.19 (g/100g)*, 6.90 L-Askorbik asit (mg/100g) bulunmuştur.

Bitkisel ürünlerin dokusal özellikleri ise büyüklüğe göre değiştiği ve iri kaparilerde 62.8x1/10 mm iken küçüklerde bu değer 42.0x1/10 mm bulunmuştur. Değerler arasındaki fark, kaparinin büyümeye bağlı olarak yapısındaki sertlikte azalma olduğunu göstermiştir.

3.MATERYAL ve YÖNTEM

3.1.Materyal

Capparis spp. meyvesi numuneleri Şanlıurfa ve çevresinden temin edilmiştir. Kapari salamuradan alındıktan sonra süzülüp, etüvde 70 ℃ ve 90℃'d kurutulmaya bırakılmıştır. Salamura üretiminde su, tuz, sitrik asit ve sirke kullanılmıştır.

3.2. Yöntem

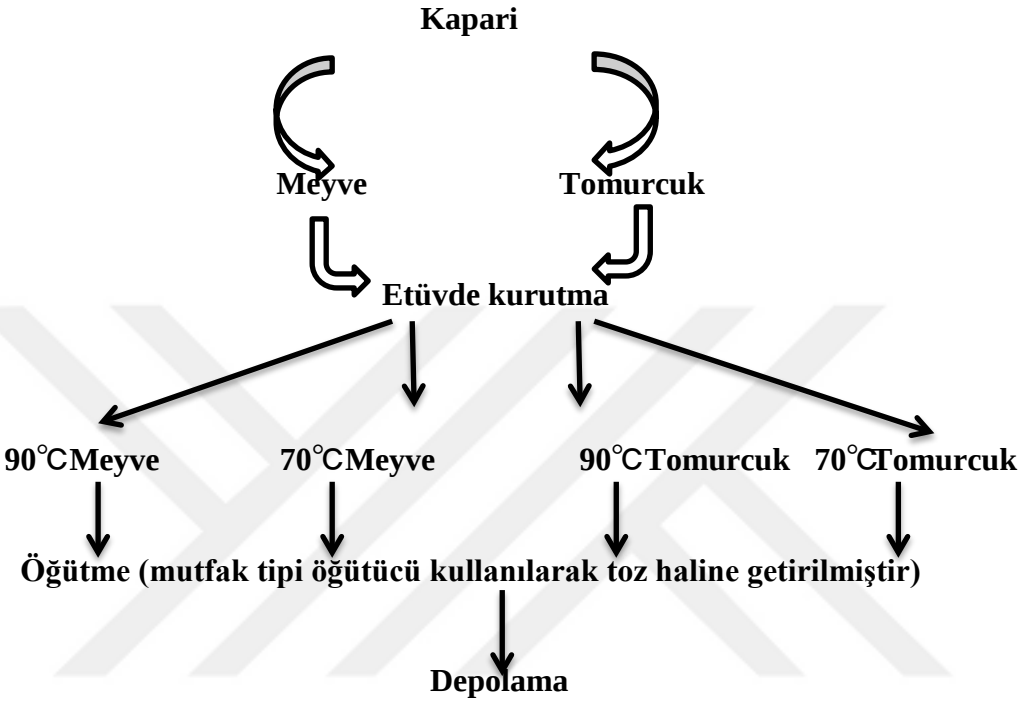
Temin edilen kaparilerde salamura yapılarak acılık giderilme işlemine tabi tutulmuştur. Salamuralarda %20 oranında tuz kullanılmıştır. Tatlandırılan kaparilerin muhafazasında yöresel tekniklere uygun olarak tuz, su, sitrik asit ve sirke kullanılmıştır. Acılığı giderilen kapariler 70 ℃ ve 90℃'d etüvde kurutulmuştur. Kurutulan kapariler öğütülerek toz haline getirilmiştir. Toz haline getirilen kapariler karanlık ve aydınlık ortamda cam kavanozlar içerisinde oda sıcaklığında 90 gün süreyle depolanmıştır. Elde edilen kapari tozlarında titrasyon asitliği, pH, su aktivitesi, toplam kuru madde, kül, renk özellikleri, toplam fenolik madde, antioksidan aktivite, fenolik bileşikler, selüloz miktarı, protein miktarı, organik asit tayini, mineral madde tayini, şeker tayini gibi analizler yapılmıştır.

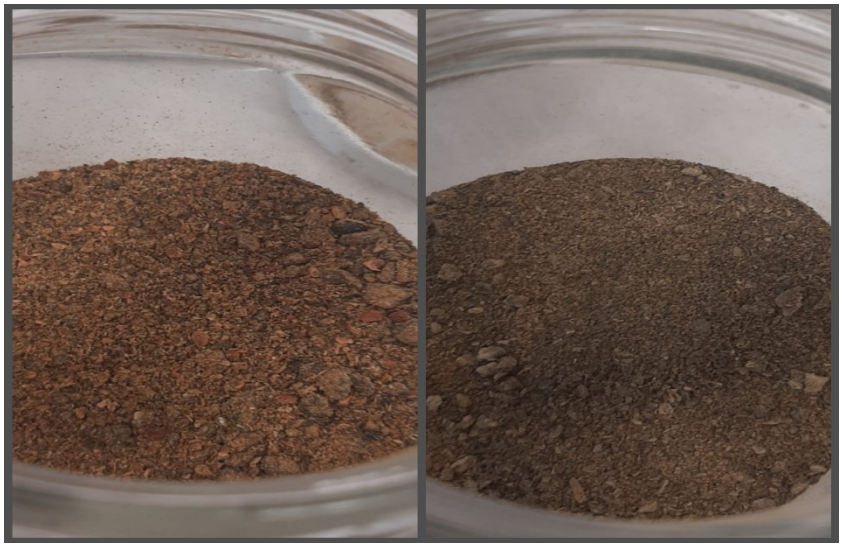


Şekil 3. 1**.** Üretilen kapari tozları

Kapari tozuna ait üretim akış şeması Şekil 3.2.1'de verilmiştir.

3.2.1. Kapari (Capparis spp.) tozu üretimi





Şekil 3. 2. Üretilen meyve tozu ve tomurcuk tozu

3.2.2. Kapari meyve ve tomurcuktan elde edilen tozlarda yapılan analizler

3.2.2.1. pH tayini

Depolanan kapari tozu örneklerinin 30 gün aralıklarla pH değerleri Dijital pH metre kullanılarak tespit edilmiştir (Cemeroğlu, 2007).

3.2.2.2. Titrasyon asitliği tayini

Toz kaparilerden 5 gr alınıp üzerine 20 ml saf su ilave edilmiştir. Bir süre dinlendirildikten sonra fenolftalein indikatörlüğünde yapılmıştır behere ortalama 5 gr alınıp üzerine 3 damla fenolftalein indikatörü damlatılıp 0.1 N NaOH çözeltisi ile titre edilmiştir. Sonuç laktik asit (%) türünden hesaplanmıştır (Cemeroğlu, 2007).

3.2.2.3. Su aktivitesi

Su aktivitesi miktarı için su aktivitesi cihazı ile sonuçlar doğrudan tespit edilmiştir. (Hygropalm Aw1; Rotronic, Basserdorf, İsviçre)

3.2.2.4. Toplam kurumadde

Kapari ve elde edilen toz örneklerden darası alınmış petrilere 5 gr eklenmiştir. Örnekler 90 °C'de sabit tartıma gelene kadar 4-5 saat kurumaya bırakılmıştır. Sabit tartıma gelen numuneler soğuyana kadar desikatöre bırakılmıştır ve sonra numunelerin tartımı yapılmıştır (Cemeroğlu, 1992).

3.2.2.5. Kül miktarı tayini

Kapari numuneleri sabit tartıma getirilmiş krozelerin içine 5 gr eklenmiştir, 550 ℃ kül fırınına soğumaya bırakılmış ve soğuyan örneklerin tartımı yapılmıştır (Diamantoglu ve ark., 1989).

3.2.2.6. Renk analizi

Kaparilerde renk analizi için ColorQuestXE model cihaz kullanılmıştır. L* değeri parlaklık-beyazlık olarak ölçülürken a* kırmızı-yeşil renklerini, b* değeri sarı-mavi olarak belirlenmiştir (Cemeroğlu, 2007).

3.2.2.7. Toplam antioksidan tayini (DPPH)

Kaparilerin antioksidan aktiviteleri DPPH (1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) metodu ile belirlenmiştir. Analizler 2 paralelli şekilde yapılmıştır (Zaouaya ve ark., 2012; Gironés-Vilaplana ve ark., 2012; Espín ve ark., 2000).

3.2.2.8. Toplam fenolik madde tayini (Folin-Ciocalteu)

Kaparilerde fenolik madde tayini için Folin-Ciacalteu metodu kullanılarak örnekler 2 paralelli şekilde 765 nm absorbans değerinde saf suya karşı okuma yapılmıştır. Kapari tozları 15 µl mikro plate eklenmiştir. Kaparilerin üzerine 170 µl saf su eklenmiştir. 12 µl 2N'lik Folin-Ciocalteau örneklere eklendi ve dikkatli bir şekilde plate sallanmıştır. Daha sonra 30 µl %20'lik Na2CO3 eklendi ve karanlık ortamda 1 saat süre zarfında bekletilmiştir. Kapari örneklerinin üzerine 73 µl saf su eklendi ve cihaza yerleştirilmiştir (Medina-Remon ve ark., 2009).

3.2.2.9. Fenolik fraksiyonu

Kullanılan cihaz: Shimadzu LCMSMS-8030
Kolon: İnertsil ODS 4; 2um, 2.1X 50 mm
Mode: Binary gradient
Pump A: LC-20ADXR
Pump B: LC-20ADXR
Total Flow: 0,4000 mL/min
Mobil Faz A: %0,1 Formik asit + su
Mobil Faz B: %0,1 Formik asit + Metanol
B Conc.: 5,0 %
B Curve: 0
PressMax: 660 bar
Autosampler Model: SIL-20ACXR
Oven(Kolon Fırını) Model: CTO-10ASvp
Oven (Kolon Fırını)Temperature: 40 C
Maximum Temperature: 85 C
<LC Time Program>>

Time	Module	Command	Value
4,00	Pumps	Pump B Conc.	95
7,00	Pumps	Pump B Conc.	95
7,01	Pumps	Pump B Conc.	5
12,00	Controller	Stop	

3.2.2.10. Selüloz miktarı

Toz kaparilerden 5 gr numune krozeye alınarak Soxhalet'te 150 ml ethanol, 50 ml nitrik asit ile 200 ml çözücü eklenerek 4-6 saat aralığında işleme tabi tutulmuştur. İşlem sonunda örnek krozede saf su ile yıkanmıştır. Nitrik asit ve ethanol uzaklaştırıldıktan sonra etüvde 100 ℃'de 2 saat kurutulan örnekler desikatörde 1 saat bekletildikten sonra tartım yapılmıştır. Numunelerde tekerrürlü çalışılmıştır (AOAC, 1998).

3.2.2.11. Protein miktarı

Etüvde kurutulan örneklerden 2-3 mg tartım kabına alındı. Thermo Scientific Elementel Analiz cihazına bırakıldıktan 12 dk sonra sonuç % olarak okundu.(katılar için 6.25 protein belirleme oranı N(azot) katsayısıyla çarpılarak protein oranı belirlenmiştir (Cemeroğlu, 2007).

3.2.2.12.Organik asit miktarı

Toz kaparilerden 1 gr numune alındıktan sonra 10 ml saf su ile eklenmiştir ve birkaç dk aralıklarla vortekste karıştırılmıştır, 15 dk yüksek hızla santrifüj yapılan örnekler filtrelendikten sonra viyallere alınarak HPLC'de okumaya bırakılmıştır (Flores ve ark., 2012).

3.2.2.13. Mineral madde miktarı

Örneklerde bulunan toplam mineral madde miktarını ölçmek için öncelikle porselen krozeler 105 C de KK'ler kullanılarak sabit tartıma getirilmiştir. KK'lerde 2 sn bekletilen krozeler desikatöre alınmış ve soğutulmuştur. Soğutulan rozelere 2 g örnek tartılmış ve 550 C sıcaklığa sahip kül fırınına yerleştirilmiştir. Bir gün (24s) sonunda örnekleri içeren krozeler desikatörde soğumaya bırakılmıştır ve toplam mineral madde miktarı (%) aşağıda verilen eşitlik ile hesaplanmıştır (AOAC, 1998)

$$\text{Toplam Mineral Madde Miktarı (\%)} = \frac{(x-y) * 100}{m}$$

x=son tartım(kütlece kalan örnek miktarı +kroze ağırlığı (g)
y=kroze ağırlığı (g)
m=tartılan örneğin kütlece ağırlığı (g)

3.2.2.14. ICP-OES çalışma prensibi:

Örneklerin 6000 – 10000 °C sıcaklıktaki plazmaya püskürtülüp gaz fazına geçip uyarılan atomların yaptıkları emisyonun ölçümüdür. Argon ve azot gazları

kullanılır ve katı örnekler için parçalama veya ekstraksiyon işlemi gerekir fakat sıvı ve gazların işlem gerektirmeden ölçümü yapılabilmektedir.

Metod:

Örneklerin analizi **ICP OES Optima 5300 DV cihazında** yapıldı. Cihazın çalışma şartları aşağıdaki gibidir:

- **Güç**: 1350 watts,
- **Plazma gaz akışı** :(Ar) 15 L/min,
- **Yardımcı gaz akışı** :(Ar) 1,5 L/min,
- **Nebulizer gaz akışı**: (Ar) 0.75 L/min,
- **RF jeneratörü 40 MHz ve Pompa hızı**: 15 rpm. ,
- **Sample flow rate**: 1,5 ml/min

3.2.2.15. Şeker miktarı

Serbest şekerlerin ekstraksiyonunda Gallardo-Guarrero ve ark. (2010) tarafından kullanılan metot modifiye edilerek uygulanmıştır. Her bir numuneden 0,1 gr tartılarak 50 ml'lik tüplere alınmıştır. Vortex yardımıyla 50 ml ultra saf su içerisinde çözünmüştür. Bu çözeltiden 10 ml alınarak 15 ml'lik kapaklı tüplere alınmıştır. 10 dakika 6000 rpm hızda santrifüj edilmiştir. Üstfaz 0,45 umlik enjektör filtreden geçirilerek viallere aktarılmıştır. HPLC cihazında okumaya verilmiştir (Ku ve ark., 2012).

3.2.2.16. Duyusal analizler

Üretilmiş olan kapari tozu örneklerinin duyusal özellikleri Harran Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü Öğretim Üyelerinden ve lisansüstü öğrencilerden oluşan panelist grubu tarafından değerlendirilmiştir. Kapari tozu örnekleri görünüş, renk, koku, tat, ağızda bıraktığı his ve gecikmiş tat özellikleri bakımından 5 puan üzerinden değerlendirilmiştir.

3.2.2.17. İstatistiksel analizler

Kurutmanın ve depolamanın kapariler üzerinde etkisinin rakamsal sonuçlarına güven aralığına ($p<0.05$) göre varyans analizi yapılmıştır.

4.ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1.Kullanılan Kapariye Ait Bazı Özellikler

Kapari meyvesine ait bazı bileşim özellikleri Çizelge 4.1.' de verilmiştir.

Çizelge 4. 1. Kullanılan kapari meyvesinin bileşim unsurları

Bileşen	C.spinoza Tomurcuğu	C.spinoza Meyvesi
Nem	44.8±2.25^{a}	50.2±2.25^{a}
pH	3.66±0.007^{a}	3.44±0.007^{a}
aw	0.10±0.008^{a}	0.12±0.008^{a}
Kül(%)	3.23±0.09^{a}	2.79±0.09^{a}
L*	47.80±0.67^{bc}	48.70±0.67^{ab}
Renk a*	1.24±0.13^{a}	4.90±0.13^{a}
b*	10.78±0.76^{a}	12.99±0.76^{a}
Toplam Fenolik(mg gallik asit/g)	22.64±2.43^{c}	8.09±2.43^{d}

4.2. pH

Salamura kapari meyvesinden ve tomurcuğundan elde edilen kapari tozlarında depolama süresince yapılan pH analizlerine ait elde edilen veriler Çizelge 4.2.'de verilmiştir.

Çizelge 4. 2. Kapari tomurcuk ve meyveleri ile bunlardan elde edilen tozlara ait ortalama pH değerleri

DEPOLAMA SÜRESİ	TOMURCUK	MEYVE
SALAMURA	3.66±0.007^{a}	3.44±0.007^{a}
0. AY	3.76±0.007^{a}	3.54±0.007^{a}
1. AY	3.76±0.007^{a}	3.54±0.007^{a}

Çizelge 4. 2. **(devam)**		
2. AY	3.80±0.007[a]	3.58±0.007[a]
3. AY	3.88±0.007[a]	3.66±0.007[a]
ÜRETİM ŞEKLİ	3.77±0.006[a]	3.56±0.006[b]
ÜRETİM SICAKLIĞI		
70℃	3.76±0.005[b]	3.55±0.005[c]
90℃	3.79±0.005[a]	3.56±0.005[c]
DEPOLAMA ŞEKLİ		
AYDINLIK	3.76±0.005[b]	3.53±0.005[d]
KARANLIK	3.78±0.005[a]	3.58±0.005[c]

Çizelge 4.2. incelendiğinde pH değerlerinin depolama süresince arttığı gözlemlenmiştir. En yüksek değerin 3.88 ile 3.ay da olduğu görülmüştür. Kapari meyvesinin kurutma öncesi pH değeri 3.44 olarak bulunurken kurutma sonrası bu değer kurumaya bağlı olarak 3.54'e çıkmış olup depolama süresi sonunda 3.66'ya kadar yükselmiştir. Örneklerde kurumaya bağlı olarak meydana gelen bu yükselmenin istatistiksel anlamda önemli olmadığı ve bu durumun ürünlerin tampon özelliklerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Dolayısıyla tomurcuk ve meyveden elde edilen kapari tozları pH değeri bakımından depolama süresine bağlı olarak önemli bir farklılık göstermemektedir.

Kapari tomurcuğundan elde edilen tomurcuk tozlarında ortalama pH değeri 3.77 olarak hesaplanırken, bu değer kapari meyvesinden elde edilen ürünlerde 3.56 bulunmuştur. pH değerleri bakımından kapari tomurcukları ile kapari meyveleri karşılaştırıldığında üretim şeklinin pH değerleri üzerinde etkisinin önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Kapari tomurcuğunda pH değeri 0.ayda 3.76 bulunurken depolama süresi sonunda bu değerin 3.88'e çıktığı gözlemlenmiş olunmasına rağmen bu fark istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır. Kapari meyvesinin ise 0. ay ve 3. ay arasında pH değerinin 3.54 'den 3.66' ya yükseldiği görülmüştür. Her ne kadar arada rakamsal bir fark görülse de oluşan bu fark istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır.

pH artışının her iki kapari tozu üretimi çeşidinde de 0. aydan 3.aya kadar devam ettiği görülmüştür. Kurutma sıcaklığının (70 ℃ ve 90℃) to

pH değerleri üzerinde etkisinin istatistiksel anlamda önemli olduğu buna karşın meyveden elde edilen kapari tozlarında ise kurutma sıcaklığının pH üzerine önemli etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Depolama şekline bağlı olarak (aydınlık, karanlık) pH değerlerinde rakamsal farklılıklar olduğu görülmüştür. Bu farklılıklar istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Toplam asitlikte istatistiksel anlamda önemli bir fark bulunmazken pH'da fark olduğu ortaya çıkmıştır. Bunun da üründeki tampon özellikten kaynaklandığı düşünülmektedir. Özcan (1996) yaptığı çalışmada ortalama pH değeri 4.32 bulunmuştur. Bizim kapari tozunda ise elde edilen pH değerlerinin bu aralıklarda olduğu gözlemlenmiştir.

4.3. Titrasyon Asitliği

Salamura kapari meyvesinden ve tomurcuğundan elde edilen kapari tozlarında depolama süresince yapılan titrasyon asitliği analizlerine ait elde edilen veriler Çizelge 4.3.'de verilmiştir.

Çizelge 4. 3. Kapari tomurcuk ve meyveleri ile bunlardan elde edilen tozlara ait ortalama titrasyon asitliği değerleri (%)

Depolama süresi	Tomurcuk	Meyve
Salamura	5.92±2.83[a]	4.51±2.83[a]
0. ay	5.43±2.83[a]	4.68±2.83[a]
1. ay	5.43±2.83[a]	4.68±2.83[a]
2. ay	6.30±2.83[a]	4.23±2.83[a]
3. ay	6.40±2.83[a]	5.82±2.83[a]
Üretim Şekli	5.59±0.76[a]	4.51±0.76[b]
Üretim Sıcaklığı		
70℃	6.82±2.00[a]	4.98±2.00[a]
90℃	5.36±2.00[a]	4.04±2.00[a]
Aydınlık	6.50±2.00[a]	5.43±2.00[a]
Karanlık	5.69±2.00[a]	4.59±2.00[a]

Çizelge 4.3.'ten de görüldüğü gibi kapari tomurcuk tozlarında titrasyon asitliği değerlerinin depolama süresince arttığı gözlemlenmiştir. En yüksek değerin %6.40 ile 3. ay da olduğu görülmüştür. Kapari meyvesinde titrasyon asitliği değeri

%4.51 olarak bulunurken bu meyveden elde edilen meyve tozlarında bu değerin 3 aylık depolama süresi sonunda %5.82'ye çıktığı görülmüştür. Bu durumda meydana gelen bu yükselmenin depolama süresi boyunca kurumaya bağlı olarak oransal olarak asitliğin artması sonucu %5.82'ye çıktığı düşünülmektedir. Tomurcuktan elde edilen kapari tozunda titrasyon asitliği değeri 0.ay %5.92 iken meyvede bu değerin %4.51 olarak bulunduğu ve bu değerlerin istatistiksel anlamda önemli olmadığı gözlemlenmiştir. 3.ay da tomurcuk tozunda titrasyon asitliği değerinin %6.40'a yükseldiği, meyveden elde edilen tozlarda ise titrasyon asitliği değerinin %5.82'ye yükseldiği gözlemlenmiştir. Titrasyon asitliği değerlerinde rakamsal farklılıkların olduğu görülse de bu farklılıklar istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır. Üretim şekline (tomurcuk tozu/ meyve tozu) bağlı olarak elde edilen ortalama değerler göz önüne alındığında tomurcuklardan elde edilen tozlar (%5.59) ile ve meyveden elde edilen tozlar (%4.51) arasında titrasyon asitliği bakımından matematiksel açıdan fark olduğu ve aradaki farkın istatistiksel anlamda önemli olduğu görülmüştür ($p<0.05$). Kurutma sıcaklığına bağlı olarak (70 ℃ ve 90℃) h
asitliği değerlerinde değişim gözlense de bu değişimin istatistiksel anlamda önemli etkisinin olmadığı görülmüştür. Depolama şekline bağlı olarak (aydınlık, karanlık) titrasyon asitliği değerlerinde rakamsal farklılıkların olduğu görülse de bu farklılıklar istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır. Bu da depolama şartlarının ürünlerin titrasyon asitliği üzerine önemli etkisinin olmadığını göstermektedir.

4.4. Su Aktivitesi

Salamura kapari meyvesinden ve tomurcuğundan elde edilen kapari tozlarında depolama süresince yapılan su aktivitesi analizlerine ait elde edilen veriler Çizelge 4.4.'de verilmiştir.

Çizelge 4. 4. Kapari tomurcuk ve meyveleri ile bunlardan elde edilen tozlara ait ortalama su aktivitesi değerleri

DEPOLAMA SÜRESİ	TOMURCUK	MEYVE
SALAMURA	0.10 ± 0.008^{d}	0.12 ± 0.008^{cd}
0. AY	0.13 ± 0.008^{cd}	0.14 ± 0.008^{c}

Çizelge 4. 4. **(devam)**		
1. AY	0.13±0.008^{cd}	0.14±0.008^{c}
2. AY	0.16±0.008^{b}	0.19±0.008^{a}
3. AY	0.19±0.008^{a}	0.21±0.008^{a}
ÜRETİM SICAKLIĞI		
70℃	0.14±0.005^{b}	0.14±0.005^{b}
90℃	0.15±0.005^{b}	0.19±0.005^{a}
DEPOLAMA ŞEKLİ		
AYDINLIK	0.17±0.005^{a}	0.17±0.005^{a}
KARANLIK	0.12±0.005^{b}	0.16±0.005^{a}

Çizelge 4.4. incelendiğinde su aktivitesi değerlerinin tomurcuktan elde edilen toz ürünlerde ve meyveden elde edilen toz ürünlerde depolama süresi boyunca bir artış görülmüştür ve bu fark istatistiksel anlamda önemli görülmüştür ($p<0.05$). Tomurcuktan elde edilen tozlarda ortalama aw değeri 0.15 olarak bulunurken, bu değer meyveden elde edilen kapari tozlarında 0.17 bulunmuştur. Ürünler arasındaki su aktivite değerleri arasındaki bu fark istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Kapari meyvesinden elde edilen kapari tozunda depolama süresine bağlı olarak su aktivitesinde artış olduğu görülmüştür. Altan (1992), Akgül (1993), ve Cemeroğlu (2009)'nun da belirttiği gibi kakao, baharat ve benzeri ürünler çok düşük nem içerdiğinden hidroskopik özellik gösterirler. Bizim ürünümüzün de nem oranı çok düşük olduğundan hidroskopik özellik göstererek depolama sırasında nem kazandığı düşünülmektedir. Depolama süresinin sonunda su aktivitesi değerinde rakamsal olarak artış gözlemlenilse de istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır. Bu durumun ürünlerin bileşim özelliklerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Su aktivitesi değerlerinin kapari tozlarının kurutma sıcaklığına ve depolama şekline bağlı olarak değişim gösterdiği görülmüştür. Tomurcuktan elde edilen toz ürünlerde depolama şekline göre en yüksek değer 0.17 ile aydınlık ortamda görülürken karanlık ortamda bu değer 0.12 bulunmuştur. Her iki kapari tozu incelendiğinde kurutma sıcaklığı ve depolama şekline bağlı olarak farklılıklar gözlemlenmiştir. Aydınlık ve karanlık ortamlarda depolanan örneklere ait değerlerin tomurcuk tozlarında istatistiksel anlamda önemli olduğu gözlemlenmiştir ($p<0.05$). Meyvede ise bu değerler önemli bulunmamıştır.

4.5. Toplam Kuru Madde Miktarı

Salamura kapari meyvesinden ve tomurcuğundan elde edilen kapari tozlarında depolama süresince yapılan kuru madde analizlerine ait elde edilen veriler Çizelge 4.5.'de verilmiştir.

Çizelge 4. 5. Kapari tomurcuk ve meyveleri ile bunlardan elde edilen tozlara ait ortalama kuru madde değerleri(%)

DEPOLAMA SÜRESİ	TOMURCUK	MEYVE
SALAMURA	55.20±2.25[a]	49.80±2.25[a]
0. AY	98.11±2.25[a]	97.90±2.25[a]
1. AY	98.11±2.25[a]	97.90±2.25[a]
2. AY	98.01±2.25[a]	96.96±2.25[a]
3. AY	97.75±2.25[a]	96.31±2.25[a]
ÜRETİM ŞEKLİ	87.27±1.21[a]	85.24±1.21[a]
ÜRETİM SICAKLIĞI		
70℃	87.10±1.59[a]	86.93±1.59[a]
90℃	87.43±1.59[a]	83.55±1.59[a]
DEPOLAMA ŞEKLİ		
AYDINLIK	75.97±1.59[a]	76.40±1.59[a]
KARANLIK	98.56±1.59[a]	94.08±1.59[a]

Çizelgede 4.5.'ten görüldüğü gibi ham madde de toplam kuru madde oranı %55.20 olarak hesaplanırken kurutma ile birlikte toplam kuru madde oranı %98.11'e kadar çıkartılmış ürün kurutulmuştur. Kurutmadan sonra depolamaya alınan ürünlerde 1. ve 2.ay da herhangi bir değişim görülmezken 3.ayda %97.75'e düşmüştür bu da ürünün hidroskopik özellik bakımından nem çektiğini göstermiştir. Benzer durum nem tayininde de kendini göstermiştir. Üretim şekline bağlı olarak ortalama toplam kuru madde tomurcukta %87.27, meyvede %85.24 olarak hesaplanmıştır. İki formülasyon arasında görülen matematiksel fark istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır. Benzer şekilde kurutma sıcaklığının ve depolama süresinin de toplam kuru madde oranı üzerine istatistiksel anlamda önemli etkisinin olmadığı görülmüştür. Depolama şeklindeki (aydınlık, karanlık) kuru madde değerleri arasında değişim görülse de aradaki bu farkın istatistiksel anlamda önemli

bulunmadığı belirlenmiştir. Bizim örneklerimizde de Cornillon ve Salim (2000) yaptıkları çalışmada elde edilen sonuçlara göre gıdalarda bulunan nem miktarının ve dağılımının gıdanın fiziksel özelliklerini ve işlevselliğini etkilediği görülmektedir.

4.6. Kül Miktarı

Salamura kapari meyvesinden ve tomurcuğundan elde edilen kapari tozlarında depolama süresince yapılan kül miktarı analizlerine ait elde edilen veriler Çizelge 4.6.'da verilmiştir.

Çizelge 4.6. Kapari tomurcuk ve meyveleri ile bunlardan elde edilen tozlara ait ortalama kül miktarı değerleri

DEPOLAMA SÜRESİ	TOMURCUK	MEYVE
SALAMURA	3.23±0.09^{a}	2.79±0.09^{a}
0. AY	3.39±0.09^{a}	2.90±0.09^{a}
1. AY	3.39±0.09^{a}	2.90±0.09^{a}
2. AY	3.56±0.09^{a}	2.82±0.09^{a}
3. AY	3.57±0.09^{a}	2.67±0.09^{a}
ÜRETİM ŞEKLİ	3.44±0.04^{a}	2.79±0.04^{b}
ÜRETİM SICAKLIĞI		
70℃	3.33±0.06^{a}	2.67±0.06^{a}
90℃	3.55±0.06^{a}	2.92±0.06^{a}
DEPOLAMA ŞEKLİ		
AYDINLIK	3.52±0.06^{a}	2.72±0.06^{b}
KARANLIK	3.36±0.06^{a}	2.87±0.06^{b}

Çizelge 4.6. incelendiğinde üretim şekline göre ortalama kül oranları tomurcukta %3.44 meyvede ise %2.79 olarak hesaplanmıştır. İki formülasyon arasında görülen fark istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Depolama süresindeki rakamsal farklılıklar ise istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır. Depolama şekline bağlı olarak kül miktarı oranları tomurcuk tozunda aydınlık ortamda %3.52 karanlık ortamda %3.36 olarak tespit edilmiştir. Meyve tozunda ise aydınlık ortamda %2.72 karanlık ortamda %2.87 olduğu tespit edilmiştir. Bu durumun ürünlerin yapısal farkından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. İki

formülasyon arasında görülen matematiksel fark istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur ($p<0.05$).

4.7. L* değeri

Salamura kapari meyvesinden ve tomurcuğundan elde edilen kapari tozlarında depolama süresince yapılan L* değerlerine ait elde edilen veriler Çizelge 4.7.' de verilmiştir.

Çizelge 4. 7. Kapari tomurcuk ve meyveleri ile bunlardan elde edilen tozlara ait ortalama L*değerleri

DEPOLAMA SÜRESİ	TOMURCUK	MEYVE
SALAMURA	47.80±0.67^{bc}	48.70±0.67^{ab}
0.AY	48.70±0.67^{ab}	48.73±0.67^{ab}
1.AY	48.70±0.67^{ab}	48.73±0.67^{ab}
2.AY	46.33±0.67^{c}	49.36±0.67^{ab}
3.AY	46.25±0.67^{c}	50.00±0.67^{a}
ÜRETİM ŞEKLİ	47.27±0.38^{a}	49.20±0.38^{a}
ÜRETİM SICAKLIĞI		
70℃	47.49±0.47^{a}	49.87±0.47^{a}
90℃	47.06±0.47^{a}	48.52±0.47^{a}
DEPOLAMA ŞEKLİ		
AYDINLIK	46.98±0.47^{a}	48.63±0.47^{a}
KARANLIK	47.57±0.47^{a}	49.76±0.47^{a}

Aynı sütunda ve satırda farklı üstel harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır ($p<0.05$).

Çizelge 4.7. incelendiğinde kapari tomurcuğundan elde edilen tozun L* değeri 47.27 bulunurken, meyveden elde edilen tozun 49.20 bulunmuştur. İki formülasyon arasında görülen küçük fark istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır. Kurutmadan önce L* değeri tomurcukta 47.80 iken 3. ayda 46.25'e düştüğü gözlemlenmiştir. Meyvede ise başlangıçta 48.70 bulunurken 3.ayda 50.00'a yükseldiği görülmüştür. Tomurcuk ve meyvenin depolama sürecindeki bu farklılıklar istatiksel anlamda önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Kurutma sıcaklığının (70 ℃ ve 90℃) L* değerindeki rakamsal farklılıklar istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır. Depolama şekline bağlı olarak (aydınlık, karanlık) L* değerlerinde rakamsal farklılıkların olduğu görülse de bu farklılıklar istatistiksel anlamda önemli

bulunmamıştır. Bu da depolama şartlarının L* değeri üzerine önemli etkisinin olmadığını göstermektedir. Her iki örnekte de L* değerlerinin birbirlerine yakın değerlerdir. Örneklerdeki L* değeri genel olarak 46' nın üzerinde olduğu ve görüntüsü itibariyle kaparinin özelliğinden dolayı bu durumun L* değerlerine de yansımış olduğu görülmektedir.

4.8. a* değeri

Salamura kapari meyvesinden ve tomurcuğundan elde edilen kapari tozlarında depolama süresince yapılan a* değerlerine ait elde edilen veriler Çizelge 4.8.'de verilmiştir.

Çizelge 4. 8. Kapari tomurcuk ve meyveleri ile bunlardan elde edilen tozlara ait ortalama a* değerleri

DEPOLAMA SÜRESİ	TOMURCUK	MEYVE
SALAMURA	1.24±0.13^{a}	4.90±0.13^{a}
0.AY	1.33±0.13^{a}	4.89±0.13^{a}
1.AY	1.33±0.13^{a}	4.89±0.13^{a}
2.AY	1.42±0.13^{a}	5.02±0.13^{a}
3.AY	1.01±0.13^{a}	4.91±0.13^{a}
ÜRETİM ŞEKLİ	1.25±0.10^{b}	4.93±0.10^{a}
ÜRETİM SICAKLIĞI		
70℃	1.06±0.09^{a}	4.84±0.09^{a}
90℃	1.44±0.09^{a}	5.02±0.09^{a}
DEPOLAMA ŞEKLİ		
AYDINLIK	1.17±0.09^{a}	4.87±0.09^{a}
KARANLIK	1.33±0.09^{a}	4.99±0.09^{a}

Çizelge 4.8.'de görüldüğü gibi tomurcuk ve meyvede a* değerlerinin 1'in üzerinde olduğu tespit edilmiştir. Tomurcuktan elde edilen tozda a* değeri 1.25, meyveden elde edilen ise 4.93 bulunmuştur. İki formülasyon arasında görülen fark istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Depolama süresinin başlangıcında a* değeri tomurcukta 1.24 iken 3. ayda 1.01'e düştüğü gözlemlenmiştir. Meyvede ise kurutmadan önce 4.90 bulunurken 3.ayda 4.91'e

yükseldiği görülmüştür. Tomurcuk ve meyvenin depolama sürecindeki bu küçük farklılıklar istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır. Kurutma sıcaklığına ve depolama şekline bağlı olarak (aydınlık, karanlık) da a* değerlerinde rakamsal farklılıkların olduğu görülse de bu farklılıklar istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır. Bu da depolama şartlarının a* değeri üzerine önemli etkisinin olmadığını göstermektedir.

4.9. b* değeri

Salamura kapari meyvesinden ve tomurcuğundan elde edilen kapari tozlarında depolama süresince yapılan b* değerlerine ait elde edilen veriler Çizelge 4.9.' da verilmiştir.

Çizelge 4. 9. Kapari tomurcuk ve meyveleri ile bunlardan elde edilen tozlara ait ortalama b* değerleri

DEPOLAMA SÜRESİ	TOMURCUK	MEYVE
SALAMURA	10.78±0.76^{a}	12.99±0.76^{a}
0.AY	11.05±0.76^{a}	13.72±0.76^{a}
1.AY	11.05±0.76^{a}	13.72±0.76^{a}
2.AY	11.41±0.76^{a}	13.93±0.76^{a}
3.AY	10.26±0.76^{a}	13.59±0.76^{a}
ÜRETİM ŞEKLİ	10.87±0.68^{a}	13.56±0.68^{a}
ÜRETİM SICAKLIĞI		
70℃	11.22±0.54^{a}	13.78±0.54^{a}
90℃	10.53±0.54^{a}	13.33±0.54^{a}
DEPOLAMA ŞEKLİ		
AYDINLIK	10.38±0.54^{a}	13.16±0.54^{a}
KARANLIK	11.37±0.54^{a}	13.96±0.54^{a}

Çizelge 4.9. incelendiğinde tomurcukta b* değeri 10.87, meyve de ise 13.56 bulunmuştur. Her ne kadar rakamsal artış görülse de görülen bu fark istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır. Kurutmadan önce b* değeri tomurcukta 10.78 iken 3. ayda 10.26'ya düştüğü gözlemlenmiştir. Meyvede ise kurutmadan önce 12.99 bulunurken 3.ayda 13.59'a yükseldiği görülmüştür. Tomurcuk ve meyvenin

depolama sürecindeki bu küçük farklılıklar istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır. Kurutma sıcaklığı (70°C ve 90 °C) ve depolama şekline bağlı olarak (aydınlık, karanlık) b* değerlerinde rakamsal farklılıkların olduğu görülse de bu farklılıklar istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır. Bu da depolama şartlarının ve kurutma sıcaklığının b* değeri üzerine önemli etkisinin olmadığını göstermektedir.

4.10. DPPH ile Antioksidan Miktarı

Salamura kapari meyvesinden ve tomurcuğundan elde edilen kapari tozlarında depolama süresince yapılan DPPH analizi değerlerine ait veriler Çizelge 4.10.'da verilmiştir.

Çizelge 4.10. Kapari tomurcuk ve meyveleri ile bunlardan elde edilen tozlara ait ortalama DPPH(saf su) analizi değerleri (mg TEAC/g)

DEPOLAMA SÜRESİ	TOMURCUK	MEYVE
SALAMURA	7.17±0.16^{c}	7.99±0.16^{a}
0. AY	4.22±0.16^{d}	7.37±0.16^{bc}
1. AY	4.22±0.16^{d}	7.37±0.16^{bc}
2. AY	4.29±0.16^{d}	7.62±0.16^{abc}
3. AY	4.23±0.16^{d}	7.76±0.16^{ab}
ÜRETİM ŞEKLİ	4.98±0.02^{b}	7.68±0.02^{a}
ÜRETİM SICAKLIĞI		
70°C	5.08±0.11^{a}	7.63±0.11^{a}
90°C	4.87±0.11^{a}	7.74±0.11^{a}
DEPOLAMA ŞEKLİ		
AYDINLIK	5.01±0.11^{a}	7.72±0.11^{a}
KARANLIK	4.95±0.11^{a}	7.64±0.11^{a}

Aynı sütunda ve satırda farklı harflerle gösterilen sonuçlar birbirinden farklı değerlerdir ($p<0.05$).

Çizelge 4.10. incelendiğinde ürünler saf suda çözündüğünde antioksidan aktivitesi tomurcuktan elde edilen kapari tozunda 4.98 (mg TEAC/g), meyveden elde edilen kapari tozunda ise 7.68 (mg TEAC/g) bulunmuştur. İki formülasyon arasında görülen fark istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Depolama süresi

boyunca iki formülasyondaki rakamsal farklılıklar tomurcuktan elde edilen kapari tozunda önemli bulunmazken, meyveden elde edilen kapari tozunda istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Kurutma sıcaklığı (70 ve 90℃) deki istatistiksel farklar kurutma sıcaklığının antioksidan aktivitesi üzerindeki önemli bir etkisinin olmadığını göstermektedir. Depolama şeklinde aydınlık ortamdaki tomurcuktan elde edilen kapari tozunda 5.01 (mg TEAC/g) iken karanlık ortamdaki antiosidan aktivitesi 4.95 (mg TEAC/g) olduğu görülmektedir. Bu antioksidan aktivitesi değerleri istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır. Karanlık ortamdaki kapari meyvesinden elde edilen kapari tozunda ise 7.64 (mg TEAC/g) iken aydınlık ortamdaki meyve tozunda ise 7.72 (mg TEAC/g) olduğu bulunmuştur. Buda depolama şeklinin antioksidan aktivitesi üzerinde istatistiksel anlamda önemli olmadığını göstermektedir.

4.11.Toplam Fenolik Madde Miktarı

Salamura kapari meyvesinden ve tomurcuğundan elde edilen kapari tozlarında depolama süresince yapılan toplam fenolik madde değerlerine ait elde edilen veriler Çizelge 4.11.'de verilmiştir.

Çizelge 4. 11. Kapari tomurcuk ve meyveleri ile bunlardan elde edilen tozlara ait ortalama toplam fenolik madde (saf su) değerleri (mg gallik asit/g)

DEPOLAMA SÜRESİ	TOMURCUK	MEYVE
SALAMURA	22.64±2.43^{c}	8.09±2.43^{d}
0.AY	64.13±2.43^{a}	24.06±2.43^{c}
1.AY	64.13±2.43^{a}	24.06±2.43^{c}
2.AY	64.25±2.43^{a}	21.85±2.43^{c}
3.AY	53.42±2.43^{b}	17.25±2.43^{c}
ÜRETİM ŞEKLİ	51.23±2.60^{a}	17.81±2.60^{b}
ÜRETİM SICAKLIĞI		
70℃	57.85±1.72^{a}	19.62±1.72^{c}
90℃	44.62±1.72^{b}	15.99±1.72^{c}
DEPOLAMA ŞEKLİ		
AYDINLIK	54.47±1.72^{a}	18.60±1.72^{a}
KARANLIK	48.00±1.72^{a}	17.02±1.72^{a}

Çizelge 4.11. incelendiğinde tomurcuktan elde edilen kapari tozlarında toplam fenolik madde 51.23 (mg gallik asit/g), meyveden elde edilen tozlarda ise 17.81(mg gallik asit/g) bulunmuştur. İki formülasyon arasında görülen bu fark istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Kurutmadan önce toplam fenolik madde tomurcukta 22.64 mg gallik asit/g, iken 0. ve 2. ayda 64 mg gallik asit/g yükseldiği gözlemlenmiştir. 3.ay da ise 53.42 mg gallik asit/g 'a düşmüştür. Meyvede ise kurutmadan önce 8.09 mg gallik asit/g, bulunurken kapari meyvesinden elde edilen tozlarda 3.ayda 17.25 mg gallik asit/g'a yükseldiği görülmüştür. Tomurcuk ve meyve tozlarında depolama süresindeki bu farklılıklar istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Dolayısıyla kurutma sıcaklığı (70℃) ve90 ℃) deki istatistiksel farklar kurutma sıcaklığının toplam fenolik madde üzerindeki önemli bir etkisinin olduğunu göstermektedir. Depolama şekline bağlı olarak (aydınlık, karanlık) toplam fenolik madde de rakamsal farklılıkların olduğu görülse de bu farklılıklar istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır. Bu da depolama şartlarının toplam fenolikte saf suda çözünmesinin önemli etkisinin olmadığını göstermektedir.

4.12. Fenolik Bileşenler

Kapari meyve ve tomurcuklarından elde edilen tozlarda tespit edilen bazı fenolik bileşikler ve miktarları çizelge 4.12.'de verilmiştir. Kaparilerde 13 tane fenolik bileşik tespit edilmiştir.

Çizelge 4.12. Kapari meyve ve tomurcuklarından elde edilen tozlarda tespit edilen fenolik bileşikler (ppb)

Çizelge 4.12. incelendiğinde kapari meyve ve tomurcuğunda elde edilen tozlarda en yüksek değerlere sahip fenolik bileşiklerin, vanilik asit ve gallik asit olduğu tespit edilmiştir. Buna karşın fumarik asit, salisilik asit ve syringic asitin daha düşük değerlere sahip olduğu tespit edilmiştir. Fenolik bileşiklerin miktarlarının depolama süresine, depolama şartlarına ve kurutma sıcaklığına bağlı olarak değiştiği görülmektedir. Örneğin kapari tomurcuğundan 70 ℃'de kurutma ile elde edilen

tozda gallik asit başlangıçta 2917.54 ppb bulunurken, 3. ay sonunda gallik asit aydınlık ortamda 1845.57 ppb'ye düştüğü, karanlık ortamda ise 2947.39 ppb'ye çıktığı görülmektedir. 90 °C kurutma so
başlangıçta 2005.48 ppb bulunurken, 3. ay sonunda gallik asit aydınlık ortamda 1845.57 ppb'ye düştüğü karanlık ortamda 2947.39 ppb' ye çıktığı görülmektedir. Gallik asit salamuradan çıkarılmış kapari tomurcuk ve meyvesinde başlangıçta görülmezken, kurutma sonrası toz haline gelen tomurcuk ve meyve tozunda tespit edilmiştir. 70 °C kurutma sonrası elde edilen tomurcuk tozunda 2917.54 ppb, 90 °C kurutma sonrası elde edilen tomurcuk tozunda 2005.48 ppb bulunmuştur. Meyve tozunda ise bu değerler 70 °C kurutma so
edilen meyve tozunda 42.48 ppb olarak bulunmuştur. Vanilik asit ise ham maddede tomurcukta 549.2 ppb, meyve de 121.57 olarak tespit edilirken 70 °C ve 90°C kur
sonrası elde edilen kapari tozlarında daha yüksek miktarlarda tespit edilmiştir. Bu durumun depolama sırasında ürünlerin yapısında meydana gelen değişimlerden ve biyokimyasal reaksiyonlardan kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

	70°C Tomurcuk(0.ay)	90°C Tomurcuk (0.ay)	90°C Meyve(0. ay)	70°C Meyve(0. ay)	70°C Meyve(3. ay aydınlık)	70°C Tomurcuk (3.ay aydınlık)	90°C Meyve(3. ay aydınlık)	90°C Tomurcuk (3.ay aydınlık)	70°C Meyve(3. ay karanlık)	70°C Tomurcuk (3.ay karanlık)	90°C Meyve(3. ay karanlık)	90°C Tomurcuk (3.ay karanlık)	Meyve Ham madde	Tomurcuk Ham madde
Catechinhyrate_pos	-----	-----	1133,39	909,45	802,88	-----	1127,55	-----	910,81	-----	1202,77	18,07	27,53	-----
Vanilic Acid_poz	2906,19	2079,1	977,63	1181,09	1281,66	1879,12	1187,6	2050,26	1350,44	2432,28	980,23	2462,77	121,57	549,2
Syringicacid_pos	206,98	186,75	221,07	277,15	231,86	150,03	269,41	200,09	269,73	196,28	235,86	228,47	75,22	90,98
Fumaric Acid_neg	288,06	355,32	90,02	61,34	81,07	314,72	130,17	451,76	62,44	299,26	128,63	461,13	32,8	142,65
Gallicacid_neg	2917,54	2005,48	42,48	54,99	36,06	1845,57	39,67	2082,94	49,45	2947,39	40,35	1981,46	-----	-----
caffeic_MRM	56,47	53,49	34,54	41,2	34,66	48,12	40,4	53,86	38,8	55,12	40,94	56,31	8,75	12,61
Hydroxyben_neg	35,13	37,71	35,17	38,77	36,53	33,51	34,84	34,55	34,92	34,65	36,18	34,76	31,27	32,93
Salisilikasid_neg	63,54	62,3	63,01	62,41	62,12	58,18	59,75	59,76	62,88	63,82	58,74	60,43	57,6	58,79
Oleuropein_neg	49,03	34,31	31,19	26,72	25,86	25,14	26,87	25	28,21	-----	25,73	22,67	33,23	27,96
quercetin_neg	195983	188490	14870,6	25058,87	9564,46	169981,3	12919,9	178535,3	15924,9	214445,7	24358,5	168056,8	4268,98	60516,62
Naringenin_neg	90,52	83,52	91,08	97,71	84,26	95,84	84,89	90,49	91,49	90,42	85,54	90,81	44,4	100,1
luteolin_neg	525,87	524,67	117,68	107,17	64,97	425,45	64,95	429,51	83,18	532,11	244,11	319,11	26,87	171,35
Kaempferol_neg	26120,79	25475,65	1092,47	1656,62	520,43	21502,87	817,31	22857,05	994,37	26211,02	1108,28	21214,76	809,18	7820,86

Çizelge 4. 12. Kapari meyve ve tomurcuklarından elde edilen tozlarda tespit edilen fenolik bileşikler (ppb)

4.13. Selüloz Miktarı

Salamura kapari meyvesinden ve tomurcuğundan elde edilen kapari tozlarında 0. ay da yapılan selüloz miktarları değerlerine ait elde edilen veriler Çizelge 4.13.'de verilmiştir.

Çizelge 4. 13. Kapari tomurcuk ve meyvelerinden elde edilen tozlara ait selüloz miktarı analizi değerleri(%)

0.ay 70℃ Meyve	57.98
0.ay 70℃ Tomurcuk	46.00
0.ay 90℃ Meyve	60.56
0.ay 90℃ Tomurcuk	50.74

Çizelge 4.13. incelendiğinde depolama süresinin başında 70 ℃ kurutma sonrası kapari meyvesinden elde edilen tozda selüloz miktarı %57.98 bulunurken 90 ℃'de kurutul çıkmıştır. 70 ℃'de edilen kapari tomurcuğunda %46.00 iken 90 ℃'de kurutula Çizelgeden de görülebileceği gibi meyvelerden elde edilen kapari tozlarında tomurcuktan elde edilen kapari tozlarına göre selüloz oranının daha yüksek olduğu, ayrıca her iki üründe de uygulanan kurutma sıcaklığının selüloz oranını etkilediği tespit edilmiştir.

4.14. Protein Miktarları

Salamura kapari meyvesinden ve tomurcuğundan elde edilen kapari tozlarında depolama süresince yapılan protein miktarları değerlerine ait elde edilen veriler Çizelge 4.14. 'de verilmiştir.

Çizelge 4. 14. Kapari tomurcuk ve meyvelerinden elde edilen tozlarda protein miktarı analizi(%) değerleri

	AZOT	KARBON	HIDROJEN	PROTEİN MİKTARI
0.AY 90℃ MEYVE	1.765624	39.91507	4.924006	%11.035
0.AY 90℃ TOMURCUK	2.466095	30.25053	4.094078	%15.375
3.AY 90℃ MEYVE	1.863927	34.68997	4.514994	%11.643
3.AY 90℃ TOMURCUK	2.312632	32.14466	4.44123	%14.453

Çizelge 4.14. incelendiğinde kapari meyvesinden elde edilen tozda 90 ℃ kurutma sonrası azot 1.765624, karbon 39.91507. hidrojen 4.924006 sonuçları bulunurken protein oranı %11.035 90 ℃'de kurutul edilen tomurcuk tozunda azot 2.466095, karbon 30.25053, hidrojen 4.094078, protein %15.375 olarak bulunmuştur. 3 aylık depolamanın sonunda 90 ℃ kurutma sonrası elde edilen meyve tozunda azot 1.863927, karbon 34.68997, hidrojen 4.514994, protein %11.643 olarak bulunmuştur. Tomurcuk tozunda bu değerler sırasıyla azot 2.312632, karbon 32.14466, hidrojen 4.44123, protein %14.453 olarak bulunmuştur. Bu da depolama süresinin protein miktarında önemli etkisinin olmadığını göstermektedir.

4.15. Organik Asit

Salamura kapari meyvesinden ve tomurcuğundan elde edilen kapari tozlarında 0. ay da yapılan organik asit değerlerine ait elde edilen veriler Çizelge 4.15.'de verilmiştir.

Çizelge 4.15. Kapari tomurcuk ve meyvelerinden elde edilen tozlara ait 0. ay organik asit analizi değerleri

ORGANİK ASİT	MEYVE		TOMURCUK	
SICAKLIK	70℃	90℃	70℃	90℃
SİTRİK ASİT	1429.655	1234.250	432.054	460.412
ASETİK ASİT	364.425	364.395	486.257	120.577
PROPİYONİK ASİT	5.585	205.032	336.016	417.225
LAKTİK ASİT	830.987	912.795	2108.044	2746.407
BUTİRİK ASİT	626.202	622.095	2031.045	2418.315

Çizelge 4.15. incelendiğinde 70 ℃ kurutma sc
edilen tozda en yüksek değer olarak 1429.655 mg/kg ile sitrik asit bulunmuştur. Bunu sırasıyla laktik asit, butirik asit, asetik asit, propiyonik asit takip etmektedir. 90 ℃ kurutma s
olarak 1234.250 mg/kg sitrik asit bulunmuştur. Bunu sırasıyla laktik asit, butirik asit, asetik asit, propiyonik asit takip etmektedir.

70 ℃ kurutma kapari tomurcuğundan elde edilen tozda en yüksek değer olarak 2108.044 mg/kg ile laktik asit bulunmuştur. Bunu sırasıyla butirik asit, asetik asit, sitrik asit, propiyonik asit takip etmektedir. 90 ℃ kurutma kapari tomurcuğundan elde edilen tozda da en yüksek değer olarak laktik asit bulunmuştur.

Laktik asit oranının yüksek olması fermantasyon sırasında laktik asit fermantasyonuna bağlı olan ürünlerin fermantasyon sırasında tatlandırılması sırasında laktik asit fermantasyonuna tabi tutulmasından kaynaklanmaktadır. 70℃ ve 90℃'de kurutulan meyve tozlarında sitrik asit fazla bulunurken, 70℃ ve 90℃'de kurutulan tomurcuk tozlarında laktik asit bulunmuştur. Bu da ürünün bileşiminden kaynaklandığını veya kurutma sırasında tomurcuğun yapısından dolayı daha fazla salamura çekmesinden kurutma sırasında salamurada çözünen maddelerin üründe kalmasından dolayı daha yüksek çıktığı düşünülmektedir.

4.16. Mineral Madde

Salamura kapari meyvesinden ve tomurcuğundan elde edilen kapari tozlarında yapılan mineral madde analizlerine ait elde edilen veriler Çizelge 4.16.'de verilmiştir.

Çizelge 4. 16. Kapari tomurcuk ve meyvelerinden elde edilen tozlara ait mineral madde değerleri

Mineral Maddeler (mg/kg)	70℃ Meyve	70℃ Tomurcuk
Al 396.153	0.906 mg/kg	2.164 mg/kg
Ca 317.933	14.43 mg/kg	<0.05mg/kg
Fe 238.204	<0.05mg/kg	<0.05mg/kg
K 766.490	118.7 mg/kg	29.58 mg/kg
Mg 285.213	<0.05mg/kg	<0.05mg/kg
Mn 257.610	<0.05mg/kg	<0.05mg/kg
Na 589.592	1895 mg/kg	109.7 mg/kg
Ni 231.604	<0.05mg/kg	<0.05mg/kg
P 213.617	<0.05mg/kg	<0.05mg/kg
Zn 206.200	<0.05mg/kg	<0.05mg/kg

Çizelge 4.16. incelendiğinde kapari meyvesinden elde edilen kapari tozunda mineral madde değerleri sırasıyla Al 0.906 mg/kg, Ca 14.43 mg/kg, Fe <0.05mg/kg, K 118.7 mg/kg, Mg <0.05mg/kg, Mn <0.05mg/kg, Na 1895 mg/kg, Ni <0.05mg/kg, P <0.05mg/kg, Zn <0.0M5mg/kg olarak bulunmuştur. Tomurcuktan elde edilen kapari tozunda ise Al 2.164 mg/kg, Ca <0.05mg/kg, Fe <0.05mg/kg, K 29.58 mg/kg, Mg <0.05mg/kg, Mn <0.05mg/kg, Na 109.7 mg/kg, Ni <0.05mg/kg, P <0.05mg/kg, Zn <0.05mg/kg bulunmuştur. Meyve tozunda Ca 14.43 mg/kg, K 118.7 mg/kg, Na 1895 mg/kg iken tomurcuktan elde edilen kapari tozunda Ca <0.05mg/kg, K 29.58 mg/kg, Na 109.7 mg/kg bulunmuştur. Meyveden elde edilen kapari tozlarında Ca, K, ve Na oranlarının yüksek çıkması meyveden elde edilen tozların yapısal olarak tohum da içermesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Buna karşın tomurcuktan elde edilen kapari tozunda Al oranının meyveden elde edilen kapari tozlarına göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Dolayısıyla kapari tozlarında mineral madde miktarı üzerine hammadde özelliklerinin etki ettiğini söylemek mümkündür.

4.17. Şeker Miktarı

Salamura kapari meyvesinden ve tomurcuğundan elde edilen kapari tozlarında depolama süresince yapılan şeker miktarı değerlerine ait elde edilen veriler Çizelge 4.17.'de verilmiştir.

Çizelge 4. 17. Kapari tomurcuk ve meyvelerinden elde edilen tozlara ait şeker miktarı değerleri

Örnekler	Sakkaroz	Glukoz	Xylose	Mannoz	Fruktoz
0.ay 90 ℃ Meyve	-	-	652	-	-
0.ay 90 ℃ Tomurcuk	-	-	822	-	-
0.ay 70 ℃ Meyve	-	-	654	-	-
0.ay 70 ℃ Tomurcuk	-	-	908	-	-
3.ay 90 ℃ Meyve	-	-	637	-	-
3.ay 90 ℃ Tomurcuk	-	-	862	-	-
3.ay 70 ℃ Meyve	-	-	628	-	-
3.ay 70 ℃ Tomurcuk	-	-	788	-	-
Meyve Hammadde	-	-	207	-	-
Tomurcuk Hammadde	-	-	202	-	-
			636		
			39.073		
			908		
			202		
			249		

Not: Analiz sonuçlarına numune hazırlamadan kaynaklanan dilüsyon katsayısı uygulanmamıştır.

Çizelge 4.17. incelendiğinde kapari meyve ve tomurcuklarından elde edilen tozlarda sakkaroz, glukoz, mannoz, früktoz tespit edilememiştir. Buna karşın

ürünlerin tamamında sadece ksiloza rastlanmıştır. Buda ürünlerde diğer şekerlerin kaparinin işlenmesinde gerçekleşen fermantasyon sırasında parçalanıp kullanıldığı, ksilozun ise tüm mikroorganizmalar tarafından parçalanıp kullanılamadığı için kaldığı söylenilebilir. Ksiloz miktarı bakımından da en yüksek değer de 70 ℃ kurutma sonrasında kapari tomurcuğundan elde edilen tozda rastlanırken bunuda sırasıyla 90 ℃kurutma sonrasında kapari tomurcuğundan elde edilen toz takip etmektedir. Genel olarak bakıldığında tomurcuk tozlarında meyveye oranla daha yüksek ksiloz miktarı bulunmaktadır. Salamuradan elde edilen meyve ve tomurcuklarda ise ksiloz miktarı yaklaşık olarak aynı değerlerde bulunmuştur (207-202). Dolayısıyla kurutmanın etkisiyle oransal olarak ksiloz miktarı kapari tozlarında artmıştır. Ürünlerdeki ksiloz miktarının ham maddenin bileşimine göre değiştiği, aynı ürün içerisinde kurutma sıcaklığına bağlı olarak ksiloz miktarının fazla etkilenmediği genel olarak söylenebilir. Diğer şekerlerin ortamda mayalar tarafından parçalandığı ksilozun ortamda hakim olarak kaldığı düşünülmektedir.

4.18. Duyusal Analiz

Çizelge 4.18. Kapari meyve ve tomurcuklarından elde edilen tozlarda 3 aylık depolama süresince duyusal özelliklerinde meydana gelen farklılıklar

4.18.1. Görünüş/Renk

Çizelge 4. 18. Kapari tomurcuk ve meyvelerinden elde edilen tozların görünüş/renk bakımından üretim şekli, üretim sıcaklığı ve depolama süresi interaksiyon sonuçları

AYLAR	TOMURCUK	MEYVE
1	4.43±0.17^{a}	4.31±0.17^{a}
2	4.43±0.17^{a}	4.43±0.17^{a}
3	4.37±0.17^{a}	4.12±0.17^{a}
ÜRETİM ŞEKLİ	4.41±0.13^{a}	4.29±0.13^{a}
ÜRETİM SICAKLIĞI		
70℃	4.41±0.14^{a}	4.16±0.14^{a}
90 ℃	4.41±0.14^{a}	4.41±0.14^{a}

Çizelge 4.18. incelendiğinde kapari meyve ve tomurcuğundan elde edilen tozlarda duyusal analiz sonuçlarında görünüş/renk değerlendirilmesinde kapari tomurcuğundan elde edilen tozlarda 4.41, meyveden elde edilen tozlarda ise 4.29 bulunmuştur. İki formülasyon arasında görünüş/ renk bakımından görülen fark istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır. Depolama süresinin başlangıcında görünüş/renk değeri tomurcuk tozunda 4.43 iken 3. ayda 4.37'ye düştüğü gözlemlenmiştir. Meyveden elde edilen meyve tozunda ise başlangıçta 4.31 bulunurken 3.ayda 4.12'ye düştüğü görülmüştür. Her iki formülasyonda da depolama süresinin görünüş/ renk üzerine etkisinin istatistiksel anlamda önemli olmadığı belirlenmiştir. Kapari tomurcuk ve meyveden elde edilen tozlarda üretim sıcaklığına bağlı olarak (70 °C ve 90°C) görünüş/ renk değerlerinde rakamsal farklılıkların olduğu görülse de bu farklılıklar istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır. Bu da üretim sıcaklığının görünüş/ renk değeri üzerine önemli etkisinin olmadığını göstermektedir.

4.18.2. Koku

Çizelge 4.19. Kapari tomurcuk ve meyvelerinden elde edilen tozların koku bakımından üretim şekli, üretim sıcaklığı ve depolama şekli interaksiyon sonuçları

AYLAR	TOMURCUK	MEYVE
1	4.18±0.16[a]	3.93±0.16[a]
2	4.43±0.16[a]	4.43±0.16[a]
3	4.06±0.16[a]	3.87±0.16[a]
ÜRETİM ŞEKLİ	4.22±0.17[a]	4.08±0.17[a]
ÜRETİM SICAKLIĞI		
70℃	4.29±0.13[a]	4.00±0.13[a]
90℃	4.16±0.13[a]	4.16±0.13[a]

Çizelge 4.19. incelendiğinde kapari meyve ve tomurcuğundan elde edilen tozlarda duyusal analiz sonuçlarında koku değerlendirilmesinde tomurcuk tozunda 4.22, meyve tozunda 4.08 bulunmuştur. İki formülasyon arasında görünüş/ renk bakımından görülen fark istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır. Her iki formülasyonda da depolama süresinin koku üzerine etkisinin istatistiksel anlamda önemli olmadığı belirlenmiştir. Koku bakımında tomurcuk ve meyve tozunda üretim sıcaklığının (70℃ ve 90℃) etkisinin önemli olmadığı görülmüştür.

4.18.3. Tat

Çizelge 4. 20. Kapari tomurcuk ve meyvelerinden elde edilen tozların tat bakımından üretim şekli, üretim sıcaklığı ve depolama şekli interaksiyon sonuçları

AYLAR	TOMURCUK	MEYVE
1	4.25±0.17[a]	4.12±0.17[a]
2	4.37±0.17[a]	4.43±0.17[a]
3	4.25±0.17[a]	3.87±0.17[a]
ÜRETİM ŞEKLİ	4.29±0.09[a]	4.14±0.09[a]
ÜRETİM SICAKLIĞI		
70℃	4.29±0.14[a]	4.00±0.14[a]
90 ℃	4.29±0.14[a]	4.29±0.14[a]

Çizelge 4.20. incelendiğinde kapari meyve ve tomurcuğundan elde edilen tozlarda duyusal analiz sonuçlarında tat değerlendirilmesinde tomurcuk tozunda 4.29, meyve tozunda 4.14 bulunmuştur. İki formülasyon arasında tat bakımından görülen matematiksel fark istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır. Depolama süresinin başlangıcında tat bakımından tomurcuk tozunda 4.25 iken 2.ay bu değerin 4.37'ye yükseldiği, 3. ayda 4.25'e düştüğü gözlemlenmiştir. Meyve tozunda ise başlangıçta 4.12 bulunurken 3.ayda 3.87'ye düştüğü görülmüştür. Her iki formülasyonda da depolama süresinin tat üzerine etkisinin istatistiksel anlamda önemli olmadığı belirlenmiştir. Tomurcuk ve meyve tozunda üretim sıcaklığına bağlı olarak (70 ℃ ve 90℃) tat bakımından değerlerinde rakamsal farklılıkların olduğu görülse de bu farklılıklar istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır. Bu da üretim sıcaklığının tat bakımından değerler üzerine önemli etkisinin olmadığını göstermektedir.

4.18.4. Ağızda bıraktığı his

Çizelge 4. 21. Kapari tomurcuk ve meyvelerinden elde edilen tozların ağızda bıraktığı his bakımından üretim şekli, üretim sıcaklığı ve depolama şekli interaksiyon sonuçları

AYLAR	TOMURCUK	MEYVE
1	4.18±0.21^{a}	4.06±0.21^{a}
2	3.87±0.21^{ab}	3.43±0.21^{b}
3	4.25±0.21^{a}	4.00±0.21^{ab}
ÜRETİM ŞEKLİ	4.10±0.14^{a}	3.83±0.14^{a}
ÜRETİM SICAKLIĞI		
70℃	4.08±0.17^{a}	3.87±0.17^{a}
90 ℃	4.12±0.17^{a}	3.79±0.17^{a}

Çizelge 4.21. incelendiğinde kapari tozlarında duyusal analiz sonuçlarında ağızda bıraktığı his değerlendirilmesinde tomurcuk tozunda 4.10, meyve tozunda 3.83 bulunmuştur. İki formülasyon arasında görünüş/ renk bakımından fark görülsede bu fark istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır. Depolama süresinin başlangıcında ağızda bıraktığı his değeri 4.18 iken 2.ayda 3.87'ye düştüğü gözlemlenmiştir. 3. ayda ise bu değer 4.25'e yükselmiştir. Meyve tozunda ise başlangıçta 4.06 bulunurken 3.ayda 4.00'a düştüğü görülmüştür. Her iki formülasyonda da depolama süresinin ağızda bıraktığı his üzerine etkisinin istatistiksel anlamda önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Kapari tomurcuk ve meyvesinden elde edilen tozlarda üretim sıcaklığına bağlı olarak (70℃ ve 90℃) ağızda bıraktığı his değerlerinde rakamsal farklılıkların olduğu görülse de bu farklılıklar istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır. Bu da kurutma sıcaklığının ağızda bıraktığı his değeri üzerine önemli etkisinin olmadığını göstermektedir.

4.18.5. Gecikmiş tat

Çizelge 4. 22. Kapari tomurcuk ve meyvelerinden elde edilen tozların gecikmiş tat bakımından üretim şekli, üretim sıcaklığı ve depolama şekli interaksiyon sonuçları

AYLAR	TOMURCUK	MEYVE
1	4.37±0.21[a]	4.31±0.21[a]
2	4.06±0.21[a]	3.93±0.21[a]
3	3.93±0.21[a]	3.93±0.21[a]
ÜRETİM ŞEKLİ	4.12±0.16[a]	4.06±0.16[a]
ÜRETİM SICAKLIĞI		
70℃	4.20±0.17[a]	4.20±0.17[a]
90 ℃	4.04±0.17[a]	3.91±0.17[a]

Çizelge 4.22. incelendiğinde kapari tomurcuk ve meyvesinden elde edilen tozlarda duyusal analiz sonuçlarında gecikmiş tat değerlendirilmesinde tomurcuk tozunda 4.12, meyve tozunda ise 4.06 bulunmuştur. İki formülasyon arasında geçikmiş tat bakımından görülen matematiksel fark istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır. Depolama süresinin başlangıcında gecikmiş tat bakımından değer tomurcuk tozunda 4.37 iken 3. ayda 3.93'e düştüğü gözlemlenmiştir. Meyve tozunda ise başlangıçta 4.31 bulunurken 3.ayda 3.93'e düştüğü görülmüştür. Her ne kadar matematiksel anlamda fark görülse de bu farklılıklar her iki formülasyonda da depolama süresinin gecikmiş tat üzerine etkisinin istatistiksel anlamda önemli olmadığı belirlenmiştir. Kapari tomurcuk ve meyvesinden elde edilen tozlarda üretim sıcaklığına bağlı olarak (70 ℃ ve 90 ℃) gecikmiş tat bakımından değerlerde rakamsal farklılıkların olduğu görülse de bu farklılıklar istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır. Bu da kurutma sıcaklığının tat bakımından önemli olmadığını göstermektedir.

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Yaptığımız çalışmada farklı kurutma sıcaklıklarının *Capparis spp.*(kapari) meyve ve tomurcuğundan elde edilen tozlarda ürün özelliği üzerine etkisine bakılıp bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi üzerinde çalışılmıştır. Kapari tomurcuk ve meyvesinden elde edilen tozların depolama süresince fiziksel, kimyasal ve duyusal analizler yapılarak özelliklerinin değişimleri incelenmiştir.

Depolama süresince kapari tomurcuğundan elde edilen tozların titrasyon asitliği değeri yükselirken kapari meyvesinden elde edilen tozlarda da depolama süresince yükseldiği tespit edilmiştir. Farklı kurutma sıcaklıklarında da titrasyon asitliği değerlerinde farklılıklar oluşturduğu gözlemlenmiştir. pH değerlerinde ise artış meydana gelmiştir. Kurutma sıcaklığının (70 °C ve 90°C) to değerleri üzerinde etkisinin istatistiksel anlamda önemli olduğu buna karşın meyveden elde edilen kapari tozlarında ise kurutma sıcaklığının pH üzerine önemli etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Depolama şekline bağlı olarak (aydınlık, karanlık) pH değerlerinde rakamsal farklılıklar olduğu görülmüştür. Bu farklılıklar istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Toplam asitlikte istatistiksel anlamda önemli bir fark bulunmazken pH'da fark olduğu ortaya çıkmıştır. Bunun da üründeki tampon özellikten kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu meydana gelen değişimler kapari tomurcuk ve meyveden elde edilen tozlarda tadın değişimi üzerinde olumsuz bir etki yaratmamıştır.

Kapari tozlarının antioksidan kapasitelerinin kapariden dolayı yüksek olduğu ve kapari tozlarının 90 gün boyunca antioksidan kapasitelerinde tomurcuktan ve meyveden elde edilen tozlarda salamuradan çıkarılıp kurutma sonrasında yükseldiği depolama süresinin sonunda azaldığı gözlemlenmiştir. Antioksidan aktivitesi depolama şeklinde ise saf su ekstraktlarında değişim olduğu görülmüştür. Fakat bu değerler arasındaki fark yüksek olmadığı ve kapari tomurcuğundan elde edilen tozların güçlü bir antioksidan kaynağı olabileceği belirlenmiştir.

Kapari tomurcuk ve meyvesinden elde edilen tozların depolama şeklinde (aydınlık, karanlık) toplam fenolik madde miktarlarında saf su ekstraktlarında az da olsa bir değişimin olduğu söylenebilir. Kapari tomurcuk ve meyvesinden elde edilen örneklerde tomurcuk ve meyvedeki protein değerleri birbirine yakın bulunmuştur. Depolama süresi boyunca da protein miktarında önemli bir fark oluşmamıştır.

Kapari tomurcuk ve meyvesinden elde edilen tozlarda şeker olarak ksiloz bulunmuştur. Kurutmanın etkisiyle oransal olarak ksiloz miktarı kapari tozlarında artmıştır. Ürünlerdeki ksiloz miktarının ham maddenin bileşimine göre değiştiği, aynı ürün içerisinde kurutma sıcaklığına bağlı olarak ksiloz miktarının fazla etkilenmediği tespit edilmiştir.

Kapari tomurcuk ve meyvesinden elde edilen tozlarda yapılan duyusal değerlendirmelerde kapari tomurcuğundan elde edilen tozun ortalamanın üzerinde beğeni topladığı panelistler tarafından daha keskin kokulu tat bakımından daha çok beğenildiği ve kapari tomurcuk ve meyveden elde edilen tozların 3 ay boyunca özelliklerini muhafaza ettiği depolama sonucunda görülmüştür. 90 gün depolama sonucunda kapari tomurcuğundan elde edilen örnekler kapari meyvesinden elde edilen örneklere göre daha çok beğenildiği sonucuna varılmıştır.

Elde edilen verilere göre özellikle kapari tomurcuğundan elde edilen tomurcuk tozunun baharat şeklinde tüketime hazır olarak üretilip depolanabileceği ve bunun tüketiciler için pratik olarak kullanılabileceği, fonksiyonel ve yararlı özelliklerinden de dolayı bu ürünün hem gıda sanayisine yeni bir ürün kazandırmak açısından çeşitli yemeklerde baharat olarak, hem de sağlık açısından tıp alanında önemli bir yere sahip olabileceği sonucuna varılmıştır.

Öneriler:

Eski zamanlarda geleneksel olarak tedavi amaçlı kullanılabilen kapari, yaptığımız çalışmada salamura yapımında ve toz haline getirilmeye uyum sağladığı

belirlenmiş olup, baharat olarak kullanılabilmesi için kapari üzerine yeni çalışmalar yapılarak geliştirilmesi ve bunun tüketime sunulması, sağlık ve beslenme açısından olduğu kadar gıda sanayisinde de faydalı olacaktır.

KAYNAKLAR

AHMED, Z.F., RIZK, A.M., HAMMOUDA, F.M. and SEIF EL NASR, M.M. 1972. Phytochemical investigation of Egytian capparies species : lipids and flavonoids. Planta Medica, 21, 156-160. Underhill, E.W. and Wetter, L.R. 1973. Biosynthesis of glucosinolates. Biochemical Society Symposium, 38, 303-326.

AKAN, H., EKER, İ., ASLAN, M., 2004. Kapari (Keber) Bitkisinin GAP Bölgesindeki İhracatı ve Son Popülasyon Durumu, XVII. Biyoloji Kongresi, 21-24 Haziran, Adana

AKGÜL, A. 1996. Yeniden keşfedilen lezzet: Kapari (Capparis spp). Gıda, 21(2), 119-128. Aktan N., Yücel Kalkan H., 1998. Turşu Teknolojisi, E.Ü. Ege b MYO Yayınları.

AKGÜL, A. 1996. Yeniden keşfedilen lezzet: Kapari (Capparis spp). Gıda, 21(2), 119-128.

ALVAMIIZ, A., M. RODRİGO, J. MIQUEL, V. GİNER, A. FENA, R. VILA,1990.

AKTAN N., YÜCEL KALKAN H., 1998. Turşu Teknolojisi, E.Ü. Ege MYO Yayınları Alkire, B., 1998, Capers. Purdue New Crop FactSheet, Center for New Crops and Plant Products. Purdue University. http://www. hort. purdue. edu/newc rop/cropfactsheets/caper. html (Erişim tarihi: Ekim 2012).

AKTAN, N., KALKAN, H. ve YÜCEL, U. 1999. Kapari salamurası. Turşu teknolojisi. Ege Üniversitesi Ege Meslek Yüksekokulu Yayınları No:23, s. 109-126, Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir

AOAC INTERNATIONAL., 1998. Official Methods of Analysis(15th ed.). Washington Dc Banerjee, A. K., 1989, Shrubs in Tropical Forest Ecosystems. BARBERA, G. ve DI LORENZO, R., 1983, The Caper Culture in Italy, IV International Symposium on Spice and Medicinal Plants, 144, 167-172.

BARBERA, G. 1991. Le Caprier (Capparis spp.) Commission des Communautes Europeenes, 62p., Luxembourg.

BANERJEE, A. K., 1989, Shrubs in Tropical Forest Ecosystems.

CEMEROĞLU, B., 2007. Gıda Analizleri Kitabı. Bizim Büro Basımevi, Ankara, 535s.

CEMEROĞLU, B., 1992. Meyve ve Sebze İşleme Endüstrisinde Temel Analiz Metotları, Biltav Yayınları, Ankara.

DAVIS, P.H. 1982. Flora of Turkey. Vol. 1, p. 497, Oxford of the University Press, Edinburg, England.

DIAMANTOGLOU, S., RHIZOPOULOU, S., KULL, U., 1989. Energy Content,Storage Substances, and Construction and Maintenance Costs of Mediterranean Deciduous Leaves. Oecologia, 8 (4): 528-533.

DUMAN, H., CANATAN, D., ALANOGLU, G., SUTÇU, R., NAYIR, T. 2013. The Antioxidant Effects of Capparis ovata and Deferasirox in Patients with Thalassemia Major. Journal of Blood Disorders & Transfusion, 4(3): 3–6.

DUMAN, E. 2012. Türkiye'de Farklı Lokasyonlardan Toplanan Kapari Tohumlarının Yağ Kalitesi ve Yemeklik Yağ Olarak Kullanılabilirliğinin Araştırılması., Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Konya. 145s.

EDDOUKS, M., Lemhadri, A., Michel, J. B. 2004. Caraway and caper: Potential antihyperglycaemic plants in diabetic rats. Journal of Ethnopharmacology, 94(1): 143–148

ESPÍN, J.C., SOLER-RİVAS, C., WİCHERS, H.J., GARCİA-VİGUERA, C., 2000. Anthocyanin-based Natural Colorants: a new Source of Antiradical Activity for Foodstuff. J. Agric. Food Chem. 48, 1588–1592.

FAHEY, J.W., ZALCMANN, A.T. and TALALAY, P. 2001. The chemical diversity

FLORES, P., HELLIN, P., FENOLL, J., 2012. Determination of Organic Acids in Fruits and Vegetables by Liquid Chromatography with Tandem-Mass Spectrometry. Food Chemistry, 132: 1049-1054.

GULL, T., ANWAR, F., SULTANA, B., ALCAYDE, M. A. C., NOUMAN, W. 2015. Capparis species: A potential source of bioactives and high-value components: A review. Industrial Crops and Products, 67: 81–96.
İnfiuence of brinmg and packaging conditions on product qualıty of capers.Journal Food Sci. 55:196-198, 227

HAYOĞLU, İ., DİDİN, M., FENERCİOĞLU, H., 1999. Şanlıurfa Çevresinde Yetişen Kapari Tomurcuklarının Konserve Yapısına Uygunluğu Üzerine Bir

Araştırma.H.R.Ü. Gap [. Tarım Kongresi. 26-28 Mayıs 1999, Şanlıurfa Ziraat Fakültesi Gıda Bilimi ve Teknolojisi Bölümü Şanlıurfa S. 215 -218

KARA, A. 2012. Türkiye'de Yetişen Kapari (Capparis spp.) Bitkisinde Genetik Çeşitliliğin Moleküler İşaretleyicilerle Karakterizasyonu. Hitit Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Çorum 93s.

KARA, Z., ECEVİT, F., KARAKAPLAN, S., 1996. Toprak Koruma Elemanı ve Yeni Bir Tarımsal Ürün Olarak Kapari (Capparis spp.). Tarım İlişkileri Sempozyumu Bildiri Kitabı, 919-921.

KAYIŞ, P.G. 2008. Organik ve Konvansiyonel Kapari Çeşitlerinin Farklı Salamura Ortamlarındaki Besin Değerleri. Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans tezi, Afyon. 273s.

KOS, K., (2023,01,10). Kapari nedir, ne işe yarar? Kapari sağlığa faydaları ve zararları neler? https://www.haberturk.com/kapari-nedir-ne-ise-yarar-kapari-sagliga-faydalari-ve-zararlari-neler-htfd-3380904

KU, K. H., LEE, K. A., and PARK, J. B., 2012. Physicochemical Properties and Sensory Evaluation for the Heat Level (Hot Taste) of Korean Red Pepper Powder. Korea Food Research Institıte, 17: 23-35.

KUŞÇU, A., YILDIRIM, N. 2018. Acılığı Giderilmiş Kapariden (Capparis spp.) Geleneksel ve Vakum Yöntemleriyle Üretilen Reçellerin Kalite Özelliklerinin Karşılaştırılması. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 22(2): 881-886.

MATTHAUS, B. and ÖZCAN, M. 2005. Glucosinolate and fatty acid, sterol, and tocopherol composition of seed oils from Capparis spinosa Var spinosa and Capparis ovata Desf. Var. canescens (Coss.) Heywood. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 53, 7136-7141.

MATSUO, M., KIRKLAND, D.F. and UNDERHILL, E.W. 1972. 1-Nitro-2-phenylethane, a possible intermediate in the biosynthesis of benzylglucosinolate. Phytochemistry, 11, 697- 701.

MEDİNA-REMON A., ANA BARRİONUEVO-GONZÁLEZ, ZAMORA-ROS R., ANDRES-LACUEVAA C., ESTRUCHB R., MARTÍNEZ-GONZÁLEZC MA., DİEZ-ESPİNOF J., LAMUELA-RAVENTOS RM., 2009. Rapid Folin-Ciocalteu

Method Using Microtiter 96-well Plate Catridges for Solid Phase Extraction to Assess Urinary Total Phenolic Compounds, as a Biomarker of Total Polyphenols İntake. Analytica Chimica Acta 634, 54-60.

NABAVI, S. F., MAGGI, F., DAGLIA, M., HABTEMARIAM, S., RASTRELLI, L., NABAVI, S. M. 2016. Pharmacological Effects of Capparis spinosa L . Phytotherapy Research, 30: 1733–1744.

ÖZCAN, M. 1996. Kapari çiçek tomurcuklarının bileşimi ve salamura ürüne işlenmesi. Doktora Tezi (yayınlanmamış), Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, , Konya. 98 s.

ÖZCAN, M. and AKGÜL, A. 1998. Influence of species, harvest date and size on composition of capers(Capparis spp.) flower buds. Nahrung, 42(2), 102-105.

ÖZCAN, M., HACISEFEROĞULLARI, H., Demir, F. 2004. Some Physico-Mechanic and Chemical Properties of Capers (Capparis Ovata Desf. var. Canescens (Coss.) Heywood) Flower Buds. Journal of Food Engineering, 65: 151-155.

RIVERA, D., INOCENCIO, C., OBON, C. ve ALCARAZ, F., 2003, Review of Food and Medicinal Uses of Capparis L. Subgenus Capparis, Economic Botany, 57 (4), 515-534.

SESSİZ, A., ESGİCİ, R., KIZIL, S., 2007. Moisture Dependent Physical Properties of Caper Fruit. Journal of Food Engineering, 79: 1426-1431. STEFANUCCI, A., ZENGİN, G., LOCATELLI, M., MACEDONIO, G., WANG, C. K., NOVELLINO, E., MAHOMOODALLY, M. F., MOLLICA, A. 2018. Impact of different geographical 48 locations on varying profile of bioactives and associated functionalities of caper (Capparis spinosa L.). Food and Chemical Toxicology, 118: 181–189.

TLILI, N., ELFALLEH, W., SAADAOUI, E., KHALDI, A., TRIKI, S., NASRI, N. 2011. The caper: Ethnopharmacology, phytochemical and pharmacological properties. Fitoterapia, 82(2): 93–101.

TLILI N, NASRI N, KHALDI A, TRIKI S, MUNNE-BOSCH S. Phenolic compounds, tocopherols, carotenoids and vitamin C of commercial caper. J Food Biochem. 2011b;35:472-483.

EKLER

EK 1. Kapari tomurcuk ve meyve tozu duyusal değerlendirme formu

KAPARİ TOMURCUK VE MEYVE TOZU DUYUSAL DEĞERLENDİRME FORMU

		A	B	C	D
GÖRÜNÜŞ VE RENK					
KOKU	KENDİNE HAS				
	YABANCI				
	HOŞA GİTMEYEN				
TAT	YOĞUN				
	ORTA				
	HAFİF				
	YABANCI TAT				
AĞIZDA BIRAKTIĞI HİS					
GECİKMİŞ TAT (Sonradan Hissedilen)					

*Örnekler ile ilgili değerlendirmelerinizi aşağıda verilen skalaya göre yapınız.

1_____2_____3_____4_____5

ÇOK KÖTÜ ORTA MÜKEMMEL

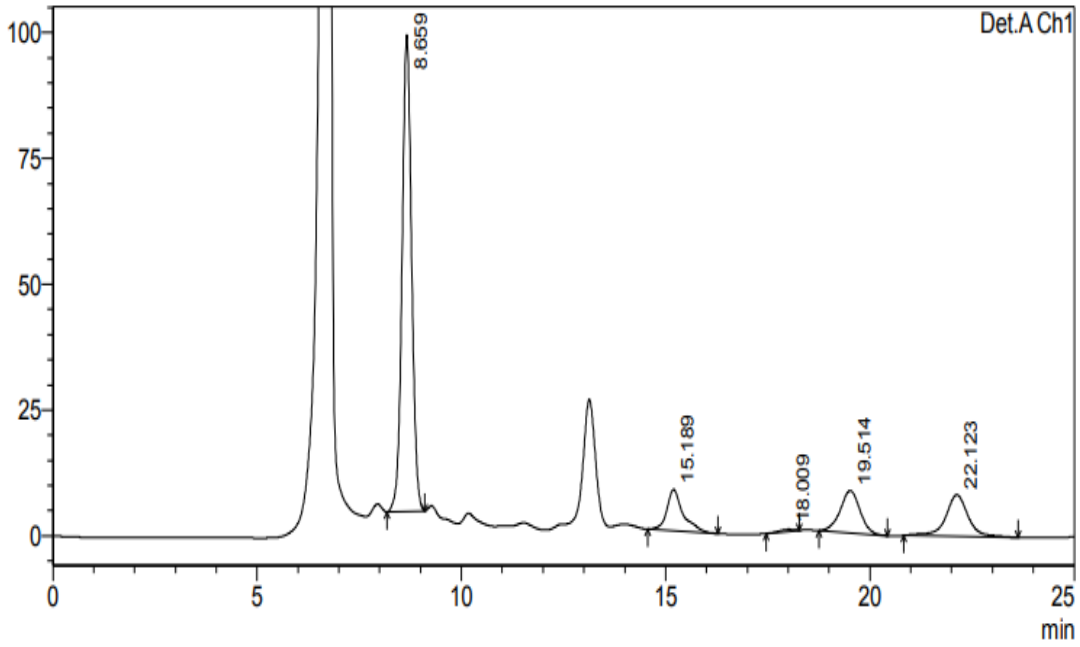
Örnekleri genel beğeni durumuna göre sıralayınız.

Belirtmek istediğiniz yorum ve düşünceler.

EK 2. Kapari Tomurcuk ve Meyve Tozunda 0.ay Organik Asit Kromotogramı

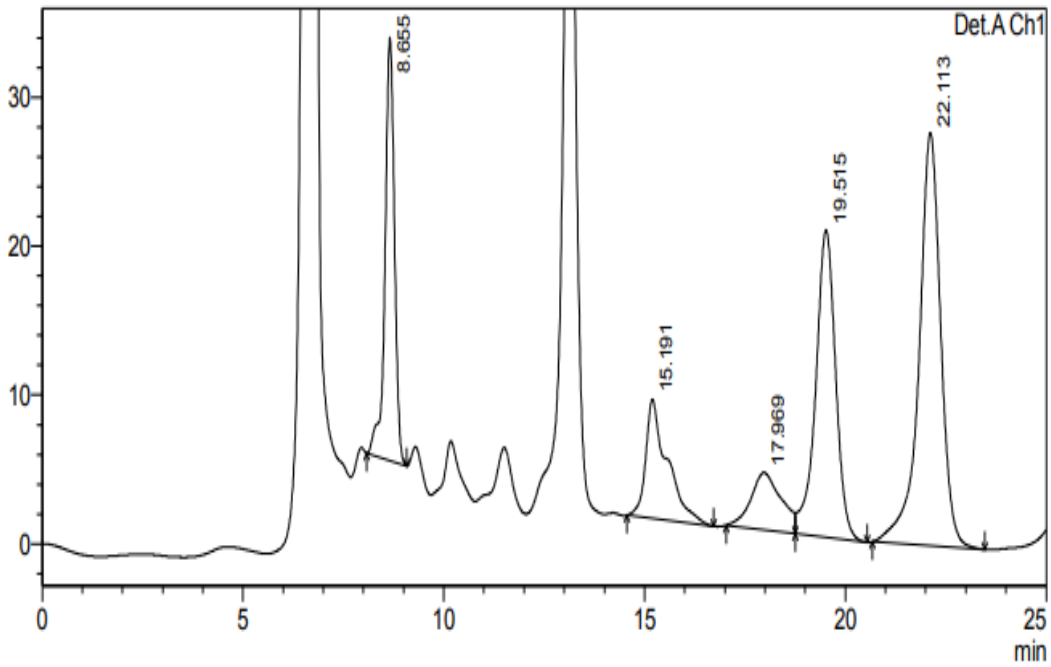
0.ay 70 ℃ M eyve

ID	Name	Ret.Time	Area(Alan)	Height(Yükseklik)	Conc.
1	Sitrik asit	8.659	1534566	94656	1429.655
2	Asetik asit	15.189	225407	8214	364.425
3	Propiyonik asit	18.009	9633	395	5.585
4	Laktik asit	19.514	283956	8402	830.987
5	Butirik asit	22.123	319319	8277	626.202



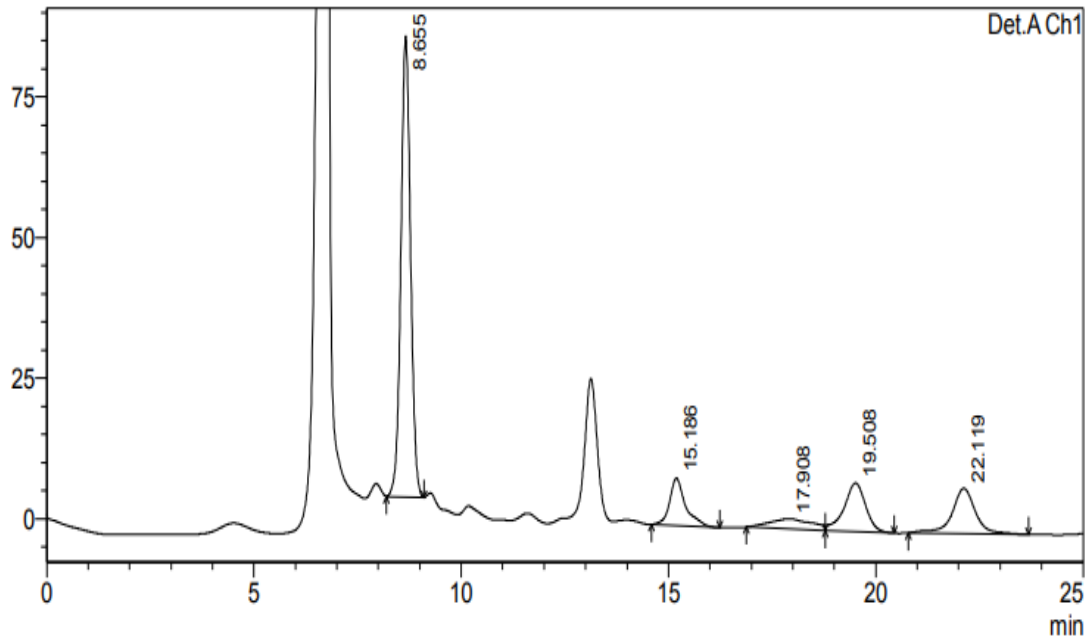
0.ay 70 **℃ Tomurcuk**

ID	Name	Ret.Time	Area(Alan)	Height(Yükseklik)	Conc.
1	Sitrik asit	8.655	466692	28430	432.054
2	Asetik asit	15.191	301074	8005	486.257
3	Propiyonik asit	17.969	203139	3841	336.016
4	Laktik asit	19.515	710583	20655	2108.044
5	Butirik asit	22.113	1043333	27767	2031.045



0.ay 90 ℃ M eyve

ID	Name	Ret.Time	Area(Alan)	Height(Yükseklik)	Conc.
1	Sitrik asit	8.655	1325397	81911	1234.250
2	Asetik asit	15.186	225388	8428	364.395
3	Propiyonik asit	17.908	126432	1800	205.032
4	Laktik asit	19.508	311286	8615	912.795
5	Butirik asit	22.119	317203	8054	622.095



0.ay 90 **℃ Tomurcuk**

ID	Name	Ret.Time	Area(Alan)	Height(Yükseklik)	Conc.
1	Sitrik asit	8.659	497048	309018	460.412
2	Asetik asit	15.196	73957	4378	120.577
3	Propiyonik asit	17.970	250696	4690	417.225
4	Laktik asit	19.529	923841	26831	2746.407
5	Butirik asit	22.132	1242920	32934	2418.315

