T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KAPARİ (*Capparis ovata* Desf. var. *canescens*) ÇİÇEK TOMURCUKLARININ FERMANTASYONU ÜZERİNE BAZI BAHARAT UÇUCU YAĞ VE EKSTRAKTLARININ ETKİSİ

Muhammed Emin ARGUN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı

Mayıs-2012
KONYA
Her Hakkı Saklıdır

ÖZET

YÜKSEK LİSANS

KAPARİ (*Capparis ovata* Desf. var. *canescens*) ÇİÇEK TOMURCUKLARININ FERMANTASYONU ÜZERİNE BAZI BAHARAT UÇUCU YAĞ VE EKSTRAKTLARININ ETKİSİ

Muhammed Emin ARGUN

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Mehmet Musa ÖZCAN

2012, 66 Sayfa

Jüri
Prof. Dr. Gıyasettin KAŞIK
Prof. Dr. Mehmet Musa ÖZCAN
Doç. Dr. Mehmet AKBULUT

Capparis ovata Desf. var. *Canescens* (Coss.) Heywood'un çiçek tomurcukları haziran ayında Konya (Selçuklu)'da yetişen bitkilerden toplanmıştır. Toplanan çiçek tomurcukları, adaçayı (*Salvia officinalis;* Labiatae), biberiye (*Rosmarinus officinalis;* Labiatae), dereotu (*Anethum graveolens;* Labiatae) ve kişniş (*Coriandrum sativum;* Labiatae) bitkilerinin uçucu yağ ve ekstraktlarının her birinin üç ayrı konsantrasyonu (uçucu yağlar için % 0.01, % 0.03, % 0.05; ekstraktlar için % 0.1, % 0.3, % 0.5) ile 6 hafta süreyle % 10'luk salamurada fermente edilmiştir. Fermantasyon, kimyasal (asitlik, tuz, pH) ve mikrobiyolojik (toplam bakteri, koliform grubu ve laktik asit bakteri) analizlerle izlenmiştir. Fermentasyon sonu depolama süreci 3 ay boyunca ayda bir salamurada kimyasal ve mikrobiyolojik analizlerle devam edilerek izlenmiş, 7 panelist ile duyusal analizde yapılarak tüketici eğilimleri belirlenmeye çalışılmıştır.

Fermantasyon süresinde laktik asit bakterilerinde gelişme gözlenmemiştir. Bundan dolayı titrasyon asitliği değerleri düşük pH değerleri ise yüksek bulunmuştur. Uçucu yağ ve ekstraktların mikrobiyal aktivite üzerinde etkili olduğu gözlemlenmiştir. Baharat çeşidi ve konsantrasyonlardaki farklılıkların kendilerine özgü etkileri net bir şekilde ortaya çıkmamıştır. Tuz konsantrasyon değeri ilk haftada hızla düşüş göstermiştir. Depolama başlangıcında tuz oranı yükseltildiği için mikrobiyal aktivitede gerileme gözlemlenmiş, asitlik değerinde fazla bir farklılık gözlemlenmezken pH değerinde yükselme tespit edilmiştir. Renk değerlendirmesinde en çok beğenilen % 0.03 konsantrasyonda dereotu uçucu yağı katkılı örnek olurken, koku değerlendirmesinde ise % 0.3 konsantrasyonda dereotu ekstraktlı örnek beğenilmiştir. Tekstür açısından % 0.3 ve % 0.5 konsantrsyonda biberiye ekstrakt katkılı örnekler beğenilmiş, tat olarak en çok % 0.3 konsantrsyonda dereotu ekstrakt katkılı ve % 0.1 konsantrasyonda kişniş ekstrakt katkılı örnekler beğenilmiştir. Genel değerlendirmede ise kişniş uçucu yağlı ve dereotu ekstraktlı ürünlerin genel duyusal özellikleri bakımından en beğenilen ürünler olduğu gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kapari, *Capparis ovata*, baharat, uçucu yağ, ekstrakt, fermantasyon.

ABSTRACT

MS THESIS

THE EFFECT OF SOME SPICES ESSENTIAL OIL AND EXTRACTS ON FERMENTATION OF CAPERS (*Capparis ovata* Desf. var. *canescens*) FLOWER BUDS

Muhammed Emin ARGUN

The Graduate School of Natural and Applied Science of Selçuk University
The Degree of Master of Science in Food Engineering

Advisor: Prof. Dr. Mehmet Musa ÖZCAN

2012, 66 Pages

Jury
Prof. Dr. Gıyasettin KAŞIK
Prof. Dr. Mehmet Musa ÖZCAN
Assoc. Prof.Dr. Mehmet AKBULUT

The flower buds of capper (*Capparis ovata* Desf. var. *Canescens* (Coss.) Heywood) plant growing in Selçuklu, central district of Konya, in the month June when they newly appears, were exposed to fermentation in salt solution of 10 percent for 6 weeks, with the addition of the essential oils and extracts of different concentrations we obtained from the plants of sage (*Salvia officinalis;* Labiatae), rosemary (*Rosmarinus officinalis;* Labiatae), dill (*Anethum graveolens;* Labiatae), and coriander (*Coriandrum sativum;* Labiatae). Fermentation was monitored by chemical (acidity, salt, pH) and microbiological (total bacteria, coliform group, and lactic acid bacteria) analyses. Storing process after fermentation was also monitored over three months, carrying out chemical and microbiological analyses in salt solution once a month and finally, also carrying out sensory analysis, the consumer tendencies were attempted to be identified.

In the analyses carried out, depending on high salt concentrations, the fact that the bacteria of lactic acid did not develop in the environment was identified. In parallel with this, the values of titration acidity were found low, those of pH high. It was observed that the essential oils and extracts were effective on microbial activity. The unique effects of distinctions in the sorts of spices did not clearly emerge. The value of salt concentration exhibited a rapidly decrease in the first week. Since the rate of salt was raised in the beginning of storing, a lag was observed in microbial activity; a rise was identified in the value pH, while more distinction was not observed the value acidity. In evaluating the color, while the most favored one was the sample added the essential oil of dill in concentration of 0.03 % in evaluating the smell, the sample with extract of dill in concentration of 0.3 % was appreciated . In terms of texture, the samples added rosemary extract in concentration of 0.3 % and 0.5 %. In terms of taste, the samples with extract of dill in concentration of 0,3 % and with extract of coriander in concentration of 0.1 % were moat favored. In general evaluation, it was observed that the products containing volatile oil of coriander and extract of dill are the most favored products in terms of general sensory features.

Keywords: Caper, *Capparis ovata*, spice, essential oil, extract, fermentation.

ÖNSÖZ

Meyve ve sebzelerin salamura içerisinde bekletilerek laktik asit fermantasyonuna uğratılması, fermantasyon sonucu açığa çıkan asidik ortam ve tuzun etkisiyle meyve ve sebzelerin uzun süre muhafaza edilmesi, ayrıca farklı lezzetler kazanılması herkesçe bilinen eski bir yöntemdir. Ürünlerin kolay depolanabilmesi, pazara sürümlerinin her zaman uygun olması ve ekonomik getirilerinin yüksek olması bu yöntemi cazip kılmaktadır. Bu çalışmada herkesçe malum bu yöntem kapari çiçek tomurcukları üzerine uygulanmıştır.

Kapari tomurcuklarının turşusunun, kendine has aromatik yapısı ile farklı lezzet arayışı içindekilere alternatif oluşturması, bu ürünü farklı bir açıdan da değerli kılmaktadır. Bu çalışmada kapari tomurcukları farklı baharatlarla birleştirilerek çok daha farklı lezzetler sunulmaya çalışılmıştır. Bunun için öncelikle dört farklı baharat belirlenmiştir. Bunlar adaçayı, biberiye dereotu ve kişniştir. Bunların uçucu yağları ve ekstraktları salamuralara değişik konsantrasyonlarda ilave edilerek tüketici beğenisine sunulmuştur.

Bitki uçucu yağ ve ekstraktları uzun yıllardan beri değişik amaçlara hizmet etmek için özellikle bilim adamlarının ve sanayicilerin ilgi odağı olagelmiştir. Uçucu yağları ve ekstraktları böylesine ilgi odağı haline getiren, onların içinde bulundukları bitkiye mukavemet kazandırmaları, bitkininin karakteristik özelliklerini, önemli hormonlarını yapılarında bulundurmaları, yüksek aromatik özellikleri ve hiç kuşkusuz başta kozmetik, ilaç, gıda sanayileri olmak üzere geniş kullanım alanlarına sahip olmalarıdır.

Çalışmada büyük katkıları olan danışmanım Prof. Dr. Mehmet Musa ÖZCAN'a, laboratuvar çalışmalarında yardımlarından dolayı Uzm. Gülşah KANBUR'a, Dr. Durmuş SERT'e ve İbrahim YÜKSEK'e, emeği geçen diğer kişi ve kuruluşlara teşekkür ederim.

Muhammed Emin ARGUN
KONYA-2012

İÇİNDEKİLER

ÖZET iv

ABSTRACT v

ÖNSÖZ vi

İÇİNDEKİLER vii

SİMGELER VE KISALTMALAR viii

1. GİRİŞ 1

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI 4

2.1. Kapari Bitki Özellikleri, Üretim ve Hasadı 4
2.2. Kimyasal Bileşenleri 5
2.3. İşleme ve Kullanım 6
2.4. Tıbbi Kullanımı 8
2.5. Ekonomik Değer 9
2.6. Adaçayı, Biberiye, Dereotu, Kişniş Uçucu Yağ ve Ekstraktları 10

3. MATERYAL VE YÖNTEM 13

3.1. Materyal 13
3.2. Yöntem 14
3.2.1. Analizler 15

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA 17

4.1. Fermentasyon Esnasında Yapılan Salamura Analiz Sonuçları 17
4.1.1. Salamuraların Kimyasal Analizleri 17
4.1.2. Salamuraların Mikrobiyolojik Analizleri 28

4.2. Fermentasyon Sonucu Yapılan Salamura Analiz Sonuçları 38
4.2.1. Kimyasal Analizler 38
4.2.2. Mikrobiyolojik Analizler 47
4.2.3. Duyusal Analizler 51

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER 57

KAYNAKLAR 59

ÖZGEÇMİŞ 65

SİMGELER VE KISALTMALAR

ark. : Arkadaşları.

AOAC : Association of Official Agricultural Chemists (Resmi Tarım Katya Birliği).

A.Ş: Anonim şirketi.

Cfu: Colony forming unit (koloni oluşturan birim).

G: Logaritmik ortalama (veri değerlerinin çarpımlarının o verilerin terim sayısına eşit kökünün logaritmasının alınması suretiyle elde edilen merkezsel konum değeri).

g: Gram (kütle birimi).

LCD: Liquid crystal display (likit kristal ekran).

Log: Logaritma (belli bir sayısal değere ulaşmak için, bir tabanın üssünün ne olması gerektiğini bulma yöntemi).

Ltd: Limited (sınırlı sayıda ortaklı şirket).

m: Metre (uzunluk birimi).

ml: Mililitre (hacim ölçüsü).

mm: Milimetre (metrenin binde biri olan uzunluk birimi).

Müh.: Mühendis.

N: Normalite (bir litre çözeltide çözünmüş halde bulunan maddenin eşdeğer gram sayısı).

pH: Potansiyel hidrojen (çözeltinin asitlik veya bazlık derecesini tarif eden ölçü birimi).

ppm: Parts per million (Toplam madde miktarının milyonda 1 birimlik maddesini ifade eder).

Şti: Şirketi.

TS: Türk standartları.

vb.: Ve benzeri, ve bunun gibi, ve başkaları.

^{o}C: Celsius (sıcaklık ölçü birimi).

$\bar{x}$: Aritmetik ortalama (veri değerlerinin toplanması ve bu toplamın veri sayısına bölünmesi ile elde edilen merkezsel konum değeri).

σ : Standart sapma (verilerin ortalamaya göre nasıl bir yayılım gösterdiğini saptamak için yararlanılır).

% : Yüzde (bir bütünü yüz eş parçaya ayırıp o eş parçaların kaçını aldığımızı ifade eden bir kavramdır).

1. GİRİŞ

Çalışmada, bahar aylarında morumsu beyaz renkli çiçekler açan, dikenli, yere yatık çalı görünümlü, çok yıllık bir bitki olup halk arasında kebere, gebre otu ve kedi tırnağı olarak da bilinen kaparinin çiçek tomurcuklarının, fermantasyonu üzerine, çeşitli baharatların farklı konsantrasyonlardaki uçucu yağ ve ekstrakt katkılarının, fermantasyon ve depolama sürecine, kimyasal, mikrobiyolojik ve duyusal olarak yaptıkları etkilerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Kebere, gebere, kedi tırnağı, gevil olarak ta bilinen kapari, *Capparaceae* familyasından, Akdeniz kökenli, çok yıllık, çalımsı, yatık, dikenli, ortalama 40 m derinliğe inebilen kalın ve sarmaşık köklü, çok yıllık bir bitkidir. Güneşi sever, kurak ve taşlı yerlerde yetişir. Tıbbi ve aromatik özelliği bu bitkiyi ön plana çıkarmaktadır.

İklim istekleri bakımından fazla seçici olmayan *Capparis* türleri, her türlü çevre şartlarına son derece dayanıklıdır. Doğal yetişme bölgelerindeki yıllık sıcaklık ve yağış sınırları, sırasıyla 13-20 ^{o}C ve 200-680 mm'dir. Soğuk, rüzgâr, aşırı güneşlenme ve kireçli topraklara dayanıklı türleri vardır. Yükselti 0-1800 m arasında değişebilir. Toprak pH'sı 6-8 arasındadır. Kumlu-çakıllı topraklarda hatta kayalıklarda bile yetişebilen bitkilerin, olumsuz çevre şartlarına gelişmiş kök sistemi ve kimyasal bileşimle karşı koyduğu tespit edilmiştir (Otan ve ark., 1994; Akgül, 1996).

Dünya üzerinde *Capparis* cinsi, tropik ve subtropik tüm kıtaların doğal florasında kendiliğinden yetişmektedir. Bu cinse ait yüzlerce türün bulunduğu bildirilmektedir. Türkiye'de ise sadece iki tür (*Capparis spinosa* Linnaeus ve *Capparis ovata*) ve bu türlerin her birinin de üç varyetesi bulunmaktadır. Genellikle, *Capparis spinosa* varyeteleri batı ve güney kıyı bölgelerimizde, *Capparis ovata* varyeteleri ise iç bölgelerimizde, Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri'nde doğal yayılış göstermektedir (Yeğenoğlu ve Uz, 2011).

Kapari çok verimli bir bitki olup, tam verime dördüncü yılda başlar (Özcan, 1996). Akgül (1996), yıllık ortalama sıcaklığın 13^{o}C, yağışın ise 200 mm'nin üzerinde olduğu bölgelerde bu bitkinin kendiliğinden yetiştiğini, ikinci yılda çiçek tomurcuğu elde edilirse de tam verimin dördüncü yıldan itibaren alınacağını ve sıcak aylarda verimin en üst seviyeye çıkacağını belirtmiştir. Acar ve ark. (2002), *Capparis ovata*'nın dağların güneş ışınlarını fazlaca aldıkları yönlerinin düşük rakımlı seviyelerinde en yüksek kaplama yüzdesine sahip olduğunu söylemişlerdir.

Toplanan çiçek tomurcukları, küçükten büyüğe sırasıyla çaplarına göre; Nonpareile

(Ø<7mm), Surfines (7mm<Ø<8mm), Capucines (8mm<Ø<9mm), Capotes 9mm<Ø<11mm), Fines (11mm<Ø<13mm) ve Gruesas (13mm<Ø) olmak üzere altı gruba ayrılıp %20'lik tuzlu suda ya da bir kat tomurcuk bir kat tuz şeklinde katlanarak muhafaza edilmektedir (Akgül, 1996). Tomurcukların küçüklüğü oranında tüketim kalitelerinin yükseldiği belirtilmektedir (Baytop, 1984; Barbera ve ark., 1991; Gori ve Lorito, 1998).

Kaparinin çiçek tomurcuğu, kök, meyve ve taze sürgünü beslenmede kullanılır. Bitki kısımları tedavide, kozmetik ve insektisit üretiminde yer alır. Birçok *Capparis* türünden, peyzaj mimarlığı, erozyon kontrolü ve hayvan beslemede faydalanılır (Özcan, 1996). Bitkinin organlarından eski çağlardan beri değişik amaçlarla yararlanılmaktadır. Kapari, uluslararası ölçekte ticari değere sahip bir ürün olarak eskiden beri beslenmede kullanılan islenmiş çiçek tomurcuklarıyla bilinmektedir (Özcan, 1999).

Kaparinin besin değeri ile ilgili yapılan çalışmalarda kapari (*Capparis spinosa*) çiçek tomurcuklarının besin öğelerinden su, ham selüloz, vitaminler, yağ, yağ asitleri, protein, amino grup asit ve mineral madde içerikleri tespit edilmiştir (Castro Ramos ve Nosti Vega, 1997; Özcan, 1996).

Kaparinin lezzeti ile ilgili olarak, lezzetin glikozitin parçalanmasıyla ortaya çıkan kükürtlü uçucu bileşiklerden kaynaklandığı belirtilmiştir (Akgül, 1996). Mathaus ve Özcan (2002), kaparinin değişik organlarında glikozinolat, alkoloit, flavanoit, lipit gibi birçok kimyasal bileşiğin bulunduğunu, bunlardan özellikle glikozinolat ve flavonoitin kaparinin lezzetini ve tıbbi değerini yükselttiği üzerinde durmuşlardır. Brevard ve ark. (1992) ise, bu hususta kaparinin ana lezzet bileşenlerini, işlenmiş üründe belirledikleri kükürt içeren bileşiklere bağlamışlardır.

Salamura kaparinin aroma bileşikleri, gaz kromatografisi ve kütle spektrometresi (GC-MS) ile tespit edilmiştir. Sülfitler, izotiyosiyanatlar ve benzeri uçucu bileşenler çoğunluğu oluşturmuş, kükürt elementi (S_8), işlenmiş bir gıdada ilk defa belirlenmiştir. Kükürt içeren moleküller ve ahududumsu bileşenler, kaparinin ana lezzet maddeleri olarak belirlenmiştir (Brevard ve ark., 1992).

Et, balık ve salata gibi ürünlerde kullanılmak üzere, kapari aroması veren ve aynı adla anılan preparasyonlar mevcuttur. Formülde sarımsak uçucu yağı, dereotu ve meyve uçucu yağı, hardal uçucu yağı, alkol (% 95'lik) ve propilen glikol kullanıldığı bildirilmiştir (Merory, 1968).

Akgül (1993), kaparinin ham halde tüketilemeyeceğinden işlenmesi gerektiğini, işlenmesi ile ilgili olarak da çiçek tomurcuklarının açmadan önce toplanıp salamura

içinde muhafaza edilmesi gerektiğini, küçük ve taze tomurcukların tercih sebebi olduğunu ve salamuranın farklı baharatlarla desteklenebileceğini belirtmiştir

Bu çalışmada, insan sağlığı açısından büyük risk oluşturan başta kanser olmak üzere, kalp ve damar hastalıklarının oluşma riskini azaltmasından tutunda birçok hastalığın tedavisinde kullanılan ayrıca kendine özgü aroması ile değişik lezzet arayanlar için farklı bir alternatif oluşturan kapari bitkisine birde değişik baharat uçucu yağ ve ekstraktlarının ilavesi ile değişik lezzetler elde etmek ve bu ilavelerin kapari turşusu üzerindeki etkilerini ayrıca tüketici beğenilerini ortaya koymak amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

2.1. Kapari Bitkisinin Özellikleri, Üretim ve Hasadı

Kapari bitkisinin 350'den fazla türü içerdiği ve bütün kıtalarda doğal olarak yetiştiği ve kaparinin değişik tür ve varyetelerinin diğer kıtaların yanı sıra Akdeniz'e kıyısı olan bölgelerde de doğal olarak bulunduğu bilgisini Zohary (1960) ve Heywood (1964) vermektedir.

Akgül (1993) ve Akgül (1996), kaparinin, kebere, gebreotu ve kedi tırnağı olarak da bilindiğini, *Capparaceae* familyasının en geniş iki cinsinden birisi olduğunu belirtmiştir. Baharat olarak kabul ettiği kaparinin bitki özellikleri ile ilgili olarak; Akdeniz kökenli, çok yıllık, çalımsı, yatık, dikenli, ortalama 40 m derinliğe inebilen kalın ve sarmaşık köklü, bir bitki olduğunu, güneşi sevdiğini, kurak ve taşlı yerlerde yetiştiğini, söylemiştir.

Rhisopoulou (1990), kaparinin susuzluğa karşı gösterdiği mukavemeti, bitkinin hücre duvarı ve kök özelliklerinin göstermiş olduğu karmaşık fizyolojik özelliklere bağlamıştır. Otan ve ark. (1994)'da benzer bir çalışmada, soğuk, rüzgâr, aşırı güneşlenme, kireçli topraklar ve hatta kayalıklar gibi olumsuz çevre şartlarında bile yetişebilen bitkilerin bu mukavemetini, gelişmiş kök sistemi ve yapısındaki kimyasal bileşenlerle sağladığını savunmuşlardır. Uğur (2002), kaparinin tuza karşıda dayanaklı olduğundan sahil kesimlerinde de yetişebileceğinden bahseder.

Akgül (1993), Arslan ve Söyler (1999), kaparinin boyunun 1-1.5 m ye kadar ulaşabilen, dallarının 1-2 m uzanabilen, gri renkli ve kazık köklü olduğu, 50-100 cm yüksekliğinde odunsu gövdeli, gövdenin çok sayıda dalları olup bazı türlerinde stipüller diken formunu aldığı, yapraklarının ise etli ve oval olduğu, çiçeklerinin uzun saplı büyük beyaz ve güzel görünüşlü olduğu, meyvelerinin oval kapsül halinde çok tohumlu olduğu bilgilerini vermişlerdir. Bitki C_3 fotosentez sistemine sahiptir (Alkire, 1998).

Akgül (1993), Akdeniz bölgesinde yabani olarak bulunmasına karşın, İspanya, Fransa, İtalya ve Amerika Birleşik Devletleri'nde kültüre de alındığı, tohum veya çelikle üretildiği bilgilerine de değinilmiştir. Özer (2005), kapari üretiminin genellikle tohumla olduğunu belirtmiştir. Orphanos (1983), bu konu ile ilgili olarak kapari yetiştiriciliğinin tohumla üretilen fidanlarla yapılması gerekliliğine vurgu yaparak, doğadan sökülerek yapılan yetiştiriciliğin hem doğanın dengesini bozduğunu hem de istenilen başarının elde edilemediğini belirtmiştir.

Söyler ve Arslan (2004), kapari tohumlarının doğal çimlenme oranlarının oldukça düşük olup % 0-16 oranlarında seyrettiğini belirtmişlerdir. Kapari tohumlarındaki çimlenme güçlüğüne neden olarak, tohum kabuklarının suyla temas halindeki yüzeylerinin müsilajla kaplı olması gösterilmektedir (Orphanos, 1983). Denemeye alınan kapari türlerinden *Capparis ovata*'da çıkış yüzdesi *Capparis spinosa*'ya göre daha fazla olurken uygulamalar arasında en yüksek çıkış yüzdesi %52.5 ile kimyasal uygulama yapılmadan 50 gün süre ile katlamaya alınan *Capparis ovata* tohumlarından elde edilmiştir (Ayanoğlu ve Mert, 1999). Diğer bir araştırmada ise *Capparis spinosa* tohumlarına 10-15 dakika sülfürik asit (H_2SO_4) muamelesi ile birlikte 500 ppm, gibberellik asit (GA_3) uygulanmış ve 10 ila 30 ^oC'de % 37.5 oranında çimlenme gözlemlenmiştir (Macchia ve Casano, 1993).

Hasadı sadece elle yapılır ve en sıcak dönemlerde daha sık olmakla birlikte aynı bitkiyi her 7-10 günde bir hasat etmek uygun olmaktadır. Mayıs-eylül ayları arasında ortalama 15-20 hasat dönemi gerçekleşebilmektedir (Anonim, 1997).

Kapari, ülkemizde *Capparis spinosa* ve *Capparis ovata* türleri ile temsil edilmektedir (Davis ve ark., 1965). Coode (1965), Davis ve ark.'dan dan alıntılar yaparak, üzerinde çalıştığımız *Capparis ovata* Desf. var. *canescens*'in bitkisel özellikleri ile ilgili olarak, geriye kıvrık güçlü dikenleri olduğu, gövdesinin yeşil veya erguvani olduğunu, yapraklarının 10mm x 20mm ila 22 mm x 40 mm ebatlarında ve tüylü olduğu bilgilerini vermiştir. Özcan (1996) ise, bu türün *Capparis spinosa* tomurcuklarına göre daha yumuşak olduğunu belirtmiştir.

2.2. Kimyasal Bileşenleri

Kapari (*Capparis sipinosa*) çiçek tomurcuklarının 100 g. taze yenebilir kısmında, 84.04g su, 50 mg askorbik asit ve pH 5.1 olarak kaydedilmiştir. 100 g kuru maddede ise, 24.01 g protein, 12.53 g selüloz, 2.20 g lipit, iz miktar nişasta, 9.43 mg kül, 67 mg kalsiyum (Ca), 65 mg fosfor (P), 9 mg demir (Fe) belirlenmiştir (Aktan ve ark, 1981). Benzer bir araştırmada, Rodrigo ve ark. (1992), kaparide ortalama % 79 su, % 1,6 kül, % 5.8 protein, % 1.6 yağ, 871 ppm Ca, 636 ppm magnezyum (Mg), 542mg/100g potasyum (K), 226 ppm sodyum (Na), 13 ppm Fe, 21mg/100g P, %5.4 ham lif belirlemişlerdir.

Bir başka araştırma da Özcan ve Akgül (1995) tarafından Türkiye'de yetişen iki farklı tür ele alınarak yapılmış ve ortalama olarak % 81.1 su, 4,5 pH, % 2.2. indirgen

şeker tespit edilmiştir. 100 g kuru maddede % 6.9 kül, % 26 ham protein, % 2.1 ham yağ, % 8.9 ham selüloz, % 0.8 hidrojenkılorür (HCl) de çözünmeyen kül, % 26.6 alkolde çözünür ekstrakt, %3.3 eterde çözünür ekstrakt, % 48.4 suda çözünür ekstrakt, 1140 ppm Na, 5125 ppm potasyum (K), 245 ppm fosfor (P), 79 ppm Fe, 84 ppm çinko (Zn), 740 ppm mangan (Mn), 24 ppm bakır (Cu), 1673 ppm Mg tespitinde bulunulmuştur. Özcan ve ark. (2004), % 17.02 kuru madde, % 6.42 ham kül, % 8.73 ham protein, % 1.35 ham yağ, % 0.071 uçucu yağ şeklinde bir tespit yapmışlardır. Ayrıca kaparide elementel kükürt, izobütil izosiyonat, siklo-oktosiklo sülfürü tespit edilmiştir ki, bugüne d**e**ğin hiçbir işlenmemiş gıdada görülmemiştir (Brevard ve ark., 1992).

Capparis ovata var. *herbacea* tomurcukları üzerine yapılan bir araştırmada, taze kapari tomurcuklarında kuru madde, ham protein, ham yağ, ham selüloz, ham kül, C vitamini, titrasyon asitliği ve pH değerlerinin sırasıyla % 22.47-23.45, % 12.13-13.82, % 1.88-1.92, % 2.11-4.51, % 2.73-4.18, % 6.38-7.35 mg/100 g, % 0.34-0.56 ve % 5.18-5.46 arasında olduğu tespit edilmiştir. Salamura edilen örneklerde de bu değerlerin sırasıyla % 18.73-23.64, % 9.05-11.47, % 1.09-1.84, % 1.77-4.25, % 4.39-8.23, % 0.42-0.85 ve % 4.73-5.05 arasında olduğu belirlenmiştir (Çil, 2006)

C. spinosa meyvelerinde % 0.07 alkaloit ve % 0.08 glikozit varlığı tespit edilmiştir (Rakhimova ve ark., 1978). Kapari tohumları % 30'lara kadar yağ içermektedir (Sushıla, 1987).

Kapari tohum yağlarının yağ asidi bileşenleri % 57 oleik, % 21 palmitik, % 11 lineoleik şeklinde tespit edilmiştir (Gupta ve Chakrabartry, 1964). Tüm bu değerlerde hasat dönemi ve tomurcuk büyüklüğü önemli bir etkendir. Örneğin kuru madde, ham protein, ham kül, toplam karotenoit ve nişasta değerleri tomurcuk büyüklüğü arttıkça azalmıştır (Özcan, 1996).

Kjaer ve Thomsen (1963), kaparinin yaprak ve meyvelerinde baskın izotiyosiyanat glukozitleri (alifatik glukozinolatlar) tespit etmiş ve bunların en önemlilerinin de % 0.3 oranında glukokaparin olduğunu rapor etmişlerdir.

2.3. İşleme ve Kullanım

Akgül (1993), kaparinin ham halde tüketilemeyeceğinden işlenmesi gerektiği, işlenmesi ile ilgili olarak da çiçek tomurcuklarının açmadan önce toplanıp salamura içinde muhafaza edilmesi gerektiğini, küçük ve taze tomurcukların tercih sebebi

olduğunu ve salamuranın farklı baharatlarla desteklenebileceğini belirtmiştir. Tomurcukların küçüklüğü oranında tüketim kalitesinin yükseldiği Baytop (1984), Barbera (1991), Gori ve Lorito (1998) tarafından belirtilmiştir. Eskiden yaygın olan zeytinyağında muhafaza yüksek maliyetlerden dolayı terk edilmiştir, bunun yerine %10'un üzerinde salamurada uzun süre muhafaza edilebilmektedir, salamurada muhafaza yapılarak tomurcukta bulunan % 0.3 oranındaki glukokaparinden kaynaklı acılık azaltılmalıdır (Akgül, 1996).

Turşular tatlı ve ekşi olarak iki kısım olup; tatlı turşu, kurulan sıvının içine şeker ilave edilerek yapılır. Ülkemizde pek yapılmamaktadır. Ekşi turşu ise meyve ve sebzelerin sadece tuzlu suda, sadece sirkede ya da tuzlu su ile sirkede fermente ettirilmesi ile olur (Ertugay ve ark., 1990). Turşu fermantasyonunda birçok mikroorganizma faaliyette bulunur. Esas faaliyette bulunması istenilen, laktik asit meydana getiren laktik asit bakterileridir. Buda ancak en başta salamuradaki tuz konsantrasyonunu iyi ayarlamakla mümkündür. Fermantasyon sonunda hıyar turşularında genel asit, laktik asit cinsinden % 0.6-1; pH ise 3.5–3.8 olur, lahana turşusu ise laktik asit cinsinden % 1.5-2 asit ihtiva eder (Türker, 1974). Kaparinin fermantasyonu ile ilgili olarak kullanılan salamura özellikleriyle ilgili birçok çalışma yapılmıştır. Örneğin Alvarriuz ve ark. (1990), % 7 ve daha fazla tuz içeren salamuralarda mikrobiyal gelişmeye rastlamayıp salamura asitliğinin sabit seyrettiğini tespit etmişler, daha düşük konsantrasyondaki salamuralarda ise salamura asitliğinde ve mikrobiyal gelişmede artış kaydetmişlerdir. Benzer bir araştırmayı Sanchez ve ark. (1992) yürütmüşler ve % 7-10 konsantrasyondaki salamuraların fermantasyonu etkilediğini ve son ürün depolamada en uygun tuz konsantrasyonunun % 10 olduğunu belirtmişlerdir. Kalkan ve ark. (1999), saf kültür kullanarak ürettikleri turşuda, fermantasyonun daha erken başladığını ve asitliğin daha fazla arttığını gözlemlemişlerdir. Özcan (1999), ise laktik asit kullanılarak üretilen kapari turşuları üzerine, duyusal özellikler açısından % 6 tuzlu ve % 0.5 laktik asitli örneklerin en üstün etkiyi gösterdiğini tespit etmiştir. Ayrıca sirke ilavesinin fermantasyonu hızlandırdığı belirtilmiştir (Ogabi ve Pamir, 1973).

Fermente gıdaların diğer gıdalara kıyasla insan sağlığı açısından bir takım olumlu etkileri kanıtlanmıştır. Çeşitli gıdalarda fermantasyon sonucu besin değerlerinde olumlu değişmeler meydana gelmekte ve özellikle esansiyel aminoasit miktarında artış söz konusu olmaktadır. Bu tip gıdalar insan sağlığında dengeli beslenme açısından önem taşımaktadır (Ünlütürk ve ark., 1998). Gerhardt (1979), kaparinin tek başına değil

de diğer gıdalarla birlikte kullanıldığından bahseder. Özellikle turşusu üzerinde durur ve soslarla, peynirlerle, mezeler, salatalar ve sebzelerle birlikte kullanıldığına dikkat çeker. Özcan (1998), Kaparinin çiçek tomurcuğunun, meyvesinin, tohumunun ve taze sürgününün beslenmede, tedavide, kozmetik ve insektisit üretiminde, kök ve gövdesinden ise peyzaj mimarlığı, erozyon kontrolü ve hayvan beslemede özellikle süt veriminin artmasında yararlanıldığından bahseder. Gorini (1981) ise kaparinin şiddetli yağmurlara karşı toprak yüzeyini korumada önemli bir yerinin olmasının yanı sıra rüzgâr erozyonunun bulunduğu alanlarda da yararlanılabileceğinden bahseder.

2.4. Tıbbi Kullanımı

Antik çağlarda; Yunan Uygarlığının var olduğu dönemlerde, bilim adamlarının eserlerinde, bu bitkiden, hastalıkların tedavisinde ve kozmetikte yararlanıldığından söz edilir. Aristo ve Hipokrat eserlerinde bu bitkinin tomurcuklarında çok sırlar olduğunu yazmaktadır. Bu bitkinin tıbbi kullanımına eski Babil ve Çin Uygarlıklarında rastlandığı gibi İbn-i Sina ile İbn'ül Baytar'ın eserlerinde de şahit olunmaktadır (Yeğenoğlu ve Uz, 2011).

Özel aromasının yanı sıra iştah açıcı ve sindirimi kolaylaştırıcı olması kullanımın temel amacıdır (Özcan ve Akgül, 1995). Kapari meyvelerinin % 1'lik infüzyonunun 30 gün kullanım sonunda farelerde karaciğer enzimleri ile bazı kan parametreleri üzerine olumsuz bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir (Bağcı ve ark., 1999). Bitkinin çiçek tomurcukları antioksidanca etkili olup, içerdiği bazı kimyasal maddeler vücutta bulunan kanserli hücreleri baskı altına alır. Aynı zamanda vücudun almış olduğu kanserojen maddelerin yapacağı zararları engeller. Uluslararası Kanser Araştırma Enstitüsü'nde yapılan incelemeler sonucunda kebere anti tümör aktivite sergileyen ekstraktların hazırlanmasında kullanılan bitkiler arasında yer almıştır (Anonim, 1997). *Capparis decidua* Edgev'den elde edilen etanol ekstraktı fare kemik iliği hücrelerine önemli ölçüde sitotoksik etki göstermiştir (Shah ve ark., 1989). Kaparinin kök kabuklarının astım, iltihap ve guta karşı iyi geldiği (Ahmad ve ark., 1989), idrar söktürücü, ishal kesici, kuvvet verici ve iştah açıcı olduğu (Akgül, 1993), dalağın çalışmasına olumlu etki yaptığı, C vitamini eksikliğini giderdiği (Baytop, 1984), baş ağrısı ve hemoroide iyi geldiği (Öztürk ve Özçelik, 1991), mideye, romatizmal ağrılara, yaşlı ciltlere ve saç hastalıklarına faydalı olduğu (Al-Said ve ark., 1988; Barbera ve ark., 1991), şeker hastalığı tedavisinde kullanıldığı (Yaniv ve ark., 1987),

talesemik hastalarda malondialdehit (MDA) düzeylerinde ve karaciğer fonksiyon testlerinde kapari ile düşüş elde edildiği (Duman, 2009), meyvelerinin afrodizyak özelliği gösterdiği, ağrı kesici olduğu, kabuklarının ise iltihap kurutucu çeşitli maddeler içerdiği (Tansı 1996), ayrıca Çin'de halk hekimliğinde kullanıldığı (Zhong ve ark., 1989) bilinmektedir.

2.5. Ekonomik Değer

Özcan (1999), kaparinin ticari değeri ile ilgili olarak, bitki organlarından eski dönemlerden beri, farklı amaçlar güdülerek faydalanıldığından ve uluslararası ölçekte işlenmiş çiçek tomurcuklarıyla ticari değere haiz bir bitki olduğundan bahseder. Akgül (1993), kaparinin ticari olarak salamura olarak bulunup kullanıldığına ve turşusunun oldukça pahalı bir ürün olduğuna dikkat çekmiştir.

Akgül (1996), Tunus'un yılda yaklaşık 300 ton ürünü yabani bitkilerden toplayıp ihraç ettiğini ve yakın zamanda diğer Akdeniz ülkelerinin de topladıkları tomurcukları satmaya başladıklarını kaydeder. Barbera ve ark. (1991), İtalya'nın kapari yetiştiriciliğinde en eski ülke olduğunu ve en fazla tomurcuk satan ülkenin Fas olduğunu belirtir. İspanyolların kapari bitkisini milli bitki ilan ederek devlet korumasına aldıklarını belirtir.

Yabani olarak yetişen kaparilerin toplanılan küçük boydaki çiçek tomurcukları, çok değerli olup ülkemizin son yıllardaki önemli ihraç kaynaklarından birisidir. Türkiye'den ihraç edilen tıbbi ve aromatik bitkilerin miktarlarına göre dağılımına baktığımızda kapari % 12'lik oranla kimyon ve kekikten hemen sonra gelmektedir (Arslan ve ark., 2000). Salamuraya işlenmiş çiçek tomurcukları yılda 3-4 bin ton ambalajlı şekilde ürün ihraç edilmekte olup, ülkemiz bu alanda söz sahibi olmaya başlamıştır. Ülkemiz ürettiği kaparinin tamamına yakınını ihraç ettiği halde dış talebi karşılayamamaktadır (Anonim, 2000b). Önceleri İspanya, İtalya ve Yunanistan'ın elinde bulunan dış ticaret pazarı, iş gücü maliyetinin yüksekliği nedeniyle Türkiye'ye kaymıştır. Son zamanlarda dış ticaret pazarı ise Fas ve Orta Asya Cumhuriyeti gibi ülkelere yönelmiştir (Özgüven ve ark., 2005).

2.6. Adaçayı, Biberiye, Dereotu, Kişniş Uçucu Yağı ve Ekstraktları

Baharatlar doğal tat ve kokuları yüzünden insan beslenmesinde kullanılan bitkisel ürünlerdir. Baharatlar kurutulmuş, işlenmiş halde kullanılabildikleri gibi taze, derin dondurulmuş ya da ekstrakte edilmiş şekilde de kullanılabilirler. Baharatlar yiyeceklere tat ve aroma vermenin yanı sıra, antimikrobiyal özellikleri nedeniyle de konserve edici madde olarak kullanılmışlardır. Baharatlar damak zevkimiz ve beslenme alışkanlıklarımız üzerine önemli etkiye sahiptirler (Demirci, 2002).

Uçucu yağlar, bitkilerde oluşan su buharıyla uçabilen, oda sıcaklığında genellikle sıvı, ekstraksiyon veya destilasyon yoluyla elde edilebilen, renksiz veya açık renkli, bulunduğu bitkiye özgü kuvvetli kokulu ve yakıcı lezzetli, çok sayıda bileşenden oluşmuş doğal ürünlerdir (Saldamlı ve ark., 1998). Metodun prensibi, baharatın sulu süspansiyonunun damıtılması, damıtılan kısmın içerisinden suyun uzaklaştırılması esasına dayanır (Anonim, 1991).

Ekstraksiyon, kurutulmuş veya öğütülmüş baharatların uygun bir organik çözücü ile muamelesidir, çözücünün vakum altında uzaklaştırılması ile elde edilen kısım ise Oleoresin'dir. Oleoresin, mikroorganizma içermemekte ve mikrobiyal gelişimi de desteklememektedirler. Lezzet verme özelliğinden çok renk verme özelliğinden dolayı baharatlar ekstrakte edilmektedirler (Saldamlı ve ark., 1998). Ekstraksiyonun prensibi, malzemenin dietil eter veya etil alkol ile ekstraksiyonu, uçucu bileşenlerin ve çözünmeyen maddelerin uzaklaştırılması, uçucu olmayan kalıntının kurutulması esasına dayanır (Anonim, 1987; Anonim, 2000a)

Adaçayı, ballıbabagiller familyasına mensup *Salvia officinalis*, türüne giren çok yıllık bitkilerin kısa parçalar halinde kesilmiş ve tekniğine uygun olarak kurutulmuş sapları ile birlikte üzerindeki grimsi yeşil renkli yapraklarıdır (Anonim, 1984). Akgül (1993), Adaçayı (*Salvia officinalis*) uçucu yağı ile ilgili olarak, % 1-3 oranında uçucu yağ içerdiğini, ekstraktının koyu yeşil, kahverengimsi yeşil renklerde olduğunu söylemiş ve toksik etkisi oldukça yüksek bir uçucu yağ bileşeni olan tuyon üzerinde durmuş, adaçayının bu bileşeninden dolayı gıda sektöründeki kullanımının azaldığını belirtmiştir. Baydar ve ark. (2009), da yaptıkları bir çalışmada, tıbbi adaçayı olarak bilinen *Salvia officinalis*'in uçucu yağ oranını % 1.7 olarak belirlemişler ve uçucu yağ bileşenlerini de şöyle sıralamışlardır, % 23 alfa-tuyon, % 21.3 kâfur, % 13.6 beta-tuyon. Adaçayından elde edilen ekstraktların, vankomisine dirençli enterekoklar ve metisiline

dirençli *Staphylococcus aureus* ile *Streptococcus pneumoniae* gibi gram pozitif bakteriler üzerine etkili olduğu bildirilmiştir (Horiuchi ve ark., 2007).

Akgül (1993), biberiye (*Rosmarinus officinalis*ae) uçucu yağı ile ilgili olarak, en ucuz baharatlardan olmasına karşın uçucu yağ üretiminin yok denecek kadar az olduğuna dikkat çekmiş ve uçucu yağ oranının en az % 1 olduğunu, ekstraktının ise yeşil kahverengi renkte olduğunu belirtmiştir. Baydar ve ark. (2009), biberiye uçucu yağ oranını % 1.1 olarak belirlemişler ve uçucu yağ bileşenlerini şöyle sıralamışlardır % 40.6 oranında kâfur, % 27.8 oranında 1.8-sineol, % 5.4 oranında borneol. Biberiyenin yapısında antimikrobiyal etkinlik gösteren karnosik asit, rosmarinik asit, karnasol, rosmanol, epirosmanol gibi fenolik maddeler bulunmaktadır (Angioni ve ark., 2004). Biberiye antioksidan ve antimikrobiyal özellikleri ile oldukça yaygın kullanımı olan bir aromatik bitkidir (Biljana ve ark., 2007).

Akgül (1993), dereotu (*Anethum graveolens*) uçucu yağı ile ilgili olarak, yaprağında % 0.2-1 oranında, meyvesinde ise % 2-5 oranında uçucu yağ olduğunu belirtmiştir. Meyve uçucu yağ bileşenlerinin % 30-50 limonen, % 17-57 karvon, % 6-32 dilapiol, % 0.2 miristin şeklinde sıralandığını, bitki uçucu yağlarının ise % 42 karvon, % 25 limonen, % 18 alfa-felandren, % 6 dileter şeklinde sıralandığını kaydetmiş, ekstraktının yeşilimsi sarı renkte olduğunu belirtmiştir.

Akgül (1993), kişniş (*Coriandrum sativum*) uçucu yağı ile ilgili olarak, yapısındaki linalol içeriğinin kaliteyi artırdığına değinmiştir. Ramadan ve Mörsel (2004), yaptıkları çalışmada kişnişin yapısında % 67 oranında petroselinik asit olduğu bunu azalan sırayla linoleik ve oleik asidin izlediğini belirtmişlerdir. Kişniş tohumlarında % 0.3 ila % 1.2 arasında değişen oranlarda uçucu yağ bulunmaktadır. Uçucu yağı % 60-70 oranında linalol içermektedir (Akgül, 1993).

Antimikrobiyal bileşikler mikrobiyal gelişimi ya da canlılığı azaltarak işlenmiş ya da işlenmemiş gıdaların raf ömrünü uzatabilirler. Bitkiler gibi doğal kaynaklardan elde edilen antimikrobiyal maddelerin gıda güvenliğini yüksek oranlarda korumayı başardığı ve bitkisel ekstraktların gıdalarda doğal antimikrobiyal olarak kullanılabileceği yapılan bilimsel araştırmalarla kanıtlanmıştır (Kodzekidau ve ark., 2007).

Baharatlardan elde edilen uçucu yağlar dikkate değer antifungal, antibakteriyal, antioksidan aktivitelere sahiptirler. Bunların antimikrobiyal aktiviteleri, yapılarında bulunan fenolik (timol, karvakrol, öjenol vb.) ve terpenoid bileşenlerden kaynaklanmaktadır (Başer ve ark., 2004).

Uçucu yağların antimikrobiyal etkisi, yapı ve fonksiyon değişikliği ile sitoplazma zarında görülmektedir. Yüksek bitkilerden elde edilen antimikrobiyal maddeler, mikrobiyal metabolizmanın enzimatik reaksiyonlarını durdurabilir, ortamdaki besin maddelerinin alımını engelleyebilir, zarın yapısını değiştirebilir, çekirdek ve ribozomal seviyede enzim sentezini engelleyebilir (Uçan, 2008).

Dorman ve Deans (2000)'e göre uçucu yağın yapısında bulunan alkoller vejetatif hücrelere karşı bakteriostatik aktiviteden çok bakterisidal etkilidirler. Aldehitler güçlü elektronegatiflikleri nedeniyle güçlü antimikrobiyal aktiviteye sahiptirler. Elektronegatif bileşikler protein ve nükleik asit gibi yaşamsal azotlu bileşiklerle reaksiyona girerek mikroorganizma gelişimini inhibe edebilirler.

Holley ve Patel (2005), yaptıkları araştırma sonuçlarına göre, kişniş baharatlarından elde edilen uçucu yağların *Candida albicans, Aspergillus niger, Rhizopus oligosporus*'a karşı etkili olduğunu rapor etmişlerdir.

Yapay koruyucuların sağlık üzerine olan yan etkilerinden dolayı tüketicilerin doğal antimikrobiyal maddelere ilgisi artmıştır. Son yıllarda tıbbi amaçlı ve besin maddelerinin muhafaza edilmesinde bitkilerin kullanımı üzerine araştırmalar yoğunlaşmış olup bu nedenle bitkilerin doğal antimikrobiyal olarak kullanımının önemi her geçen gün artmaktadır (Koyuncu ve ark., 2008)

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Capparis ovata Desf. var. *canescens* çiçek tomurcukları haziran ayında Konya (Selçuklu)'da yetişen bitkilerden toplanmıştır. Toplanan tomurcuklar bez keselerde buzdolabında muhafaza edilmişlerdir.



Resim 1. *Capparis ovata* Desf. var. *Canescens* bitkisi

Tomurcuklar açık yeşil renkli, uca doğru sivri, yüzeyi tüylü, belirgin yiv ve setlidir, tomurcuğun jinoforla birleştiği noktada tüylenme oldukça yoğun olup reçinemsi madde azdır. Büyük tomurcuklar yanlardan basık ve yumuşaktır.



Resim 2. *Capparis ovata* Desf. var. *Canescens* tomurcukları

Salamura hazırlanırken hazır su ve iyotsuz turşu tuzu kullanılmıştır. Dört adet baharatın uçucu yağı ve ekstraktı elde edilerek değişik konsantrasyonlarda salamuraya ilave edilmiştir. Kullanılan baharatlar, Adaçayı (*Salvia officinalis*), Biberiye (*Rosmarinus officinalis*), Dereotu (*Anethum graveolens*) ve Kişniştir (*Coriandrum sativum*).

3.2. Yöntem

Öncelikle materyal bölümünde belirtilen dört baharat hafif öğütülüp, bu baharatların klavenger düzeneğinde, bozulmaya uğramadan destile edilebilmeleri için su destilasyonu yöntemi kullanılarak yeterli miktarda uçucu yağı elde edildi, elde edilen uçucu yağlar şişelere alınıp ağızları iyice kapatıldı ve buzdolabı şartlarında muhafaza edildi (Anonim, 1991).

Yine aynı baharatlardan, bir maddeyi bir çözücüyle bir ortamdan başka bir ortama alma olarak tanımlayabileceğimiz ekstraksiyon yöntemi ile ekstrakt elde edildi. Bunun için soxhlet düzeneğinden istifade edildi. İyice öğütmüş olduğumuz her bir baharat kartuşa konuldu üzeri pamukla kaplanarak ekstraksiyon tüpüne alındı. Ekstraksiyon tüpüne çözücü olarak kaynama noktasının düşüklüğü ve yüksek çözücü özelliklerinden dolayı yeterli miktarda eter konuldu. Soğutucuya su gidişi sağlanarak ısıtıcı çalıştırılarak ekstraksiyon başlatıldı. Elde edilen çözücü ve ekstrakt karışımından çözücü iyice uzaklaştırıldıktan sonra ekstrakt elde edilerek uygun ortamda muhafaza yapıldı (Anonim, 1987; 2000a).

Toplanan ve uygun muhafaza koşullarında depolanan kapari çiçek tomurcukları toplam 26 adet 1 litrelik kavanozlara, 2/3 oranında konuldu. Üzerleri ağzına kadar % 10 konsantrasyonda hazırlanmış salamura ile doldurulup kavanozların kapakları kapatıldı. Sırayla kavanozlara adaçayı uçucu yağı % 0.01 konsantrasyonda, ardında % 0.03 konsantrasyonda ve % 0.05 konsantrasyonda farklı kavanozlara ilave edildi. Aynı işlem biberiye, dereotu ve kişnişten elde edilen uçucu yağlarla da farklı kavanozların salamuralarına tatbik edildi. Tüm yapılan işlemler bu kez % 0.1, % 0.3 ve % 0.5 konsantrasyonlarda, dört baharattan elde edilen ekstraktlar ile de farklı kavanozlara uygulandı. Dört baharattan üç farklı konsantrasyonda uçucu yağlı 12 farklı örnek ve yine üç farklı konsantrasyonda ekstratlı 12 farklı örnek ile çalışmaya başlanıldı. İlaveleri gösterir etiketler kavanozlara yapıştırılarak kapari çiçek tomurcukları

fermantasyona terk edildiler. İki adet kavanoz ise uçucu yağ ya da ekstrakt ilavesi yapılmadan kontrol amaçlı fermantasyona bırakıldı.

Bütün örnekler oda sıcaklığında Altı hafta süreyle fermantasyona tabi tutulmuş, fermantasyonun takibi için birer hafta aralarla toplam altı hafta salamura analizleri hem kimyasal hem de mikrobiyolojik olarak yapılmıştır. Altı hafta sonunda da üründe kimyasal ve mikrobiyolojik analizler bir ay aralıkla üç ay devam etmiştir. Duyusal analizlerde tamamlanarak tüm veriler elde edilmiştir.

3.2.1. Analizler

3.2.1.1. Kimyasal analizler

Laktik Asit tayini, 5 g numune tartılıp 20 ml saf su ve 2-3 damla fenolftalein ilavesi ile 0.1 N Sodyumhidroksit (NaOH) ile titre edilerek AOAC (1984) ve Anonim (1995)'e göre yapıldı. Tuz tayini, 1 g numune tartılıp üzerine 10 ml saf su ve 1 ml potasyumkromat (K_2CrO_4) ilave edilip gümüşnitrat ($AgNO_{3)}$ ile titre edilerek, AOAC (1984)'e göre yapıldı. pH tayini, Cemeroğlu (1992)'ye göre Basic Digital LCD-2 pH metre kullanılarak potansiyometrik olarak belirlendi.

3.2.1.2. Mikrobiyal analizler

Salamuralarda yapılan mikrobiyolojik analizlerde toplam bakteri için Plate Count Agar (Merc), koliform grubu bakteriler için Violet Red Bile Agar (Merc), laktik asit bakterileri için Rogosa Agar (Merc) kullanılarak belirlenmiştir.

Dilisyon hazırlanırken peptonlu su kullanılmıştır. Besiyerlerine ekimler Laktik asit bakterileri için 10^{-2}'lik dilisyonlardan, diğerleri için 10^{-4}'lük dilisyonlardan iki tekerrürlü olarak yapılmıştır. İnkübasyon sonunda koloni sayıları elle sayılmış ve log.cfu/ml olarak ifade edilmiştir. Analizler, Özçelik ve İç (1992), Anonim (1996a), Anonim (1996b), Anonim (1996c), Anonim (2005)'e göre yapılmıştır.

3.2.1.3. Duyusal analizler

Kapari tomurcukları, fermantasyon sonunda duyusal analize tabi tutulmuştur. Duyusal analizler 7 panelist tarafından gerçekleştirilmiştir Panelistler 20 yaş üzeri,

duyusal analizden yarım saat öncesine kadar herhangi bir şey yememiş kişilerden seçilmiştir. Panelistlerin analiz esnasında su dışında başka bir şey yiyip içmelerine müsaade edilmemiş ve analiz tamamlanıncaya kadar analiz ortamından ayrılmamaları sağlanmıştır. Panelistlerin nezle, grip, sinüzit, alerjik enfeksiyonlar gibi hastalıklara yakalanmış olmamalarına özellikle dikkat edilmiştir. Panelistler ölçüm ortamında ölçümden en az 15 dakika öncesinden hazır bulunmuşlar ve ortamın kokusuna alışmışlardır. Ayrıca panelistlerin birbirlerini etkilemeleri de önlenmiştir. Panelistler örnekleri renk, koku, tekstür ve tat açısından değerlendirmişlerdir (Özcan, 2001). Değerlendirmede kullanılan puanlama sistemi aşağıdaki gibidir.

1: Çok Kötü
2: Kötü
3: Normal
4: İyi
5: Çok iyi

3.2.1.4. İstatiksel analizler

Sonuçlar, kimyasal ve duyusal analizlerde ortalamayı en iyi şekilde ifade eden aritmetik ortalama yöntemi ile ifade edilirken, mikrobiyolojik analizlerde ise logaritmik bir artışın söz konusu olması nedeniyle ortalamayı daha iyi ifade edecek olan logaritmik ortalama yöntemi kullanılarak ifade edildi (Arıcı, 1997).

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

4.1. Fermantasyon Esnasında Yapılan Salamura Analiz Sonuçları

4.1.1. Salamuraların kimyasal analizleri

Kapari tomurcuklarının farklı baharatların değişik konsantrasyondaki uçucu yağ katkılarıyla ile elde edilen fermantasyonları esnasında, salamurada yapılan kimyasal analiz sonuçlarının ortalama değerleri ile bunlara ait standart sapma değerleri Çizelge 4.1.'de verilmiştir. Kapari tomurcuklarının farklı baharatların değişik konsantrasyondaki ekstrakt katkıları ile elde edilen fermantasyonları esnasında, salamurada yapılan kimyasal analizlerin sonuçlarının ortalama değerleri ile bunlara ait standart sapma değerleri ise Çizelge 4.2.'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Çeşitli baharat uçucu yağlı kapari tomurcuklarının salamura analizleri

Gün	Ürün Çeşidi	Konsan-trasyon (%)	Asitlik (% Laktik) ($\bar{x} \pm \sigma$)	pH ($\bar{x} \pm \sigma$)	Tuz (%) ($\bar{x} \pm \sigma$)
7.	Kontrol		0.350 ± 0.01	4.94 ± 0.03	5.595 ± 0.21
	Adaçayı Uçucu Yağlı	0.01	0.447 ± 0.03	4.93 ± 0.00	5.550 ± 0.37
		0.03	0.518 ± 0.14	4.91 ± 0.01	5.475 ± 0.26
		0.05	0.589 ± 0.11	4.89 ± 0.01	5.375 ± 0.15
	Biberiye Uçucu Yağlı	0.01	0.489 ± 0.05	4.91 ± 0.00	5.520 ± 0.15
		0.03	0.642 ± 0.03	4.87 ± 0.00	5.320 ± 0.01
		0.05	0.658 ± 0.12	4.86 ± 0.00	5.340 ± 0.07
	Dereotu Uçucu Yağlı	0.01	0.544 ± 0.01	4.90 ± 0.00	5.375 ± 0.01
		0.03	0.642 ± 0.02	4.88 ± 0.01	5.250 ± 0.24
		0.05	0.579 ± 0.05	4.89 ± 0.00	5.380 ± 0.50
	Kişniş Uçucu Yağlı	0.01	0.679 ± 0.12	4.89 ± 0.01	5.330 ± 0.10
		0.03	0.625 ± 0.14	4.88 ± 0.00	5.380 ± 0.50
		0.05	0.658 ± 0.16	4.87 ± 0.00	5.330 ± 0.14

Gün	Ürün Çeşidi	Konsan-trasyon (%)	Asitlik (% Laktik) ($\bar{x} \pm \sigma$)	pH ($\bar{x} \pm \sigma$)	Tuz (%) ($\bar{x} \pm \sigma$)
14.	Kontrol		0.349 ± 0.04	5.03 ± 0.00	6.494 ± 0.25
	Adaçayı Uçucu Yağlı	0.01	0.357 ± 0.08	5.02 ± 0.00	6.346 ± 0.20
		0.03	0.521 ± 0.01	5.00 ± 0.01	6.220 ± 0.10
		0.05	0.540 ± 0.04	4.97 ± 0.01	6.006 ± 0.15
	Biberiye Uçucu Yağlı	0.01	0.536 ± 0.05	5.00 ± 0.00	6.181 ± 0.17
		0.03	0.448 ± 0.02	4.93 ± 0.00	5.971 ± 0.24
		0.05	0483 ± 0.05	4.93 ± 0.00	6.008 ± 0.19
	Dereotu Uçucu Yağlı	0.01	0,443 ± 0.10	5.02 ± 0.01	6.389 ± 0.20
		0.03	0.446 ± 0.04	5.01 ± 0.00	6.189 ± 0.15
		0.05	0.467 ± 0.05	5.01 ± 0.01	5.994 ± 0.07
	Kişniş Uçucu Yağlı	0.01	0.483 ± 0.05	5.12 ± 0.01	6.573 ± 0.00
		0.03	0.405 ± 0.05	5.07 ± 0.00	6.318 ± 0.09
		0.05	0.450 ± 0.14	5.05 ± 0.00	6.270 ± 0.16
21.	Kontrol		0.159 ± 0.06	5.22 ± 0.00	6.805 ± 0.27
	Adaçayı Uçucu Yağlı	0.01	0.179 ± 0.04	5.20 ± 0.01	6.659 ± 0.07
		0.03	0.176 ± 0.08	5.16 ± 0.00	6.659 ± 0.18
		0.05	0.357 ± 0.05	5.11 ± 0.00	6.597 ± 0.15
	Biberiye Uçucu Yağlı	0.01	0.178 ± 0.04	5.10 ± 0.00	6.381 ± 0.14
		003	0.249 ± 0.05	5.03 ± 0.01	6.107 ± 0.27
		005	0.261 ± 0.08	5.03 ± 0.01	6.260 ± 0.18
	Dereotu Uçucu Yağlı	0.01	0.232 ± 0.11	5.12 ± 0.01	6.547 ± 0.25
		0.03	0.269 ± 0.12	5.11 ± 0.01	6.500 ± 0.04
		0.05	0.212 ± 0.05	5.09 ± 0.01	6.356 ± 0.19
	Kişniş Uçucu Yağlı	0.01	0.125 ± 0.05	5.07 ± 0.00	6.467 ± 0.26
		0.03	0.180 ± 0.08	5.07 ± 0.00	6.453 ± 0.48
		0.05	0.141 ± 0.04	5.05 ± 0.00	6.223 ± 0.11

Gün	Ürün Çeşidi	Konsan-trasyon (%)	Asitlik (% Laktik) ($\bar{x} \pm \sigma$)	pH ($\bar{x} \pm \sigma$)	Tuz (%) ($\bar{x} \pm \sigma$)
28.	Kontrol		0.525 ± 0.06	5.04 ± 0.00	6.275 ± 0.22
	Adaçayı Uçucu Yağlı	0.01	0.515 ± 0.12	5.08 ± 0.00	6.510 ± 0.27
		0.03	0.536 ± 0.13	5.06 ± 0.01	6.567 ± 0.35
		0.05	0.530 ± 0.07	4.99 ± 0.01	5.975 ± 0.15
	Biberiye Uçucu Yağlı	0.01	0.396 ± 0.05	5.03 ± 0.00	6.070 ± 0.55
		0.03	0.446 ± 0.14	4.94 ± 0.00	5.626 ± 0.22
		0.05	0.467 ± 0.03	4.95 ± 0.00	5.481 ± 0.16
	Dereotu Uçucu Yağlı	0.01	0.572 ± 0.05	5.03 ± 0.00	6.225 ± 0.01
		0.03	0.648 ± 0.01	5.01 ± 0.00	5.979 ± 0.13
		0.05	0.540 ± 0.14	4.98 ± 0.00	5.773 ± 0.71
	Kişniş Uçucu Yağlı	0.01	0.495 ± 0.12	5.02 ± 0.00	6.194 ± 0.58
		0.03	0.485 ± 0.01	5.01 ± 0.00	6.044 ± 0.25
		0.05	0.425 ± 0.13	5.00 ± 0.02	5.938 ± 0.12
35.	Kontrol		0.359 ± 0.02	4.72 ± 0.00	5.966 ± 0.25
	Adaçayı Uçucu Yağlı	0.01	0.437 ± 0.05	4.60 ± 0.00	5.526 ± 0.05
		0.03	0.430 ± 0.10	4.66 ± 0.00	5.358 ± 0.14
		0.05	0.480 ± 0.08	4.63 ± 0.00	5.305 ± 0.38
	Biberiye Uçucu Yağlı	0.01	0.392 ± 0.02	4.57 ± 0.01	5.070 ± 0.27
		0.03	0.431 ± 0.11	4.51 ± 0.00	5.160 ± 0.47
		0.05	0.479 ± 0.07	4.50 ± 0.00	5.387 ± 0.58
	Dereotu Uçucu Yağlı	0.01	0.524 ± 0.10	4.54 ± 0.00	5.316 ± 0.25
		0.03	0.431 ± 0.04	4.54 ± 0.00	5.135 ± 0.16
		0.05	0.462 ± 0.15	4.53 ± 0.01	5.116 ± 0.35
	Kişniş Uçucu Yağlı	0.01	0.348 ± 0.04	4.57 ± 0.01	5.597 ± 0.22
		0.03	0.533 ± 0.05	4.56 ± 0.00	5.181 ± 0.08
		0.05	0.430 ± 0.01	4.53 ± 0.00	5.626 ± 0.25

Gün	Ürün Çeşidi	Konsan-trasyon (%)	Asitlik (% Laktik) ($\bar{x} \pm \sigma$)	pH ($\bar{x} \pm \sigma$)	Tuz (%) ($\bar{x} \pm \sigma$)
42.	Kontrol		0.401 ± 0.12	4.59 ± 0.00	5.702 ± 0.32
	Adaçayı Uçucu Yağlı	0.01	0.383 ± 0.10	4.62 ± 0.00	5.505 ± 0.45
		0.03	0.339 ± 0.04	4.61 ± 0.00	5.307 ± 0.18
		0.05	0.396 ± 0.02	4.56 ± 0.00	5.585 ± 0.25
	Biberiye Uçucu Yağlı	0.01	0.566 ± 0.09	4.63 ± 0.00	5.473 ± 0.32
		0.03	0.438 ± 0.04	4.57 ± 0.00	5.147 ± 0.38
		0.05	0.596 ± 0.03	4.56 ± 0.00	5.310 ± 0.31
	Dereotu Uçucu Yağlı	0.01	0.432 ± 0.08	4.64 ± 0.01	5.889 ± 0.27
		0.03	0.414 ± 0.02	4.64 ± 0.00	5.889 ± 0.06
		0.05	0.450 ± 008	4.60 ± 0.01	5.969 ± 0.55
	Kişniş Uçucu Yağlı	0.01	0.356 ± 0.04	4.60 ± 0.00	5.307 ± 0.25
		0.03	0.363 ± 0.05	4.60 ± 0.00	5.924 ± 0.54
		0.05	0.404 ± 0.09	4.56 ± 0.00	5.070 ± 0.14

.

$\bar{x}$: Aritmetik ortalama
σ: Standart sapma

Çizelge 4.2. Çeşitli baharat ekstraktlı kapari tomurcuklarının salamura analiz sonuçları

Gün	Ürün Çeşidi	Konsan-trasyon (%)	Asitlik (%Laktik) ($\bar{x} \pm \sigma$)	pH ($\bar{x} \pm \sigma$)	Tuz (%) ($\bar{x} \pm \sigma$)
7.	Kontrol		0.350 ± 0.01	4.94 ± 0,00	5.595 ± 0.21
	Adaçayı Ekstraktlı	0.1	0.428 ± 0.02	4.95 ± 0,00	5.520 ± 0.05
		0.3	0.527 ± 0.09	4.94 ± 0,00	5.320 ± 0.28
		0.5	0.591 ± 0.06	4.93 ± 0,00	5.310 ± 0.34
	Biberiye Ekstraktlı	0.1	0.360 ± 0.14	5.03 ± 0,01	6.118 ± 0.03
		0.3	0.450 ± 0.04	5.01 ± 0,00	6.065 ± 0.11
		0.5	0.511 ± 0.09	4.98 ± 0,00	5.625 ± 0.24
	Dereotu Ekstraktlı	0.1	0.511 ± 0.04	4.99 ± 0,00	5.770 ± 0.09
		0.3	0.598 ± 0.07	4.94 ± 0,00	5.290 ± 0.38
		0.5	0.602 ± 0.05	4.94 ± 0,00	4.340 ± 0.45
	Kişniş Ekstraktlı	0.1	0.590 ± 0.11	4.94 ± 0,01	5.370 ± 0.36
		0.3	0.591 ± 0.04	4.94 ± 0,01	5.280 ± 0.12
		0.5	0.609 ± 0.13	4.94 ± 0,00	5.300 ± 0.21
14.	Kontrol		0.349 ± 0.04	5.03 ± 0,00	6.494 ± 0.25
	Adaçayı Ekstraktlı	0.1	0.355 ± 0.05	5.00 ± 0,00	6.289 ± 0.18
		0.3	0.631 ± 0.08	4.98 ± 0,00	6.158 ± 0.05
		05	0.443 ± 0.05	5.03 ± 0,01	6.205 ± 0.09
	Biberiye Ekstraktlı	0.1	0.269 ± 0.07	4.97 ± 0,00	6.518 ± 0.15
		0.3	0.260 ± 0.04	5.02 ± 0,00	6.255 ± 0.24
		0.5	0.263 ± 0.03	4.96 ± 0,01	6.056 ± 0.04
	Dereotu Ekstraktlı	0.1	0.450 ± 0.10	5.04 ± 0,00	6.506 ± 0.21
		0.3	0.405 ± 0.03	5.05 ± 0,00	6.474 ± 0.14
		0.5	0.450 ± 0.08	5.08 ± 0,00	6.929 ± 0.36
	Kişniş Ekstraktlı	0.1	0.450 ± 0.01	5.07 ± 0,00	6.597 ± 0.48
		0.3	0.443 ± 0.15	5.07 ± 0,00	6.428 ± 0.25
		0.5	0.436 ± 0.05	5.08 ± 0,01	6.718 ± 0.18

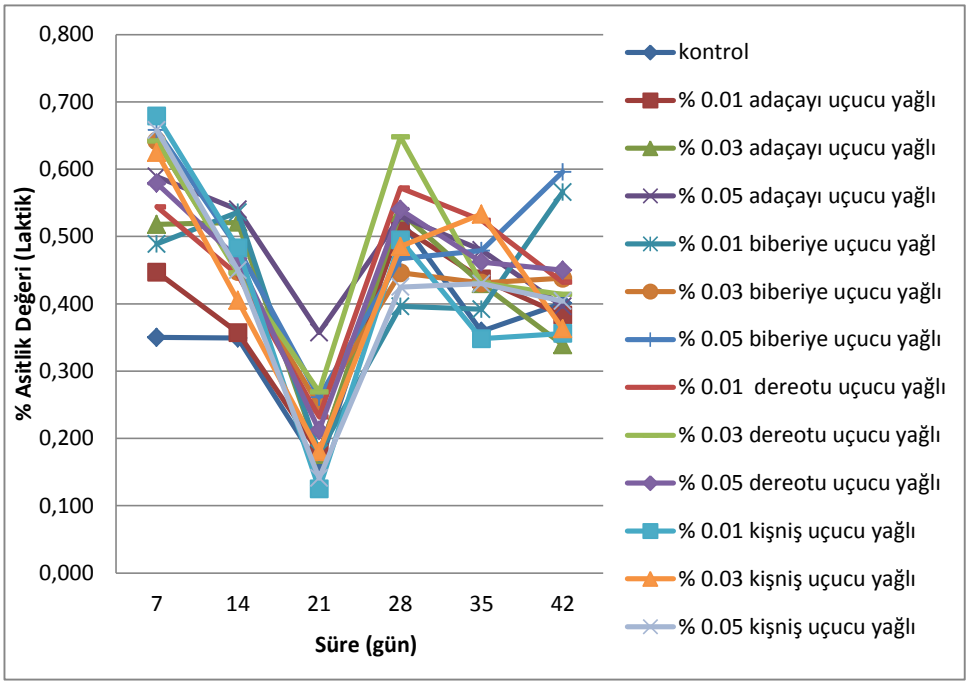
Gün	Ürün Çeşidi	Konsan-trasyon (%)	Asitlik (%Laktik) ($\bar{x} \pm \sigma$)	pH ($\bar{x} \pm \sigma$)	Tuz (%) ($\bar{x} \pm \sigma$)
21.	Kontrol		0.159 ± 0.06	5.22 ± 0,00	6.805 ± 0.27
	Adaçayı Ekstraktlı	0.1	0.171 ± 0.05	5.13 ± 0,00	6.375 ± 0.12
		0.3	0.180 ± 0.01	5.11 ± 0.00	6.305 ± 0.03
		0.5	0.175 ± 0.07	5.16 ± 0.00	6.305 ± 0.24
	Biberiye Ekstraktlı	0.1	0.250 ± 0.03	5.05 ± 0.00	6.212 ± 0.31
		0.3	0.143 ± 0.12	5.09 ± 0.00	6.924 ± 0.50
		0.5	0.107 ± 0.03	5.03 ± 0.00	6.365 ± 0.39
	Dereotu Ekstraktlı	0.1	0.180 ± 0.09	5.12 ± 0.00	6.663 ± 0.01
		0.3	0.266 ± 0.01	5.06 ± 0.00	6.372 ± 0.52
		0.5	0.180 ± 0.08	5.08 ± 0.00	6.552 ± 0.05
	Kişniş Ekstraktlı	0.1	0.179 ± 0.02	5.09 ± 0.00	6.597 ± 0.06
		0.3	0.180 ± 0.06	5.08 ± 0.00	6.500 ± 0.65
		0.5	0.179 ± 0.01	5.09 ± 0.01	6.479 ± 0.12
28.	Kontrol		0.525 ± 0.06	5.04 ± 0,00	6.275 ± 0.22
	Adaçayı Ekstraktlı	0.1	0.450 ± 0.04	5.09 ± 0.01	6.569 ± 0.38
		0.3	0.449 ± 0.12	5.02 ± 0.00	6.513 ± 0.02
		0.5	0.423 ± 0.01	5.07 ± 0.00	6.805 ± 0.25
	Biberiye Ekstraktlı	0.1	0.437 ± 0.03	4.98 ± 0.01	5.960 ± 0.34
		0.3	0.360 ± 0.11	4.99 ± 0.00	6.021 ± 0.32
		0.5	0.393 ± 0.02	4.96 ± 0.00	6.091 ± 0.12
	Dereotu Ekstraktlı	0.1	0.313 ± 0.01	5.05 ± 0.00	6.179 ± 0.02
		0.3	0.495 ± 0.03	4.98 ± 0.01	6.552 ± 0.31
		0.5	0.400 ± 0.17	5.01 ± 0.00	6.361 ± 0.24
	Kişniş Ekstraktlı	0.1	0.358 ± 0.05	5.04 ± 0.00	6.167 ± 0.03
		0.3	0.357 ± 0.11	5.04 ± 0.00	6.538 ± 0.25
		0.5	0.360 ± 0.06	5.04 ± 0.00	6.597 ± 0.15

Gün	Ürün Çeşidi	Konsan-trasyon (%)	Asitlik (%Laktik) ($\bar{x} \pm \sigma$)	pH ($\bar{x} \pm \sigma$)	Tuz (%) ($\bar{x} \pm \sigma$)
35.	Kontrol		0.359 ± 0.02	4.72 ± 0.00	5.966 ± 0.25
	Adaçayı Ekstraktlı	0.1	0.428 ± 0.08	4.59 ± 0.01	5.575 ± 18
		0.3	0.452 ± 0.05	4.59 ± 0.00	5.585 ± 0,45
		0.5	0.414 ± 0.12	4.64 ± 0.00	5.659 ± ,28
	Biberiye Ekstraktlı	0.1	0.214 ± 0.01	4.55 ± 0.00	5.225 ± 0.,56
		0.3	0,268 ± 0.11	4.55 ± 0.00	5.124 ± 0.09
		0.5	0.267 ± 0.08	4.49 ± 0.00	5.224 ± 0,.34
	Dereotu Ekstraktlı	0.1	0.526 ± 0.11	4.56 ± 0.00	5.378 ± 0.25
		0.3	0.528 ± 0.02	4.56 ± 0.01	5.817 ± 0.16
		0.5	0.438 ± 0.05	4.54 ± 0.00	5.739 ± 0.03
	Kişniş Ekstraktlı	0.1	0.522 ± 0.02	4.57 ± 0.00	5.597 ± 0.28
		0.3	0.540 ± 0.08	4.56 ± 0.00	5.994 ± 0.09
		0.5	0.628 ± 0.01	4.56 ± 0.00	5.618 ± 0.11
42.	Kontrol		0.401 ± 0.02	4.59 ± 0.00	5.702 ± 0.32
	Adaçayı Ekstraktlı	0.1	0.403 ± 0.01	4.60 ± 0.01	5.585 ± 0.25
		0.3	0.383 ± 0.05	4.61 ± 0.00	5.634 ± 0.48
		0.5	0.353 ± 0.10	4.67 ± 0.00	5.811 ± 0.15
	Biberiye Ekstraktlı	0.1	0.264 ± 0.01	4.59 ± 0.00	7.739 ± 0.25
		0.3	0.216 ± 0.09	4.60 ± 0.00	7.826 ± 0.02
		0.5	0.243 ± 0.04	4.53 ± 0.00	7.934 ± 0.15
	Dereotu Ekstraktlı	0.1	0.431 ± 0.06	4.62 ± 0.01	5.235 ± 0.44
		0.3	0.460 ± 0.02	4.56 ± 0.00	5.198 ± 0.32
		0.5	0.459 ± 0.11	4.58 ± 0.00	5.162 ± 0.25
	Kişniş Ekstraktlı	0.1	0.414 ± 0.04	4.56 ± 0.00	5.061 ± 0.16
		0.3	0.386 ± 0.18	4.57 ± 0.00	5.943 ± 0.72
		0.5	0.327 ± 0.32	4.62 ± 0.00	5.305 ± 0.24

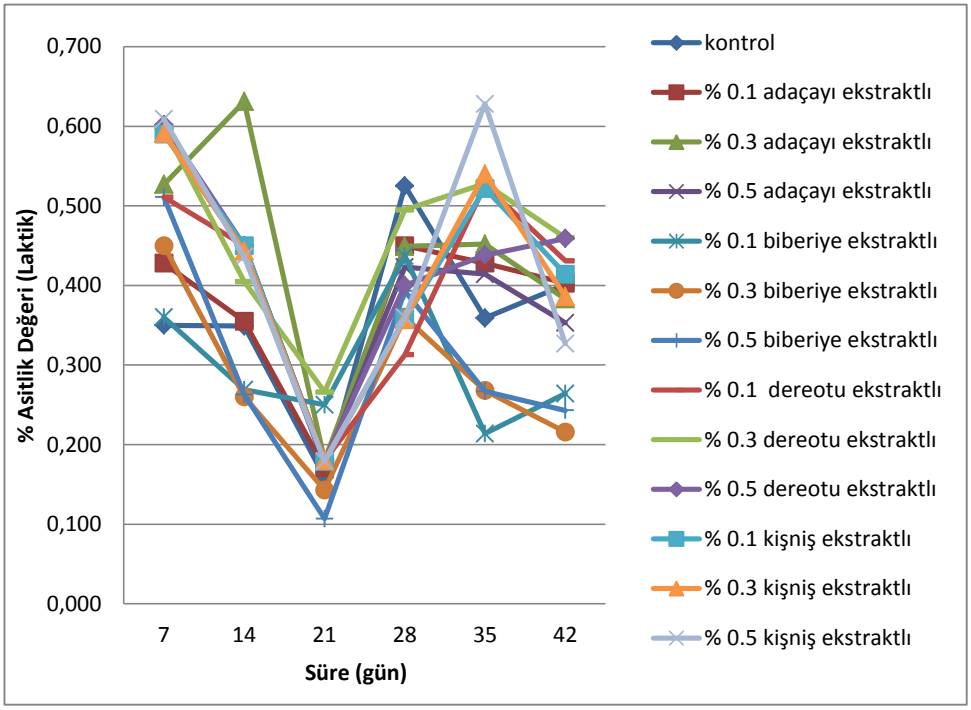
$\bar{x}$: Aritmetik ortalama
σ: Standart sapma

Salamuranın asitlik değeri üzerine kullanmış olduğumuz dört çeşit baharatın uçucu yağ ve ekstraktlarının üçer farklı konsantrasyondaki ilavelerinin zamanla etkileşimleri Şekil 4.1. ve Şekil 4.2.'de grafik halinde sunulmuştur. Buna göre asitlik değerlerinin genel olarak düşük olduğunu belirtmekle birlikte 3. haftanın sonunda en düşük değerlerini aldıklarını görüyoruz. Son asitlik değerinin 0,6'nın üzerinde olması beklenirken değerlerin 0.6'nın altında çıkmasını muhtemelen yüksek tuz konsantrasyonuna bağlı olarak laktik asit bakterilerinin üreyememesine bağlayabiliriz. Yüksek tuz konsantrasyonunun dışında kaparinin, baharatların uçucu yağ ve ekstraktlarının kimyasal yapılarının da buna etki ettiği söylenebilir.

Asitlik üzerine salamura katkıları göz önüne alındığında ise hem farklı baharat katkıları hem de farklı konsantrasyonları büyük ölçüde paralellik göstermiş olup asitlik dalgalanmaları üzerinde ekstrem bir etkileri gözlenememiştir. Ekstrakt katkılıların asitlik ortalamalarının uçucu yağlıların ortalamalarından biraz daha düşük olduğu dikkat çekmiştir. Bununla birlikte % 0,3 konsantrasyonda adaçayı ekstraktı katkılı salamurada diğerlerinden farklı olarak ikinci haftanın sonunda bir yükseliş gözlemlense de 3. hafta sonunda yapılan analizlerde hızla düştüğü görülmüştür.

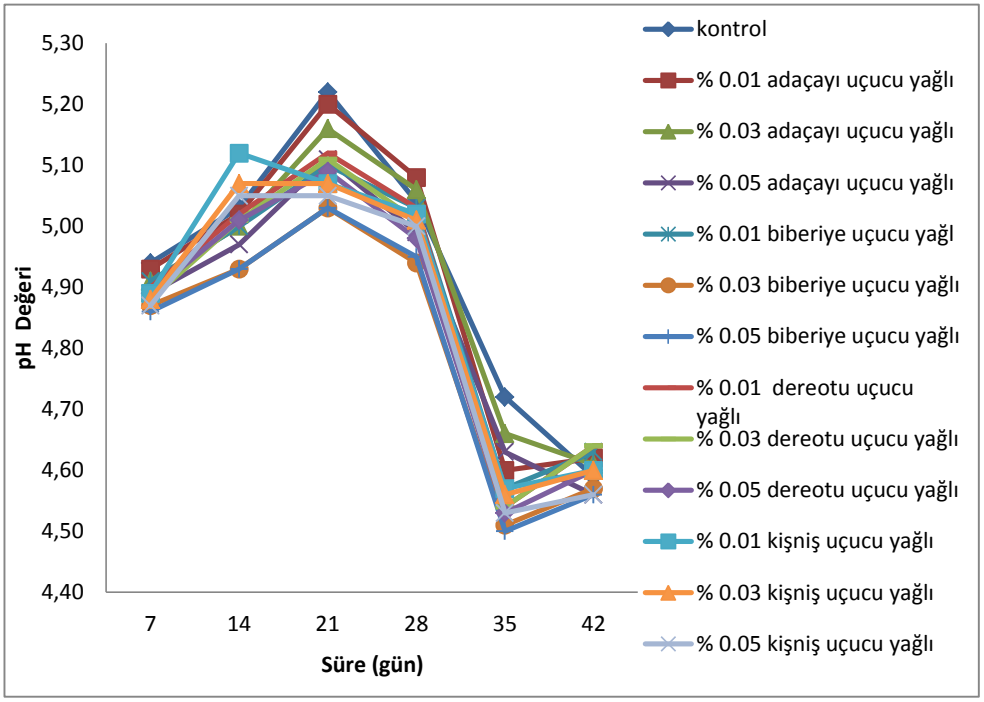


Şekil 4.1. Fermantasyon esnasında salamuranın asitlik değeri üzerine çeşitli baharatların farklı konsantrasyonlardaki uçucu yağlarının zamanla etkisi

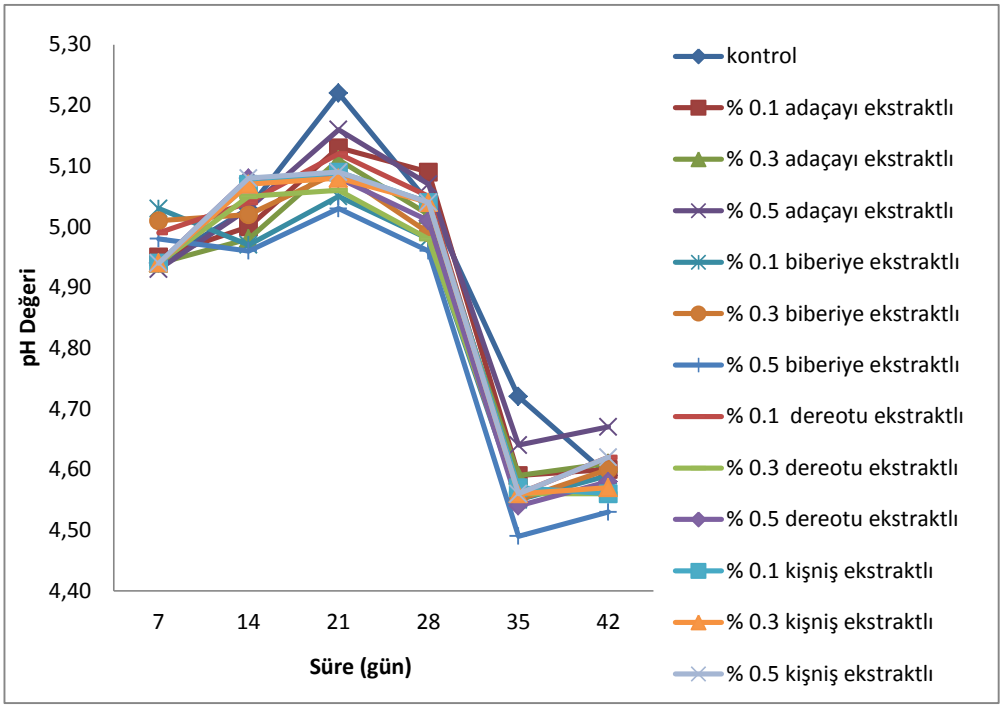


Şekil 4.2. Fermantasyon esnasında salamuranın asitlik değeri üzerine çeşitli baharatların farklı konsantrasyonlardaki ekstraktlarının zamanla etkisi

Tüm gıdalarda bir veya birkaç asit bulunur. Bu asitler gıdanın yapısında kontrollü ya da kontrolsüz mikroorganizma faaliyeti sonucu oluşabilir. Toplam asitlik gıdaların en önemli özelliklerindendir. pH değeri bize asitlik hakkında bilgi verir. Salamuranın pH değeri üzerine kullanmış olduğumuz dört çeşit baharatın uçucu yağ ve ekstraktlarının üçer farklı konsantrasyondaki ilavelerinin zamanla etkileri Şekil 4.3. ve Şekil 4.4.'de grafik halinde sunulmuştur. Buna göre 4. haftanın sonuna kadar büyük ölçüde tüm değerlerin paralellik gösterdiği ve yükselişte olduğu gözlemlenirken bu haftadan sonra pH değerinde bir hızlı düşüş gözlemlenmiştir. Bu düşüşü zamanla ortamın asitliğini yükseltecek olan yüksek tuz konsantrasyonuna dayanıklı mikroorganizmaların üremeye başlaması olarak değerlendirebiliriz. Ortam pH'sı üzerine uçucu yağ ve ekstraktların aynı zamanda bunların farklı konsantrasyonlarının paralellik arz ettiği de görülmektedir.

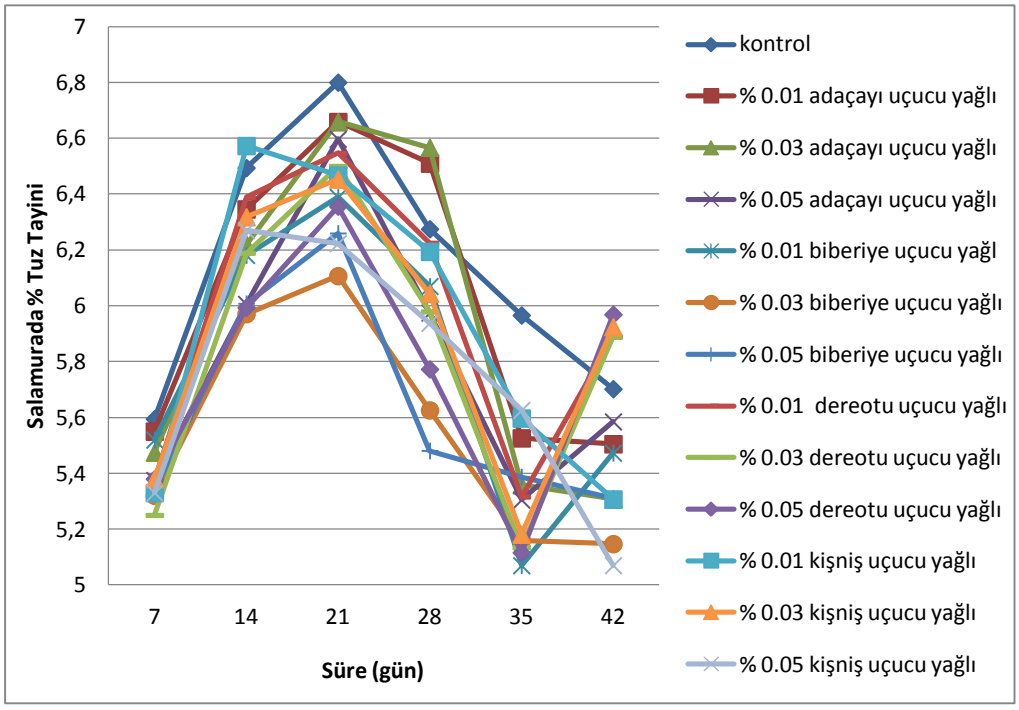


Şekil 4.3. Fermantasyon esnasında salamuranın pH değeri üzerine çeşitli baharatların farklı konsantrasyonlardaki uçucu yağlarının zamanla etkisi

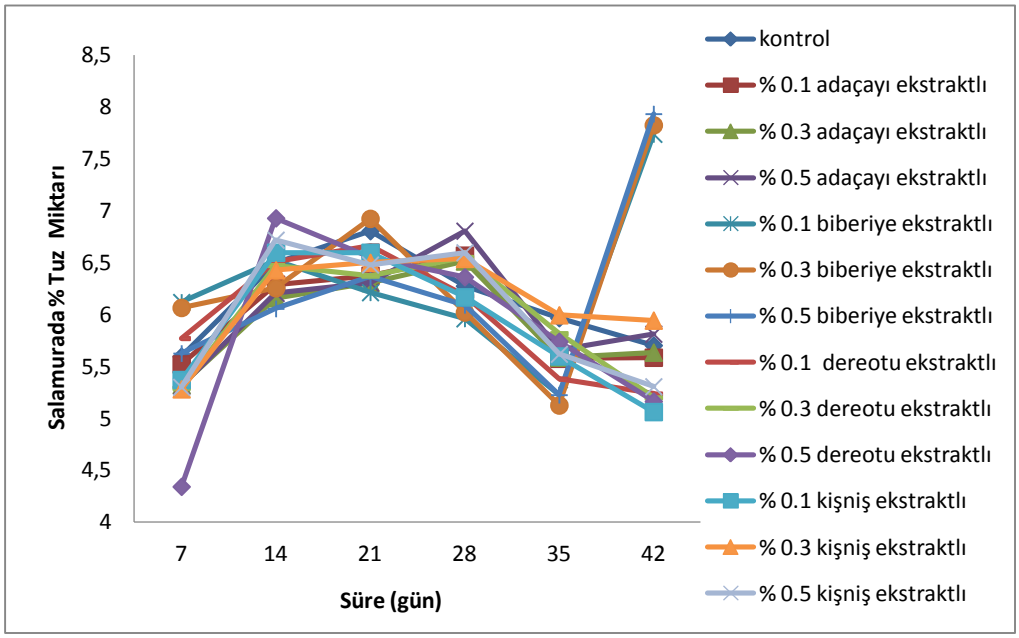


Şekil 4.4. Fermantasyon esnasında salamuranın pH değeri üzerine çeşitli baharatların farklı konsantrasyonlardaki ekstraktlarının zamanla etkisi

Salamuranın tuz konsantrasyonu üzerine kullanmış olduğumuz dört çeşit baharatın uçucu yağ ve ekstraktlarının üçer farklı konsantrasyondaki ilavelerinin zamanla etkileri Şekil 4.5. ve Şekil 4.6.'da grafik halinde sunulmuştur. Salamuradaki tuz konsantrasyonu fermantasyonun seyrini belirleyen en önemli faktörlerdendir. Yüksek tuz konsantrasyonu laktik asit bakterilerinin gelişimini geciktirir hatta durdurur; aşırı düşük tuz konsantrasyonu ise, bozulmaya neden olan mikroorganizmaların gelişmesine ve yumuşamalara neden olmaktadır (Uylaşer ve Erdem, 2004). Salamuranın tuz konsantrasyonu başlangıçta % 10 olarak belirlenip uygulanmıştır. İlk haftanın sonunda hızlı bir difüzyon hadisesi gerçekleştiği görülmüştür. Salamuradaki tuzların hızlı bir şekilde kapari tomurcuklarının yapısına geçtiği gözlemlenmiştir. Genel olarak zamanla salamuradaki tuz konsantrasyonu çeşitli baharat ve farklı konsantrasyonlarına göre paralellik arz etmiştir. Bununla birlikte uçucu yağ ve ekstraktlar arasında da tuz konsantrasyonuna etkileri yaklaşık olarak paralellik göstermiştir.



Şekil 4.5. Fermantasyon esnasında salamuranın tuz konsantrasyonu üzerine çeşitli baharatların farklı konsantrasyonlardaki uçucu yağlarının zamanla etkisi



Şekil 4. 6. Fermantasyon esnasında salamuranın tuz konsantrasyonu üzerine çeşitli baharatların farklı konsantrasyonlardaki ekstraktlarının zamanla etkisi

4.1.2. Salamuraların mikrobiyolojik analizleri

Kapari tomurcuklarının farklı baharatların değişik konsantrasyondaki uçucu yağ katkıları ile elde edilen fermantasyonları esnasında, salamurada yapılan mikrobiyolojik analizlerin sonuçlarının, logaritmik ortalama değerleri ile bunlara ait standart sapma değerleri Çizelge 4.3.'de verilmiştir. Kapari tomurcuklarının farklı baharatların değişik konsantrasyondaki ekstrakt katkıları ile elde edilen fermantasyonları esnasında, salamurada yapılan mikrobiyolojik analizlerin sonuçlarının, logaritmik ortalama değerleri ile bunlara ait standart sapma değerleri ise Çizelge 4.4.'de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Çeşitli baharat uçucu yağlı kapari tomurcuklarının fermentasyonu sırasında, salamurada yapılan mikrobiyolojik analiz sonuçları

Gün	Ürün Çeşidi	Konsan-trasyon (%)	Toplam Bakteri Log(cfu/ml x10^4) (G ± σ)	Koliform Bakteri Log(cfu/ml x10^4) (G ± σ)	Laktik Asit Bakteri Log(cfu/ml x10^2) (G ± σ)
7.	Kontrol		0	4.589 ± 0.11	-
	Adaçayı Uçucu Yağlı	0.01	6.946 ± 0.03	4.238 ± 0.24	-
		0.03	6.865 ± 0.18	2.150 ± 2.15	-
		0.05	6.829 ± 0.05	-	-
	Biberiye Uçucu Yağlı	0.01	6.866 ± 0.39	2.000 ± 2.00	-
		0.03	6.922 ± 0.08	-	-
		0.05	6.293 ± 0.05	-	-
	Dereotu Uçucu Yağlı	0.01	7.180 ± 0.12	-	-
		0.03	6.772 ± 0.07	4.000 ± 0.00	-
		0.05	6.349 ± 0.35	-	-
	Kişniş Uçucu Yağlı	0.01	7.126 ± 0.38	-	-
		0.03	6.557 ± 0.56	-	-
		0.05	6.150 ± 0.15	-	-
14.	Kontrol		6.861 ± 0.08	2,000 ± 2.00	-
	Adaçayı Uçucu Yağlı	0.01	5.398 ± 0.00	-	-
		0.03	6.778 ± 0.16	-	-
		0.05	5.732 ± 0.08	-	-
	Biberiye Uçucu Yağlı	0.01	5.287 ± 0.11	-	-
		0.03	5.333 ± 0.13	-	-
		0.05	5.227 ± 0.05	-	-
	Dereotu Uçucu Yağlı	0.01	5.566 ± 0.05	-	-
		0.03	5.094 ± 0.15	-	-
		0.05	4.906 ± 0.21	-	-
	Kişniş Uçucu Yağlı	0.01	6.014 ± 0.03	-	-
		0.03	5.648 ± 0.01	-	-
		0.05	5.475 ± 0.04	-	-

Gün	Ürün Çeşidi	Konsan-trasyon (%)	Toplam Bakteri Log(cfu/ml x10^4) (G ± σ)	Koliform Bakteri Log(cfu/ml x10^4) (G ± σ)	Laktik Asit Bakteri Log(cfu/ml x10^2) (G ± σ)
21.	Kontrol		6.748 ± 0.02	-	-
	Adaçayı Uçucu Yağlı	0.01	4.716 ± 0.24	-	-
		0.03	4.150 ± 0.15	-	-
		0.05	4.521 ± 0.52	-	-
	Biberiye Uçucu Yağlı	0.01	-	-	-
		0.03	4.628 ± 0.15	-	-
		0.05	4.772 ± 0.07	-	-
	Dereotu Uçucu Yağlı	0.01	4.962 ± 0.12	-	-
		0.03	4.978 ± 0.02	-	-
		0.05	-	-	-
	Kişniş Uçucu Yağlı	0.01	4.651 ± 0.05	-	-
		0.03	5.318 ± 0.06	-	-
		0.05	5.113 ± 0.03	-	-
28.	Kontrol		6.659 ± 0.55	-	-
	Adaçayı Uçucu Yağlı	0.01	5.066 ± 0.11	-	-
		0.03	2.000 ± 2.00	-	-
		0.05	-	-	-
	Biberiye Uçucu Yağlı	0.01	2.680 ± 2.68	-	-
		0.03	2.350 ± 2.35	-	-
		0.05	-	-	-
	Dereotu Uçucu Yağlı	0.01	4.151 ± 0.15	-	-
		0.03	-	-	-
		0.05	-	-	-
	Kişniş Uçucu Yağlı	0.01	4.000 ± 0.00	-	-
		0.03	2.000 ± 2.00	-	-
		0.05	-	-	-

Gün	Ürün Çeşidi	Konsan-trasyon (%)	Toplam Bakteri Log(cfu/ml x10^4) (G ± σ)	Koliform Bakteri Log(cfu/ml x10^4) (G ± σ)	Laktik Asit Bakteri Log(cfu/ml x10^2) (G ± σ)
35.	Kontrol		6.778 ± 0.48	-	-
	Adaçayı Uçucu Yağlı	0.01	5.230 ± 0.15	-	-
		0.03	5.920 ± 0.06	-	-
		0.05	5.395 ± 0.25	-	-
	Biberiye Uçucu Yağlı	0.01	5.057 ± 0.06	-	-
		0.03	4.952 ± 0.05	-	-
		0.05	-	-	-
	Dereotu Uçucu Yağlı	0.01	5.190 ± 0.01	-	-
		0.03	5.127 ± 0.05	-	-
		0.05	4.772 ± 0.07	-	-
	Kişniş Uçucu Yağlı	0.01	5.159 ± 0.05	-	-
		0.03	4.977 ± 0.02	-	-
		0.05	4.962 ± 0.12	-	-
42.	Kontrol		6.394 ± 0.71	-	-
	Adaçayı Uçucu Yağlı	0.01	5.791 ± 0.07	-	-
		0.03	4.900 ± 0.05	-	-
		0.05	5.569 ± 0.06	-	-
	Biberiye Uçucu Yağlı	0.01	5.467 ± 0.05	-	-
		0.03	6.482 ± 0.63	-	-
		0.05	-	-	-
	Dereotu Uçucu Yağlı	0.01	2.150 ± 2.15	-	-
		0.03	5.025 ± 0.18	-	-
		0.05	4.540 ± 0.06	-	-
	Kişniş Uçucu Yağlı	0.01	2.150 ± 2.15	-	-
		0.03	2.540 ± 2.54	-	-
		0.05	2.000 ± 2.00	-	-

G: Logaritmik ortalama
σ: Standart sapma
-: Gelişme yok

Çizelge 4.4. Çeşitli baharat ekstraktlı kapari tomurcuklarının fermentasyonu sırasında, salamurada yapılan mikrobiyolojik analiz sonuçları

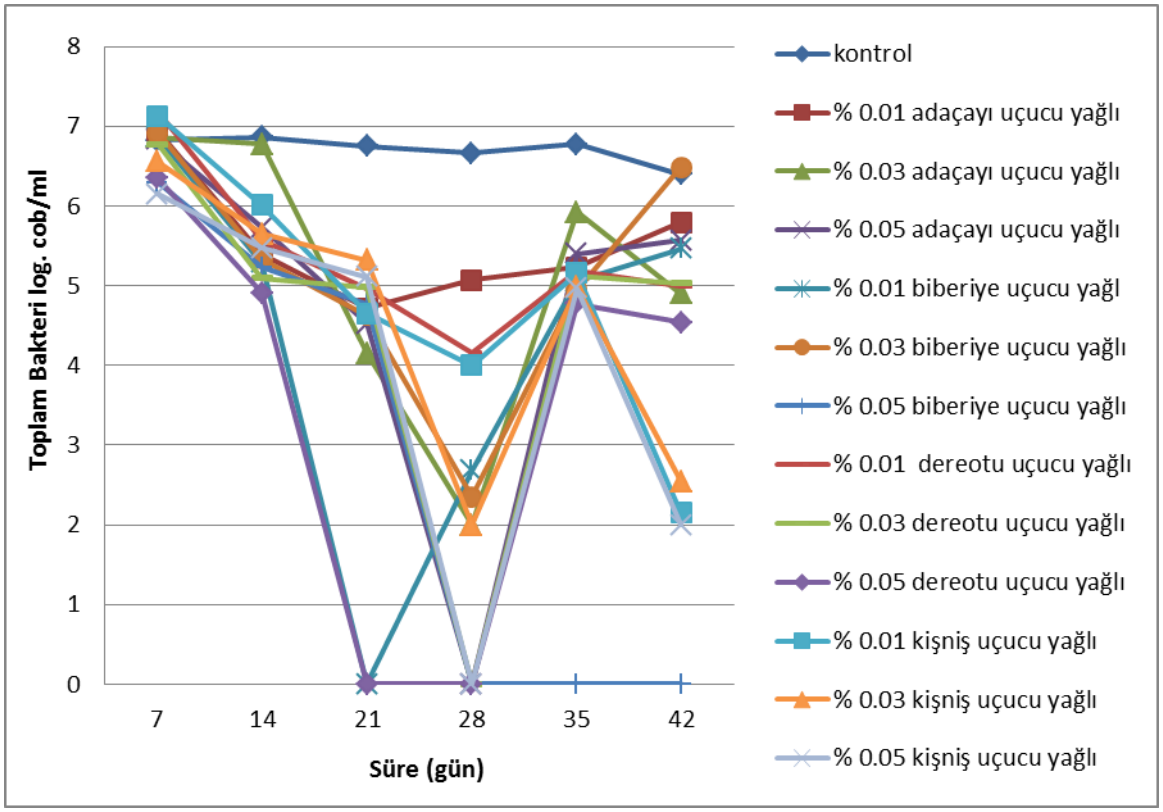
Gün	Ürün Çeşidi	Konsan-trasyon (%)	Toplam Bakteri Log(cfu/ml x10^4) (G ± σ)	Koliform Bakteri Log(cfu/ml x10^4) (G ± σ)	Laktik Asit Bakteri Log(cfu/ml x10^2) (G ± σ)
7.	Kontrol		6.820 ± 0.10	4.589 ± 0.11	-
	Adaçayı Ekstraktlı	0.1	6.976 ± 0.23	-	-
		0.3	6.540 ± 0.24	4.150 ± 0.15	-
		0.5	6.150 ± 0.15	-	-
	Biberiye Ekstraktlı	0.1	6.000 ± 0.00	-	-
		0.3	7.050 ± 0.18	4.150 ± 0.15	-
		0.5	6.588 ± 0.11	-	-
	Dereotu Ekstraktlı	0.1	6.423 ± 0.42	4.389 ± 0.09	-
		0.3	6.150 ± 0.15	-	-
		0.5	6.472 ± 0.17	-	-
	Kişniş Ekstraktlı	0.1	3.000 ± 3.00	-	-
		0.3	6.503 ± 0.14	-	-
		0.5	6.758 ± 0.04	4.000 ± 0.00	-
14.	Kontrol		6.861 ± 0.08	2.000 ± 2.00	-
	Adaçayı Ekstraktlı	0.1	5.264 ± 0.15	-	-
		0.3	4.938 ± 0.46	-	-
		0.5	4.698 ± 0.00	-	-
	Biberiye Ekstraktlı	0.1	6.341 ± 0.00	-	-
		0.3	5.809 ± 0.02	-	-
		0.5	5.240 ± 0.06	-	-
	Dereotu Ekstraktlı	0.1	5.886 ± 0.07	-	-
		0.3	6.075 ± 0.02	-	-
		0.5	5.690 ± 0.06	-	-
	Kişniş Ekstraktlı	0.1	6.748 ±0.02	-	-
		0.3	6.670 ± 0.02	-	-
		0.5	5.536 ± 0.26	-	-

Gün	Ürün Çeşidi	Konsan-trasyon (%)	Toplam Bakteri Log(cfu/ml x10^4) (G ± σ)	Koliform Bakteri Log(cfu/ml x10^4) (G ± σ)	Laktik Asit Bakteri Log(cfu/ml x10^2) (G ± σ)
21.	Kontrol		6.748 ± 0.02	-	-
	Adaçayı Ekstraktlı	0.1	4.929 ± 0.15	-	-
		0.3	4.477 ± 0.00	-	-
		0.5	5.379 ± 0.02	-	-
	Biberiye Ekstraktlı	01	5.135 ± 0.09	-	-
		0.3	4.588 ± 0.11	-	-
		0.5	4.451 ± 0.15	-	-
	Dereotu Ekstraktlı	0.1	4.906 ± 0.21	-	-
		0.3	5.380 ± 0.15	-	-
		0.5	4.724 ± 0.12	-	-
	Kişniş Ekstraktlı	0.1	5.734 ± 0.26	-	-
		0.3	5.800 ± 0.05	-	-
		0.5	5.483 ± 0.09	-	-
28.	Kontrol		6.659 ± 0.55	-	-
	Adaçayı Ekstraktlı	0.1	4.000 ± 0.00		-
		0.3	4.301 ± 0.00	-	-
		0.5	2.000 ± 2.00	-	-
	Biberiye Ekstraktlı	0.1	2.000 ± 2.00	-	-
		0.3	4.000 ± 0.00	-	-
		0.5	.	-	-
	Dereotu Ekstraktlı	0.1	5.102.± 0.10	-	-
		0.3	4.390 ± 0.09	-	-
		0.5	-	-	-
	Kişniş Ekstraktlı	0.1	2.389 ± 2.39	-	-
		0.3	-	-	-
		0.5	-	-	-

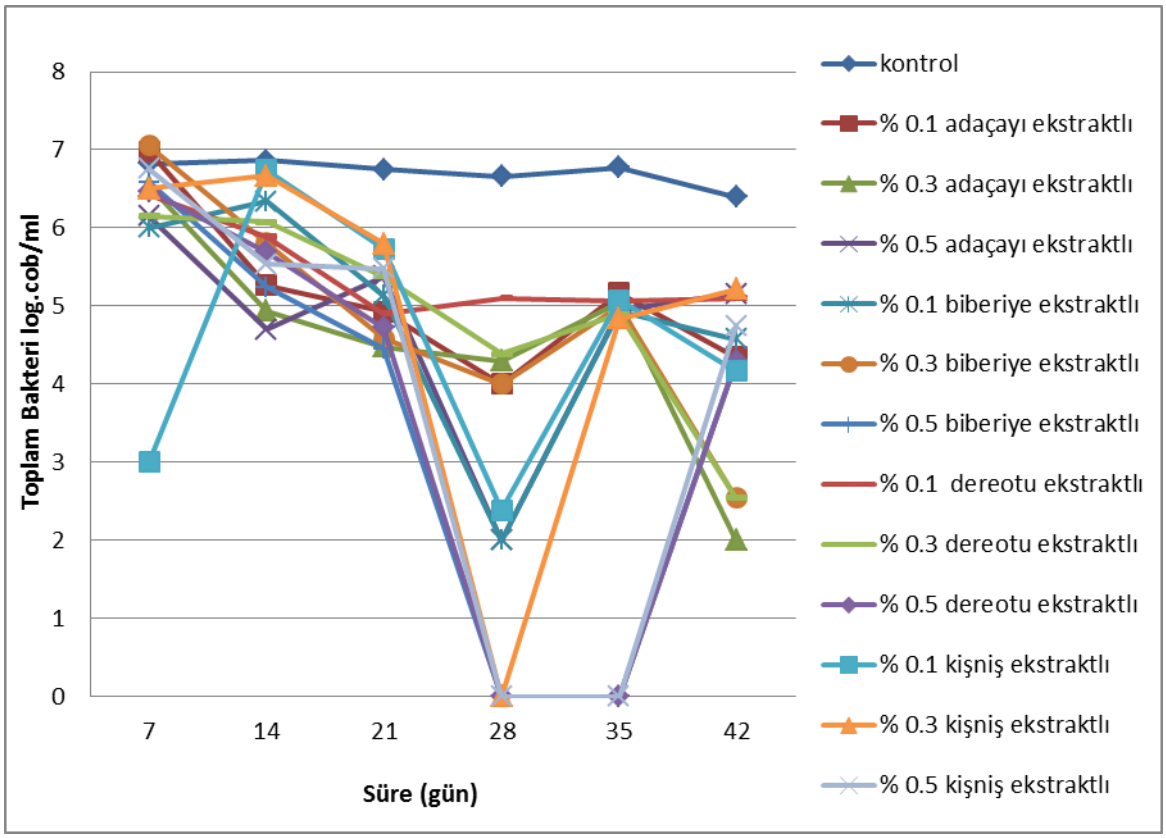
Gün	Ürün Çeşidi	Konsan-trasyon (%)	Toplam Bakteri Log(cfu/ml x10^4) (G ± σ)	Koliform Bakteri Log(cfu/ml x10^4) (G ± σ)	Laktik Asit Bakteri Log(cfu/ml x10^2) (G ± σ)
35.	Kontrol		6.778 ± 0.48	-	-
	Adaçayı Ekstraktlı	0.1	5.167 ± 0.09	-	-
		0.3	5.054 ± 0.15	-	-
		0.5	4.951 ± 0.05	-	-
	Biberiye Ekstraktlı	0.1	4.929 ± 0.15	-	-
		0.3	5.000 ± 0.00	-	-
		0.5	-	-	-
	Dereotu Ekstraktlı	0.1	5.073 ± 0.07	-	-
		0.3	4.903 ± 0.00	-	-
		0.5	-	-	-
	Kişniş Ekstraktlı	0.1	5.079 ± 0.00	-	-
		0.3	4.841 ± 0.06	-	-
		0.5	-	-	-
42.	Kontrol		6.394 ± 0.71	-	-
	Adaçayı Ekstraktlı	0.1	4.350 ± 0.35	-	-
		0.3	2.000 ± 2.00	-	-
		0.5	5.159 ± 0.05	-	-
	Biberiye Ekstraktlı	0.1	4.573 ± 0.27	-	-
		0.3	2.540 ± 2.54	-	-
		0.5	4.301 ± 0.00	-	-
	Dereotu Ekstraktlı	0.1	5.105 ± 0.15	-	-
		0.3	2.540 ± 0.00	-	-
		0.5	4.301 ± 0.00	-	-
	Kişniş Ekstraktlı	0.1	4.171 ± 0.13	-	-
		0.3	5.218 ± 0.37	-	-
		0.5	4.752 ± 0.15	-	-

G: Logaritmik ortalama
σ: Standart sapma
-: Gelişme yok

Salamuranın toplam bakteri değeri üzerine kullanmış olduğumuz dört çeşit baharatın uçucu yağ ve ekstraktlarının üçer farklı konsantrasyondaki ilavelerinin zamanla etkileri Şekil 4.7. ve Şekil 4.8.'de grafik halinde sunulmuştur. Grafiklere baktığımızda hemen ilk göze çarpan değerler uçucu yağ ve ekstrakt katkısı yapılmadan kontrol amaçlı kurulan kapari çiçek tomurcuklarının salamuralarında toplam bakteri miktarının korunduğu buna karşın hem uçucu yağ hem de ekstrakt katkılılarda toplam bakteri miktarında bir düşüş olduğudur. Elbette tuz konsantrasyonunun etkisi muhtemeldir. Lakin uçucu yağ ve ekstraktların da toplam bakteri miktarını tuz ile birlikte sinerji oluşturarak aşağı çektiği söylenebilir. Özellikle bileşimdeki fenolik ve terpenoid bileşikler toplam bakteri sayısında azalmaya neden olmuş olabilir.

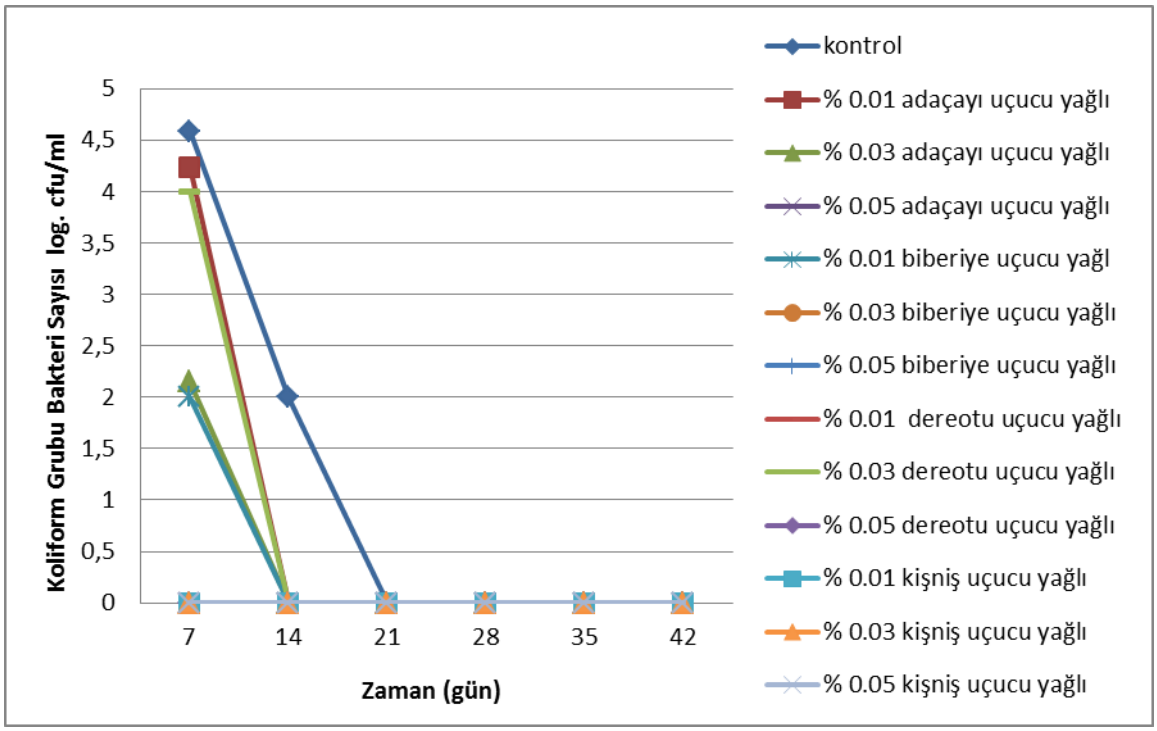


Şekil 4.7. Toplam bakteri sayısı üzerine çeşitli baharatların farklı konsantrasyondaki uçucu yağlarının zamanla etkisi

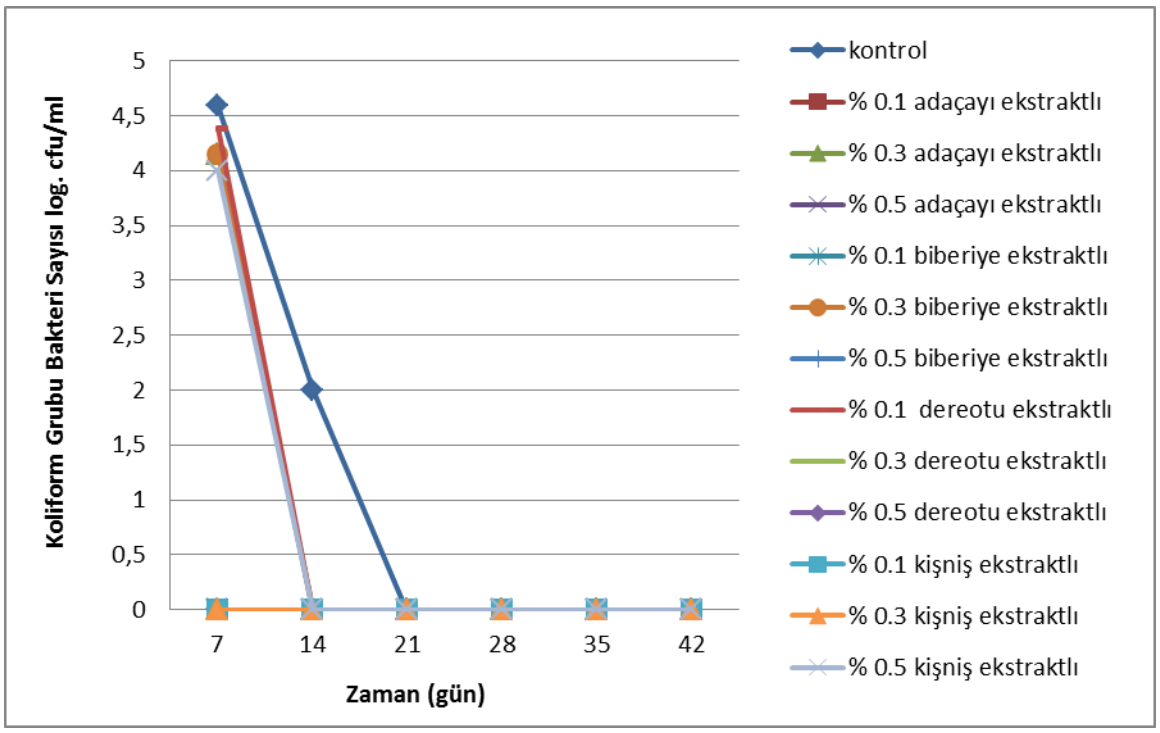


Şekil 4.8. Toplam bakteri sayısı üzerine çeşitli baharatların farklı konsantrasyondaki ekstraktlarının zamanla etkisi

Salamuranın koliform grubu bakteri sayısı üzerine kullanmış olduğumuz dört çeşit baharatın uçucu yağ ve ekstraktlarının üçer farklı konsantrasyondaki ilavelerinin zamanla etkileri Şekil 4.9. ve Şekil 4.10.'da grafik halinde sunulmuştur. İlk hafta sonunda bazı örneklerde tespit edilen koliform grubu bakterileri 3. haftanın sonunda yok olmuş ve sonraki analizlerde tespit edilememiştir. Koliform grubunun tespit edilemeyen seviyelere inmesinde kapari çiçek tomurcukları içerisinde bulunan glukozitlerin etkili olduğunu düşünmekteyiz. Ayrıca uçucu yağ ve ekstrakt katkılı örneklerde ise ilk hafta sonu gözlemlenen koliform grubu bakterilerinin daha hızlı bir şekilde yok olduğu gözlemlenmiştir. Konsantrasyonun etkisi ile ilgili net bir bilgi oluşmayıp, tahminimizin konsantrasyonlar üzerinde yapılan ciddi bir çalışmada yüksek konsantrasyonda uçucu yağ ve ekstraksiyonun mikrobiyal aktivite üzerine daha etkili olabileceğidir. Ekstraksiyon ve uçucu yağın bağımsız etkileri göz önüne alındığında da net bir bilgi edinilememiştir.



Şekil 4.9. Koliform grubu bakteri sayısı üzerine çeşitli baharatların farklı konsantrasyondaki uçucu yağlarının zamanla etkisi



Şekil 4.10. Koliform grubu bakteri sayısı üzerine çeşitli baharatların farklı konsantrasyondaki ekstraktlarının zamanla etkisi

Laktik asit bakterileri ise yapılan analizlerde hiç tespit edilememiştir. Bunun birçok nedeni olabilir. Bunların başında başlangıç tuz konsantrasyonunun yüksek

gelmesi olduğunu düşünmekteyiz. Bununla birlikte laktik asit bakterilerinin oluşmamasında muhtemel bir diğer etkeninde, kapari çiçek tomurcuklarının kimyasal yapısında bulunduğunu bildiğimiz kükürtlü bileşenlerden olan izotiyosiyanatlar olduğunu düşünmekteyiz. İzotiyosiyanatlar yüksek tuz konsantrasyonlu ortamla sinerji oluşturarak laktik asit bakterilerinin oluşmasını engellemiş olabilir. Muhtemel diğer bir nedende, izotiyosiyanat gibi kükürtlü bileşiklerin uçucu yağ ve ekstraktlarla da sinerji oluşturması olabilir. Bu sinerjinin neticesinde de laktik asit bakterilerinin üremememesi muhtemeldir.

4.2. Fermantasyon Sonucu Yapılan Salamura Analiz Sonuçları

4.2.1. Kimyasal analizler

Kapari tomurcuklarının farklı baharatların değişik konsantrasyondaki uçucu yağ katkıları ile elde edilen fermantasyonları sonucunda, salamurada yapılan kimyasal analiz sonuçlarının, ortalama değerleri ve bunlara ait standart sapma değerleri Çizelge 4.5.'de verilmiştir. Kapari tomurcuklarının farklı baharatların değişik konsantrasyondaki ekstrakt katkıları ile elde edilen fermantasyonları sonucunda, salamurada yapılan kimyasal analiz sonuçlarının, ortalama değerleri ile bunlara ait standart sapma değerleri ise Çizelge 4.6.'da verilmiştir.

Çizelge 4.5. Çeşitli baharat uçucu yağları ile fermente kapari tomurcuklarının, salamuralarında yapılan kimyasal analiz sonuçları

Depolama (ay)	Ürün Çeşidi	Konsan-trasyon (%)	Asitlik (% Laktik) ($\bar{x} \pm \sigma$)	pH ($\bar{x} \pm \sigma$)	Tuz (%) ($\bar{x} \pm \sigma$)
1.	Kontrol		0.255 ± 0.01	4.71 ± 0.01	8.825 ± 0.24
	Adaçayı Uçucu Yağlı	0.01	0.278 ± 0.08	4.77 ± 0.00	8.356 ± 0.18
		0.03	0.270 ± 0.11	4.76 ± 0.00	8.428 ± 0.14
		0.05	0.280 ± 0.05	4.68 ± 0.00	8.287 ± 0.06
	Biberiye Uçucu Yağlı	0.01	0.411 ± 0.06	4.68 ± 0.01	7.535 ± 0.05
		0.03	0.318 ± 0.14	4.61 ± 0.00	7.458 ± 0.17
		0.05	0.379 ± 0.15	4.60 ± 0.00	7.485 ± 0.12
	Dereotu Uçucu Yağlı	0.01	0.274 ± 0.04	4.82 ± 0.00	8.182 ± 0.12
		0.03	0.286 ± 0.14	4.81 ± 0.00	8.002 ± 021
		0.05	0.425 ± 0.01	4.81 ± 0.01	8.057 ± 0.12
	Kişniş Uçucu Yağlı	0.01	0.226 ± 0.05	4.74 ± 0.00	7.752 ± 0.06
		0.03	0.244 ± 0.06	4.75 ± 0.00	7.475 ± 0.15
		0.05	0.286 ± 0.01	4.76 ± 0.00	7.500 ± 0.21
2.	Kontrol		0.247 ± 0.09	4.80 ± 0.00	8.195 ± 0.26
	Adaçayı Uçucu Yağlı	0.01	0.218 ± 0.06	4.90 ± 0.00	8.235 ± 0.14
		0.03	0.215 ± 0.08	4.92 ± 0.00	8.252 ± 0.24
		0.05	0.208 ± 0.09	4.87 ± 0.00	8.255 ± 012
	Biberiye Uçucu Yağlı	0.01	0.293 ± 0.11	4.89 ± 0.00	8.425 ± 0.15
		0.03	0.215 ± 0.15	4.82 ± 0.00	8.535 ± 0.24
		0.05	0.303 ± 0.15	4.80 ± 0.00	8.425 ± 0.21
	Dereotu Uçucu Yağlı	0.01	0.235 ± 0.01	4.92 ± 0.01	8.250 ± 0.15
		0.03	0.225 ± 0.06	4.91 ± 0.00	8.285 ± 0.14
		0.05	0.257 ± 0.05	4.90 ± 0.00	8.100 ± 0.18
	Kişniş Uçucu Yağlı	0.01	0.195 ± 0.02	4.92 ± 0.00	8.682 ± 0.21
		0.03	0.201 ± 0.01	4.90 ± 0.00	8.648 ± 0.08
		0.05	0.240 ± 0.09	4.87 ± 0.01	8.555 ± 0.06

Depolama (ay)	Ürün Çeşidi	Konsan-trasyon (%)	Asitlik (% Laktik) ($\bar{x} \pm \sigma$)	pH ($\bar{x} \pm \sigma$)	Tuz (%) ($\bar{x} \pm \sigma$)
3.	Kontrol		0.189 ± 0.01	4.95 ± 0.00	8.155 ± 0.08
	Adaçayı Uçucu Yağlı	0.01	0.175 ± 0.05	5.04 ± 0.00	8.435 ± 0.21
		0.03	0.150 ± 0.01	5.04 ± 0.00	8.452 ± 0.14
		0.05	0.187 ± 0.06	5.00 ± 0.00	8.274 ± 0.06
	Biberiye Uçucu Yağlı	0.01	0.275 ± 0.09	5.06 ± 0.00	8.520 ± 0.02
		0.03	0.194 ± 0.11	4.99 ± 0.00	8.682 ± 0.08
		0.05	0.260 ± 0.05	4.99 ± 0.00	8.495 ± 0.23
	Dereotu Uçucu Yağlı	0.01	0.212 ± 0.05	5.05 ± 0.00	8.307 ± 0.15
		0.03	0.184 ± 0.02	5.04 ± 0.00	8.298 ± 0.21
		0.05	0.216 ± 0.06	5.03 ± 0.00	8.014 ± 0.14
	Kişniş Uçucu Yağlı	0.01	0.168 ± 0.04	5.05 ± 0.01	8.931 ± 0.05
		0.03	0.171 ± 0.06	5.03 ± 0.00	8.593 ± 0.07
		0.05	0.150 ± 0.07	5.01 ± 0.00	8.501 ± 0.14

.

$\bar{x}$: Aritmetik ortalama
σ: Standart sapma

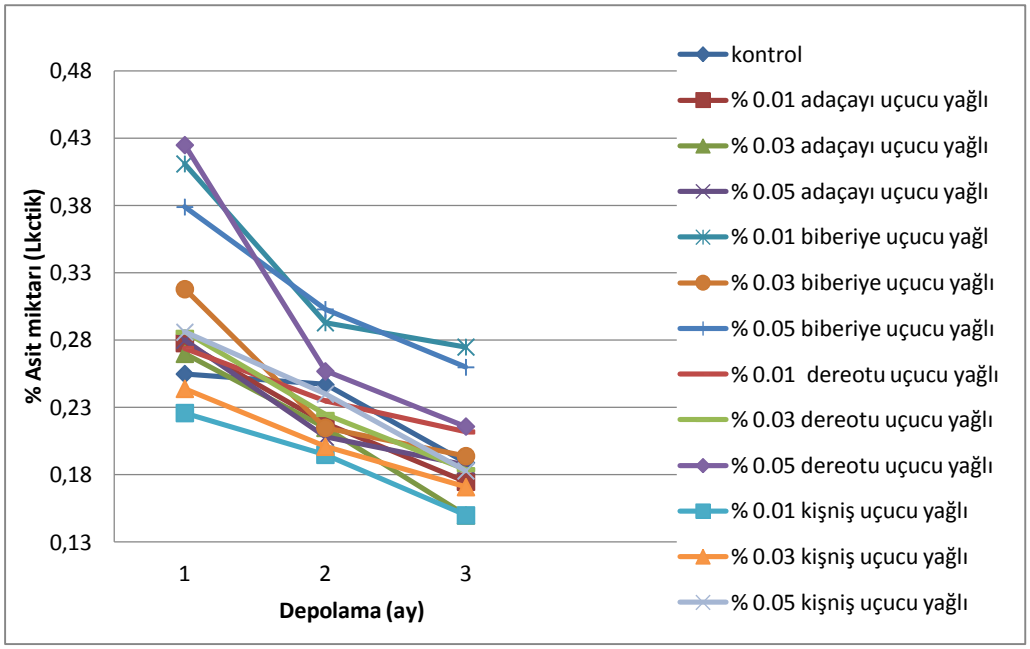
Çizelge 4.6. Çeşitli baharat ekstraktları ile fermente kapari tomurcuklarının, salamuralarında yapılan kimyasal analiz sonuçlarının ortalama değerleri ve bunlara ait standart sapma değerleri

Depolama (ay)	Ürün Çeşidi	Konsan-trasyon (%)	Asitlik (% Laktik) ($\bar{x} \pm \sigma$)	pH ($\bar{x} \pm \sigma$)	Tuz (%) ($\bar{x} \pm \sigma$)
1.	Kontrol		0.255 ± 0,01	4.71 ± 0,01	8.825 ± 0.24
	Adaçayı Ekstraktlı	0.1	0.274 ± 0,05	4.75 ± 0,00	8.100 ± 0.11
		0.3	0.250 ± 0,01	4.73 ± 0,00	7.852 ± 0.15
		0.5	0.229 ± 0,06	4.78 ± 0,01	8.229 ± 0.21
	Biberiye Ekstraktlı	0.1	0.177 ± 0,04	4.74 ± 0,00	8.145 ± 0.05
		0.3	0.137 ± 0,05	4.70 ± 0,00	8.298 ± 0.08
		0.5	0.174 ± 0,09	4.65 ± 0,01	7.435 ± 0.17
	Dereotu Ekstraktlı	0.1	0.313 ± 0,03	4.70 ± 0,00	7.710 ± 0.06
		0.3	0.342 ± 0,07	4.85 ± 0,00	8.207 ± 0.05
		0.5	0.312 ± 0,01	4.75 ± 0,00	7.929 ± 0.06
	Kişniş Ekstraktlı	0.1	0.278 ± 0,03	4.74 ± 0,00	7.524 ± 0.09
		0.3	0.251 ± 0,08	4.62 ± 0,01	7.549 ± 0.13
		0.5	0.234 ± 0,06	4.74 ± 0,00	7.756 ± 0.06
2.	Kontrol		0.247 ± 0,09	4.80 ± 0,00	7.995 ± 0.05
	Adaçayı Ekstraktlı	0.1	0.293 ± 0,05	4.90 ± 0,01	8.168 ± 0.16
		0.3	0.288 ± 0,11	4.91 ± 0,00	8.198 ± 0.07
		0.5	0.208 ± 0,03	4.89 ± 0,00	8.025 ± 0.02
	Biberiye Ekstraktlı	0.1	0.172 ± 0,06	4.89 ± 0,00	8.186 ± 0.06
		0.3	0.137 ± 0,04	4.86 ± 0,00	7.957 ± 0.21
		0.5	0.150 ± 0,07	4.77 ± 0,01	7.457 ± 0.06
	Dereotu Ekstraktlı	0.1	0.274 ± 0,02	4.92 ± 0,00	8.000 ± 0.13
		0.3	0.271 ± 0,05	4.95 ± 0,00	8.507 ± 0.05
		0.5	0.267 ± 0,01	4.90 ± 0,00	8.852 ± 0.14
	Kişniş Ekstraktlı	0.1	0.225 ± 0,02	4.85 ± 0,00	7.545 ± 0.06
		0.3	0.203 ± 0,09	4.66 ± 0,02	7.854 ± 0.04
		0.5	0.178 ± 0,05	4.85 ± 0,00	7.752 ± 0.12

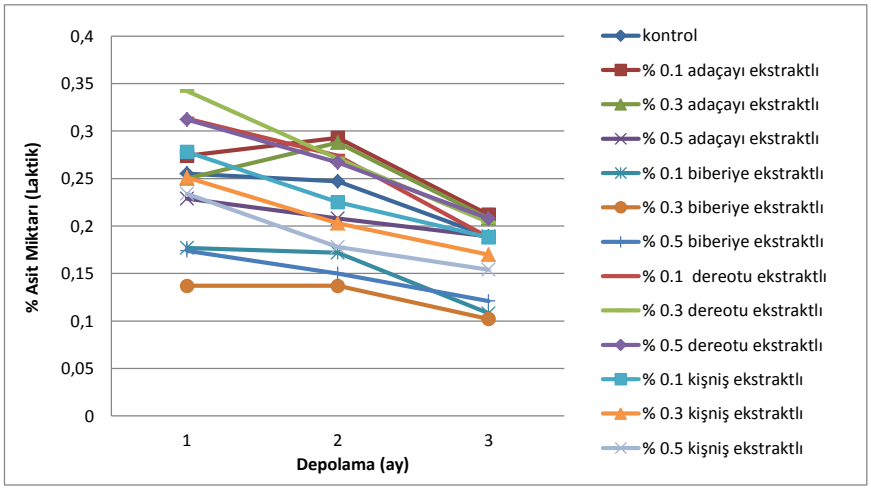
Depolama (ay)	Ürün Çeşidi	Konsan-trasyon (%)	Asitlik (% Laktik) ($\bar{x} \pm \sigma$)	pH ($\bar{x} \pm \sigma$)	Tuz (%) ($\bar{x} \pm \sigma$)
3.	Kontrol		0.189 ± 0,01	4.95 ± 0,00	8.155 ± 0.08
	Adaçayı Ekstraktlı	0.1	0.212 ± 0,08	5.05 ± 0,00	8.216 ± 0.13
		0.3	0.208 ± 0,02	5.06 ± 0,00	8.429 ± 0.21
		0.5	0.189 ± 0,05	5.04 ± 0,00	8.348 ± 0.11
	Biberiye Ekstraktlı	0.1	0.108 ± 0,06	5.03 ± 0,00	8.271 ± 0.06
		0.3	0.102 ± 0,04	5.04 ± 0,00	8.441 ± 0.08
		0.5	0.121 ± 0,02	4.91 ± 0,01	8.290 ± 0.21
	Dereotu Ekstraktlı	0.1	0.188 ± 0,05	5.09 ± 0,00	8.406 ± 0.10
		0.3	0.204 ± 0,07	5.06 ± 0,00	8.445 ± 0.07
		0.5	0.208 ± 0,09	5.04 ± 0,00	8.410 ± 0.03
	Kişniş Ekstraktlı	0.1	0.188 ± 0,05	5.00 ± 0,00	8.407 ± 0.02
		0.3	0.170 ± 0,08	4.70 ± 0,01	8.154 ± 0.12
		0.5	0.154 ± 0,02	4.90 ± 0,00	8.312 ± 0.08

$\bar{x}$: Aritmetik ortalama
σ: Standart sapma

Salamuranın asitlik değeri üzerine kullanmış olduğumuz dört çeşit baharatın uçucu yağ ve ekstraktlarının üçer farklı konsantrasyondaki ilavelerinin zamanla etkilerini depolama döneminde de birer ay ara ile üç analizle takip ettik. Sonuçlar Şekil 4.11. ve Şekil 4.12.'de grafik halinde sunulmuştur. 6 hafta sonunda depolama öncesi salamura tuz oranı % 10 olarak yenilendi. Tuz konsantrasyonunun artması ile birlikte asitlik oranında depolama sürecinde düşüş gözlemlenmiştir. Yüksek tuz konsantrasyonu beraberinde kaparinin kimyasal yapısı ve uçucu yağ ve ekstraktların etkisiyle de birleşerek laktik asit bakterilerinin üzerine olumsuz etki yapmıştır. En düşük değerler uçucu yağlılarda % 0.01 konsantrasyonlu kişniş uçucu yağlı örnekte gözlemlenirken, ekstraktlı örneklerde ise % 0.3 konsantrasyonlu biberiye ekstraktlı örnekte gözlemlenmiştir. Salamuraların titrasyon asitlik değerleri depolama öncesi değerlerle hemen hemen benzer bulunmuştur.

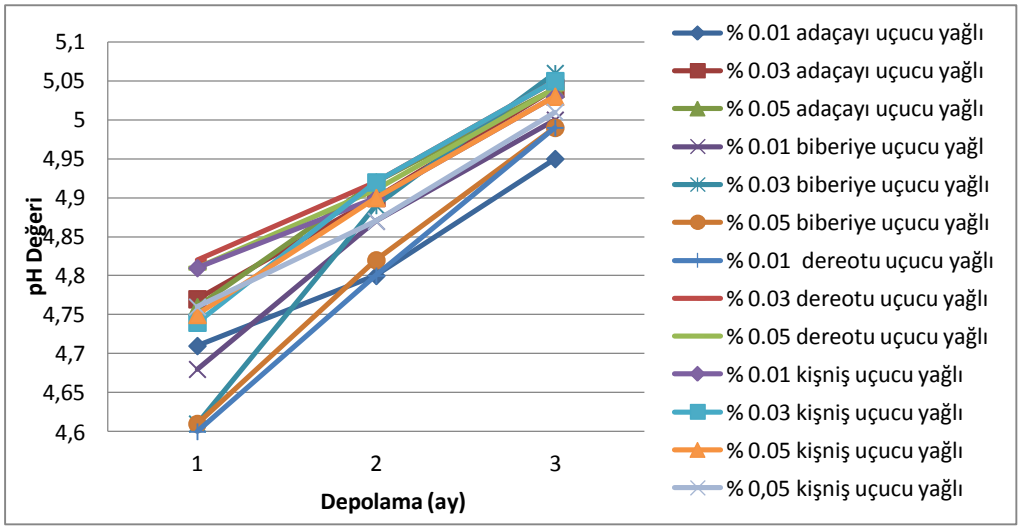


Şekil 4.11. Depolama sürecinde salamuranın asitlik değeri üzerine çeşitli baharatların farklı konsantrasyonlardaki uçucu yağlarının etkisi

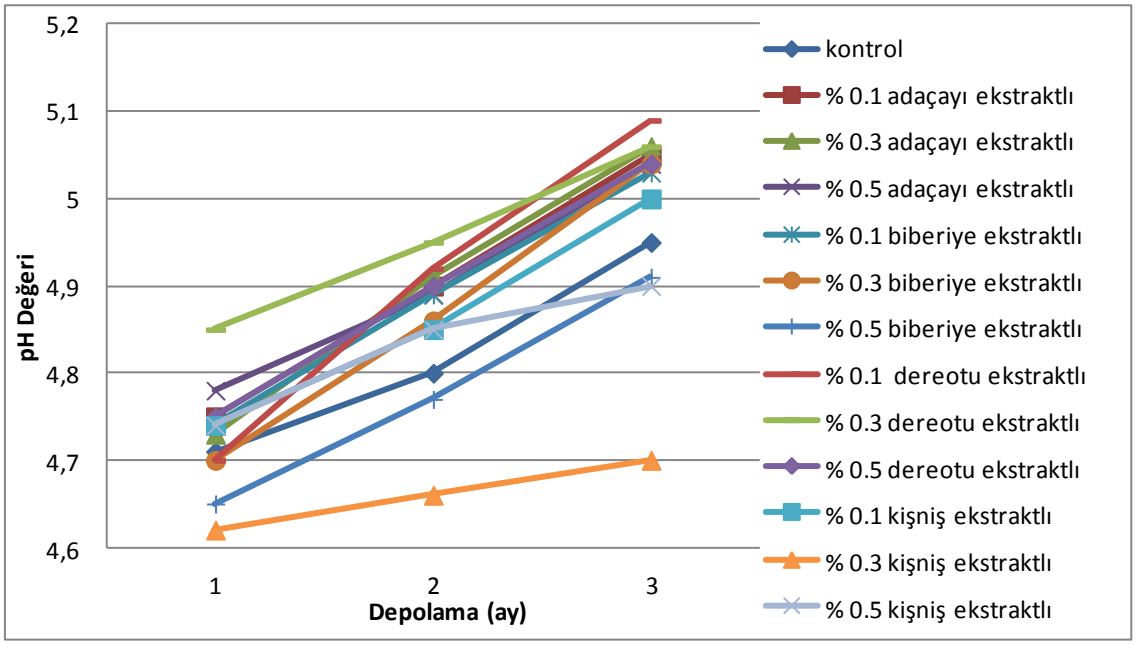


Şekil 4.12. Depolama sürecinde salamuranın asitlik değeri üzerine çeşitli baharatların farklı konsantrasyonlardaki ekstraktlarının etkisi

Salamuranın pH değeri üzerine kullanmış olduğumuz dört çeşit baharatın uçucu yağ ve ekstraktlarının üçer farklı konsantrasyondaki ilavelerinin zamanla etkilerini depolama döneminde birer ay ara ile üç analizle takip edildi. Sonuçlar Şekil 4.13. ve Şekil 4.14'de grafik halinde sunulmuştur. Yine % asitlik miktarına paralel olarak pH değerlerinde de asitlikte azalma olduğu gözlemlenmiştir. En düşük pH değeri % 0.3 konsantrasyonda biberiye ekstraktı katkılı örnekte gözlemlenmiştir. Salamuraların pH değerleri depolama öncesi değerlerden daha yüksek saptanmıştır.

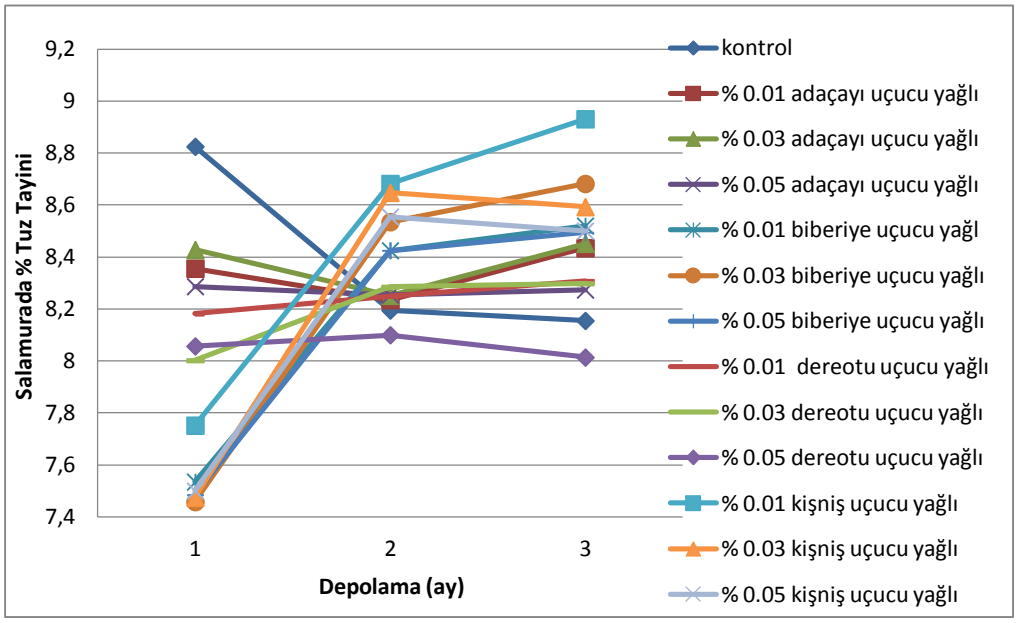


Şekil 4.13. Depolama sürecinde salamuranın pH değeri üzerine çeşitli baharatların farklı konsantrasyonlardaki uçucu yağlarının etkisi

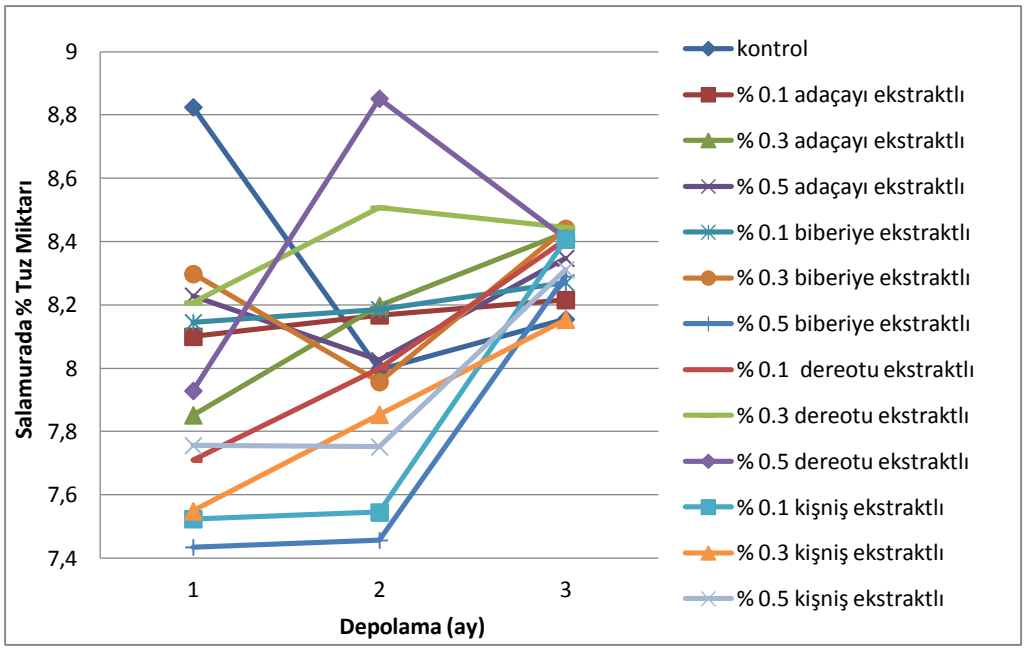


Şekil 4.14. Depolama sürecinde salamuranın pH değeri üzerine çeşitli baharatların farklı konsantrasyonlardaki ekstraktlarının etkisi

Salamuranın tuz konsantrasyonu üzerine kullanmış olduğumuz dört çeşit baharatın uçucu yağ ve ekstraktlarının üçer farklı konsantrasyondaki ilavelerinin zamanla etkilerini depolama döneminde de birer ay ara ile üç analizle takip ettik. Sonuçlar Şekil 4.15. ve Şekil 4.16.'da grafik şeklinde sunulmuştur. Depolama sürecinin başında salamura suyunu % 10 olacak şekilde yenilemiştik. Depolama sürecinde tuz konsantrasyonunda azalma olmuştur. Ancak bu azalma ilk haftada yaptığımız analize oranla daha düşüktür. Çünkü kapari tomurcukları içerisinde bir miktar tuz bulunmaktadır. Depolama sürecinde yumuşamayı önleme adına yüksek tuz konsantrasyonu istenebilir. Ancak ürünün duyusal açıdan kabul edilebilir olabilmesi için depolama sonrası satışa sunulmadan önce tuz konsantrasyonunun düşük tutulması gereklidir. Bunu destekler mahiyetteki bir çalışmada Chavasit ve ark. (1991) tarafından yürütülmüştür. Satışa verilmeden önce hıyarlardaki tuz miktarı, tuz alma işlemleri ile duyusal olarak kabul edilebilir düzeylere (% 2-2.5) düşürülebileceği önerilmiştir.



Şekil 4.15. Depolama sürecinde salamuranın tuz oranı üzerine çeşitli baharatların farklı konsantrasyonlardaki uçucu yağlarının etkisi



Şekil 4.16. Depolama sürecinde salamuranın tuz oranı üzerine çeşitli baharatların farklı konsantrasyonlardaki ekstraktlarının etkisi

4.2.2. Mikrobiyolojik analizler

Kapari tomurcuklarının farklı baharatların değişik konsantrasyondaki uçucu yağ katkıları ile elde edilen fermantasyonları sonucunda, salamurada yapılan mikrobiyolojik analiz sonuçlarının, logaritmik ortalama değerleri ile bunlara ait standart sapma değerleri Çizelge 4.7.'de verilmiştir. Kapari tomurcuklarının farklı baharatların değişik konsantrasyondaki ekstrakt katkıları ile elde edilen fermantasyonları sonucunda, salamurada yapılan mikrobiyolojik analiz sonuçlarının, logaritmik ortalama değerleri ile bunlara ait standart sapma değerleri ise Çizelge 4.8.'de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Çeşitli baharat uçucu yağları ile fermente kapari tomurcuklarının, salamuralarında yapılan mikrobiyolojik analiz sonuçları

Ay	Ürün Çeşidi	Konsan -trasyon (%)	Toplam Bakteri Log(cfu/ml x10^4) (G ± σ)	Koliform Bakteri Log(cfu/ml x10^4) (G ± σ)	Laktik Asit Bakteri Log(cfu/ml x10^2) (G ± σ)
1	Kontrol		6.239 ± 0.06	-	-
	Adaçayı Uçucu Yağlı	0.01	5.638 ± 0.01	-	-
		0.03	5.380 ± 0.02	-	-
		0.05	5.784 ± 0.03	-	-
	Biberiye Uçucu Yağlı	0.01	5.511 ± 0.03	-	-
		0.03	5.349 ± 0.05	-	-
		0.05	-	-	-
	Dereotu Uçucu Yağlı	0.01	5.265 ± 0.04	-	-
		0.03	5.573 ± 0.03	-	-
		0.05	5.190 ± 0.11	-	-
	Kişniş Uçucu Yağlı	0.01	5.350 ± 0.05	-	-
		0.03	5.188 ± 0.04	-	-
		0.05	5.241 ± 0.04	-	-

Ay	Ürün Çeşidi	Konsan -trasyon (%)	Toplam Bakteri Log(cfu/ml x10^4) (G ± σ)	Koliform Bakteri Log(cfu/ml x10^4) (G ± σ)	Laktik Asit Bakteri Log(cfu/ml x10^2) (G ± σ)
2	Kontrol		6.315 ± 0.13		-
	Adaçayı Uçucu Yağlı	0.01	5.693 ± 0.07	-	-
		0.03	5.311 ± 0.23	-	-
		0.05	5.548 ± 0.18	-	-
	Biberiye Uçucu Yağlı	0.01	5.239 ± 0.06	-	-
		0.03	4.951 ± 0.05	-	-
		0.05	2.349 ± 2.35	-	-
	Dereotu Uçucu Yağlı	0.01	4.821 ± 0.52	-	-
		0.03	5.188 ± 0.04	-	-
		0.05	5.218 ± 0.10	-	-
	Kişniş Uçucu Yağlı	0.01	5.707 ± 0.10	-	-
		0.03	5.460 ± 0.10	-	-
		0.05	2.573 ± 2.57	-	-
3	Kontrol		6.508 ± 0.18	-	-
	Adaçayı Uçucu Yağlı	0.01	6.281 ± 0.05	-	-
		0.03	6.363 ± 0.11	-	-
		0.05	5.459 ± 0.10	-	-
	Biberiye Uçucu Yağlı	0.01	4.690 ± 0.39	-	-
		0.03	2.151 ± 2.15	-	-
		0.05	2.239 ± 2.24	-	-
	Dereotu Uçucu Yağlı	0.01	2.628 ± 2.63	-	-
		0.03	5.289 ± 0.51	-	-
		0.05	5.943 ± 0.26	-	-
	Kişniş Uçucu Yağlı	0.01	6.040 ± 0.21	-	-
		0.03	5.806 ± 0.06	-	-
		0.05	3.028 ± 3.03	-	-

G: Logaritmik ortalama
σ: Standart sapma
-: Gelişme yok

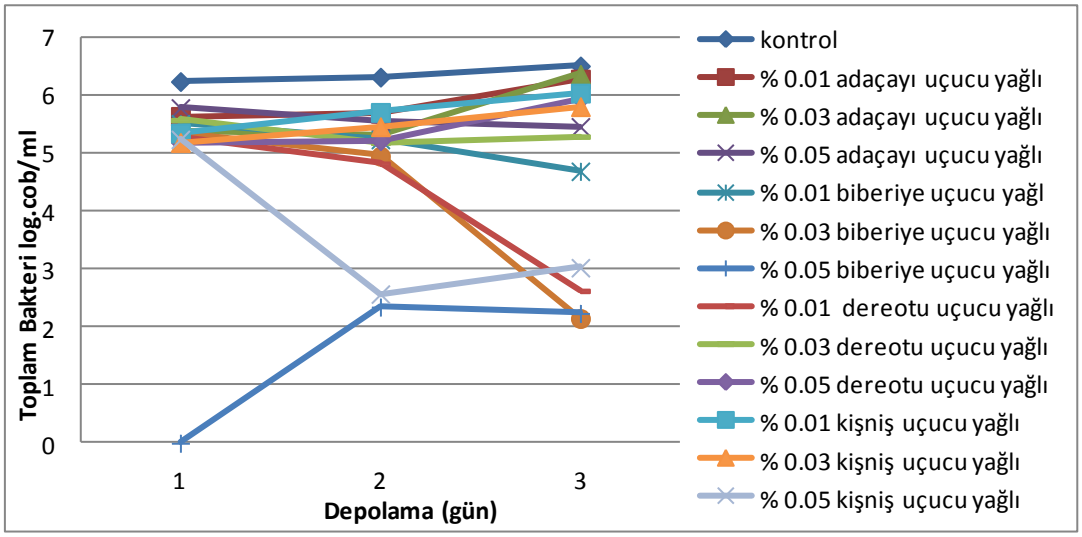
Çizelge 4.8. Çeşitli baharat ekstraktları ile fermente kapari tomurcuklarının, salamuralarında yapılan mikrobiyolojik analiz sonuçları

Gün	Ürün Çeşidi	Konsan-trasyon (%)	Toplam Bakteri Log(cfu/ml x10^4) (G ± σ)	Koliform Bakteri Log(cfu/ml x10^4) (G ± σ)	Laktik Asit Bakteri Log(cfu/ml x10^2) (G ± σ)
1.	Kontrol		6.239 ± 0.06	-	-
	Adaçayı Ekstraktlı	0.1	5.393 ± 0.16	-	-
		0.3	5.564 ± 0.06	-	-
		0.5	5.500 ± 0.20	-	-
	Biberiye Ekstraktlı	0.1	4.738 ± 0.44	-	-
		0.3	5.239 ± 0.06	-	-
		0.5	2.150 ± 2.15	-	-
	Dereotu Ekstraktlı	0.1	5.477 ± 0.00	-	-
		0.3	5.341 ± 0.04	-	-
		0.5	5.341 ± 0.04	-	-
	Kişniş Ekstraktlı	0.1	5.503 ± 0.14	-	-
		0.3	5.397 ± 0.03	-	-
		0.5	5.273 ± 0.16	-	
2.	Kontrol		6.315 ± 0.13	-	-
	Adaçayı Ekstraktlı	0.1	5.527 ± 0.21	-	-
		0.3	5.750 ± 0.15	-	-
		0.5	5.393 ± 0.14	-	-
	Biberiye Ekstraktlı	0.1	5.688 ± 0.14	-	-
		0.3	2.573 ± 2.57	-	-
		0.5	-	-	-
	Dereotu Ekstraktlı	0.1	5.311 ± 0.23	-	-
		0.3	5.762 ± 0.03	-	-
		0.5	5.620 ± 0.09	-	-
	Kişniş Ekstraktlı	0.1	5.807 ± 0.18	-	-
		0.3	4.849 ± 0.15	-	-
		0.5	2.477 ± 2.48	-	-

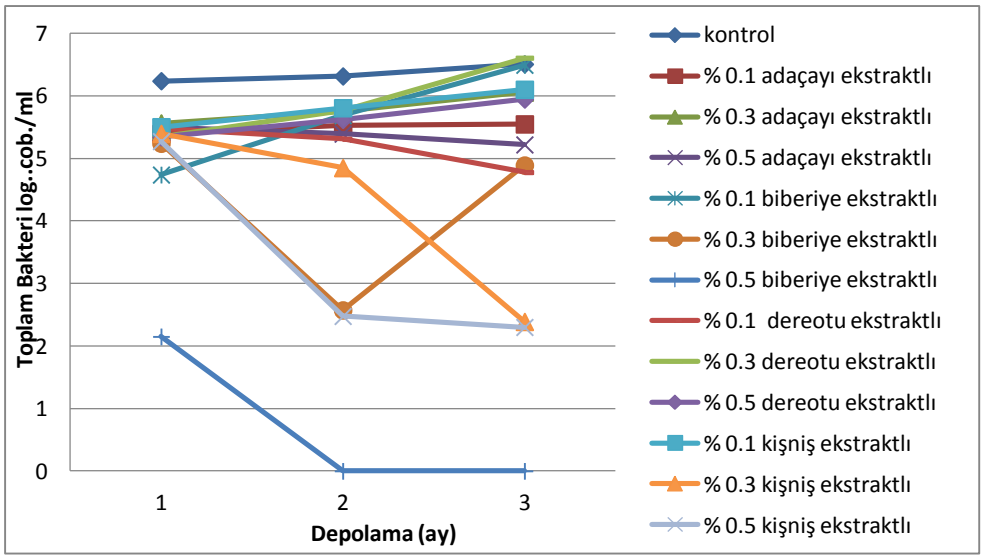
Gün	Ürün Çeşidi	Konsan-trasyon (%)	Toplam Bakteri Log(cfu/ml x10^4) (G ± σ)	Koliform Bakteri Log(cfu/ml x10^4) (G ± σ)	Laktik Asit Bakteri Log(cfu/ml x10^2) (G ± σ)
3.	Kontrol		6.508 ± 0.18	-	-
	Adaçayı Ekstraktlı	0.1	5.548 ± 0.04	-	-
		0.3	6.057 ± 0.09	-	-
		0.5	5.220 ± 0.14	-	-
	Biberiye Ekstraktlı	0.1	6.494 ± 0.02	-	-
		0.3	4.890 ± 0.41	-	-
		0.5	-	-	-
	Dereotu Ekstraktlı	0.1	4.778 ± 0.18	-	-
		0.3	6.607 ± 0.03	-	-
		0.5	5.946 ± 0.03	-	-
	Kişniş Ekstraktlı	0.1	6.102 ± 0.02	-	-
		0.3	2.389 ± 2.39	-	-
		0.5	2.301 ± 2.30	-	-

G: Logaritmik ortalama
σ: Standart sapma
-: Gelişme yok

Salamuranın toplam bakteri değeri üzerine kullanmış olduğumuz dört çeşit baharatın uçucu yağ ve ekstraktlarının 3'er farklı konsantrasyondaki ilavelerinin zamanla etkileri Şekil 4.17. ve Şekil 4.18.'de grafik halinde sunulmuştur. Depolama sürecinde uçucu yağ ve ekstrakt ilavesi yapmadığımız kontrol amaçlı örnekte uçucu yağ ve ekstraktlı örneklere göre toplam bakteri miktarı daha yüksek tespit edilmiştir. Bunun sebeplerini önceki bölümlerde değindiğimiz uçucu yağ ve ekstraktların kimyasal yapılarına bağlayabiliriz. Özellikle kükürtlü bileşiklerden olan izotiyosiyanatların yüksek tuz konsantrasyonu ile sinerji oluşturarak bu etkiyi yapması muhtemeldir. Yine fenolik ve terpenoid bileşiklerinde mikrobiyal aktivite üzerine etkili olmuş olabileceklerini söyleyebiliriz. Yine aynı sebeplerden dolayı koliform grubu bakteriler ve laktik asit bakterileri depolama sürecinde gözlemlenememiştir.



Şekil 4.17. Depolama sürecinde salamuranın toplam bakteri sayısı üzerine çeşitli baharatların farklı konsantrasyonlardaki uçucu yağlarının etkisi



Şekil 4.18. Depolama sürecinde salamuranın toplam bakteri sayısı üzerine çeşitli baharatların farklı konsantrasyonlardaki ekstraktlarının etkisi

4.2.3. Duyusal analizler

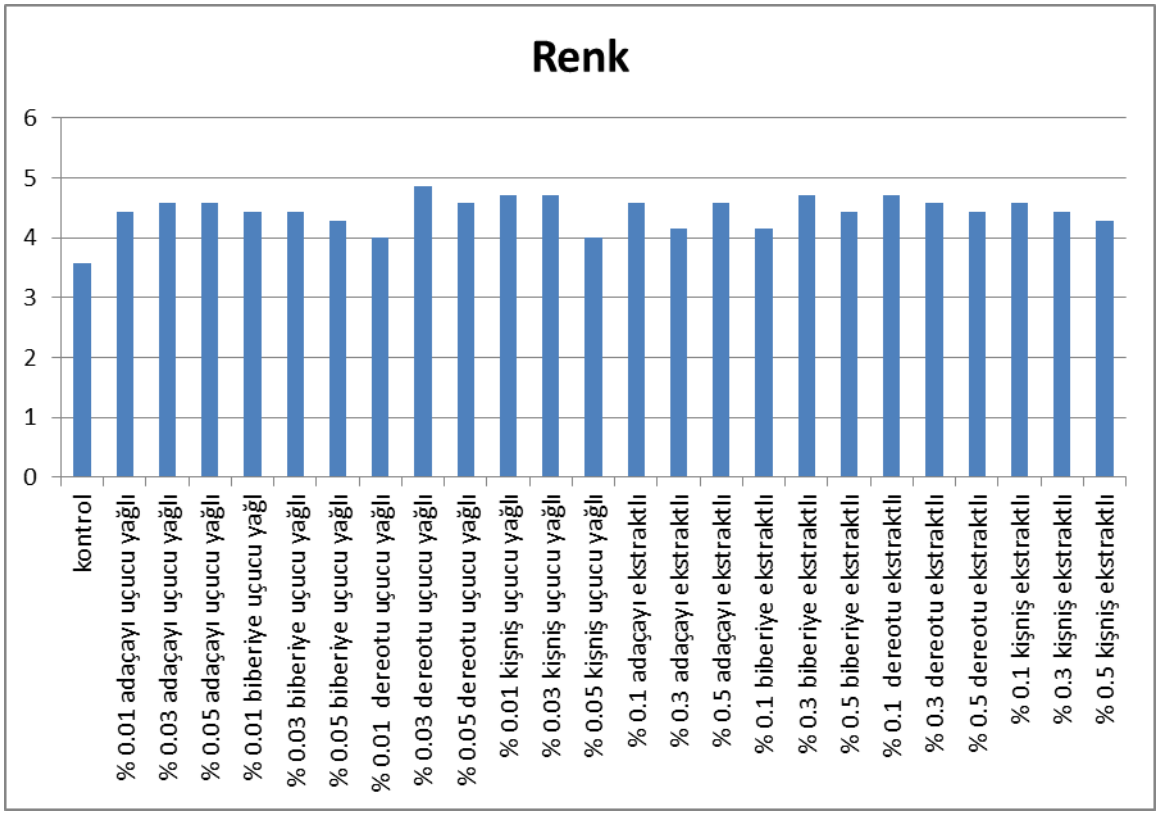
Kapari tomurcuklarının farklı baharatların değişik konsantrasyondaki katkıları ile elde edilen fermantasyonları sonucunda yapılan duyusal analizlerin sonuçlarının ortalama değerleri ve bunlara ait standart sapma değerleri Çizelge 4.9.'da verilmiştir.

Çizelge 4.9. Fermantasyon sonu tüm kapari tomurcuklarında yapılan duyusal analiz sonuçları

Ürün Çeşidi	Konsan-trasyon (%)	Renk ($\bar{x} \pm \sigma$)	Koku ($\bar{x} \pm \sigma$)	Tekstür ($\bar{x} \pm \sigma$)	Tat ($\bar{x} \pm \sigma$)
Kontrol		3.571 ± 0.53	4.714 ± 0.49	4.000 ± 0.82	3.571 ± 0.98
Adaçayı Uçucu Yağlı	0.01	4.429 ± 0.79	3.000 ± 0.82	4.000 ± 0.58	2.857 ± 0.69
	0.03	4.571 ± 0.53	4.000 ± 0.82	4.429 ± 0.98	2.429 ± 1.13
	0.05	4.571 ± 0.53	4.143 ± 0.90	2.857 ± 0.21	2.714 ± 1.70
Biberiye Uçucu Yağlı	0.01	4.429 ± 0.53	4.714 ± 0.49	4.429 ± 1.13	3.571 ± 1.13
	0.03	4.429 ± 0.79	4.143 ± 1.21	3.857 ± 0.69	3.857 ± 1.35
	0.05	4.286 ± 0.95	3.571 ± 1.40	3.857 ± 1.35	3.000 ± 0.82
Dereotu Uçucu Yağlı	0.01	4.000 ± 0.58	3.714 ± 0.95	3.000 ± 1.29	2.857 ± 1.46
	0.03	4.857 ± 0.38	4.429 ± 0.79	4.429 ± 1.51	4.286 ± 1.25
	0.05	4.571 ± 0.53	4.571 ± 0.53	4.000 ± 1.15	2.857 ± 1.21
Kişniş Uçucu Yağlı	0.01	4.714 ± 0.49	4.714 ± 0.76	4.286 ± 0.76	4.571 ± 0.53
	0.03	4.714 ± 0.76	4.143 ± 1.07	4.571 ± 0.79	4.571 ± 0.79
	0.05	4.000 ± 0.82	4.000 ± 0.82	4.143 ± 1.21	4.429 ± 0.79
Adaçayı Ekstraktlı	0.1	4.571 ± 0.79	4.571 ± 0.79	4.000 ± 1.00	3.714 ± 0.95
	0.3	4.143 ± 1.07	4.571 ± 0.79	4.142 ± 0.90	3.857 ± 0.69
	0.5	4.571 ± 0.79	4.286 ± 1.11	4.429 ± 0.53	3.714 ± 0.95
Biberiye Ekstraktlı	0.1	4.143 ± 1.07	4.571 ± 0.79	4.714 ± 0.79	4.286 ± 1.11
	0.3	4.714 ± 0.76	4.143 ± 1.21	4.857 ± 0.38	4.286 ± 1.25
	0.5	4.429 ± 0.79	4.000 ± 1.00	4.857 ± 0.38	3.714 ± 0.95
Dereotu Ekstraktlı	0.1	4.714 ± 0.49	4.714 ± 0.49	4.714 ± 0.49	4.714 ± 0.49
	0.3	4.571 ± 0.53	4.857 ± 0.38	4.429 ± 1.51	4.857 ± 0.38
	0.5	4.429 ± 0.79	4.714 ± 0.49	4.571 ± 0.79	3.858 ± 0.69
Kişniş Ekstraktlı	0.1	4.571 ± 0.79	4.714 ± 0.76	4.142 ± 1.70	4.857 ± 0.38
	0.3	4.429 ± 0.79	4.000 ± 1.00	3.571 ± 0.98	3.857 ± 1.21
	0.5	4.285 ± 0.95	4.286 ± 0.95	3.000 ± 1.29	3.714 ± 0.95

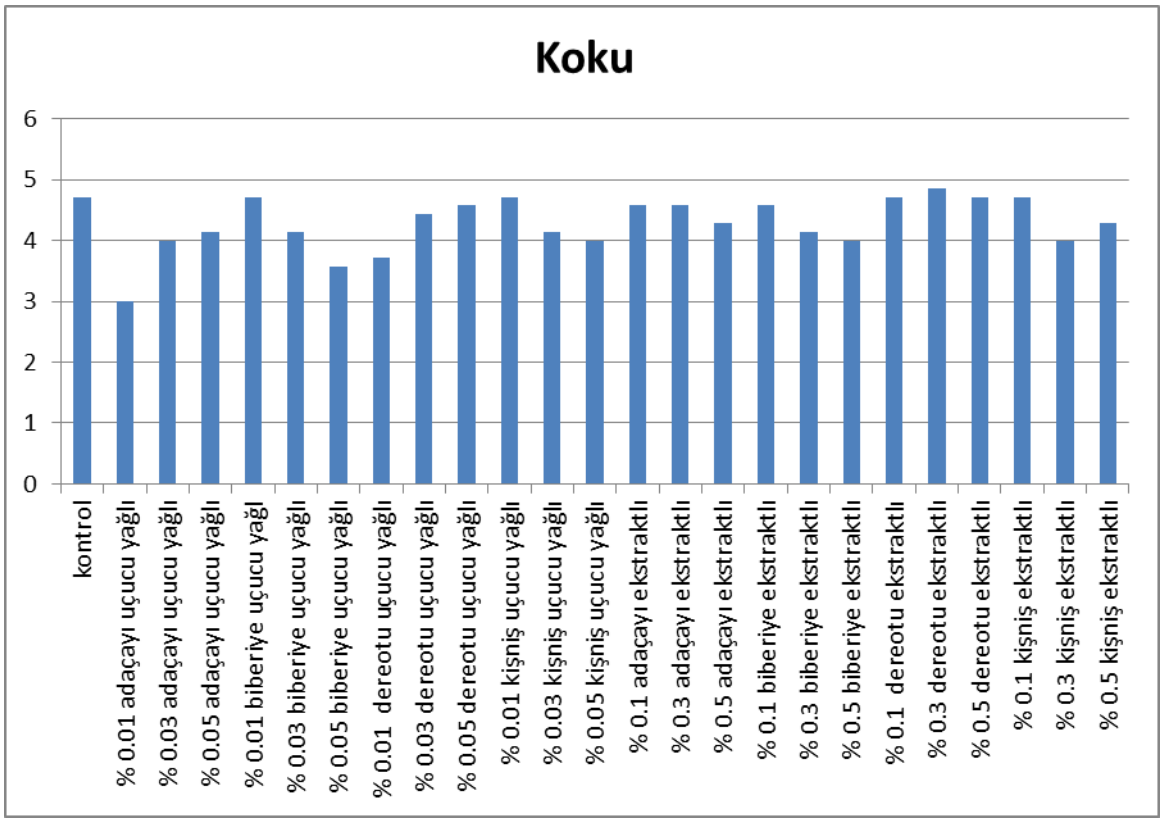
Kapari tomurcuklarının farklı baharatların değişik konsantrasyondaki katkıları ile elde edilen fermantasyonları sonucunda yapılan duyusal analizlerden renk faktörü 7 ayrı panelistin beğenisine sunulmuş panelistlerin verdiği puanlamaya göre oluşan son durum grafik halinde Şekil 4.19'da verilmiştir. Buna göre renk açısından en çok puanı

alan % 0.03 konsantrasyonda dereotu uçucu yağ katkılı örnek olurken genel olarak renk açısından kişniş uçucu yağlı örnekler beğenilmiştir.



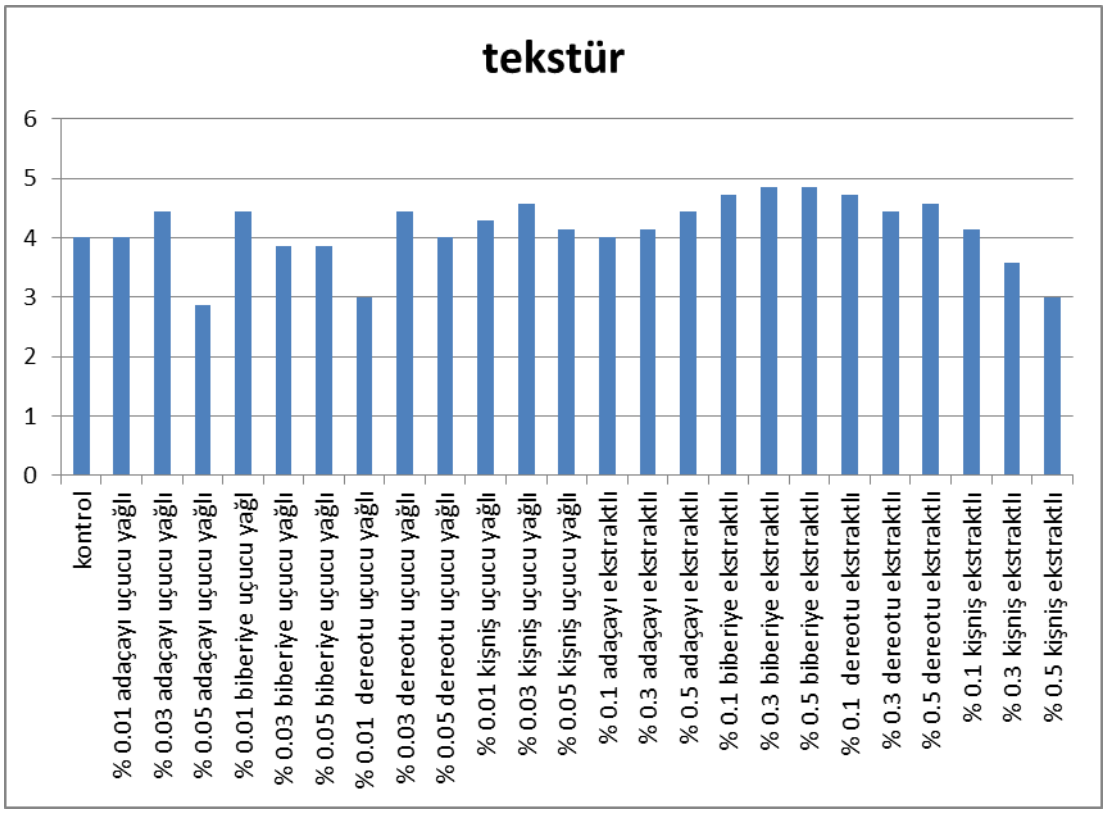
Şekil 4.19. İşlenmiş tomurcukların renk özelliği üzerine panelistlerin verdiği puan tablosu

Kapari tomurcuklarının farklı baharatların değişik konsantrasyondaki katkıları ile elde edilen fermantasyonları sonucunda yapılan duyusal analizlerden koku faktörü 7 ayrı panelistin beğenisine sunulmuş panelistlerin verdiği puanlamaya göre oluşan son durum grafik halinde Şekil 4.20'de verilmiştir. Buna göre % 0.3 konsantrsyonda dereotu ekstrakt katkılı örnek koku açısından en beğenilen örnek olmuştur. En az beğenilen ise % 0.01 konsantrasyonda adaçayı uçucu yağlı örnek olmuştur.



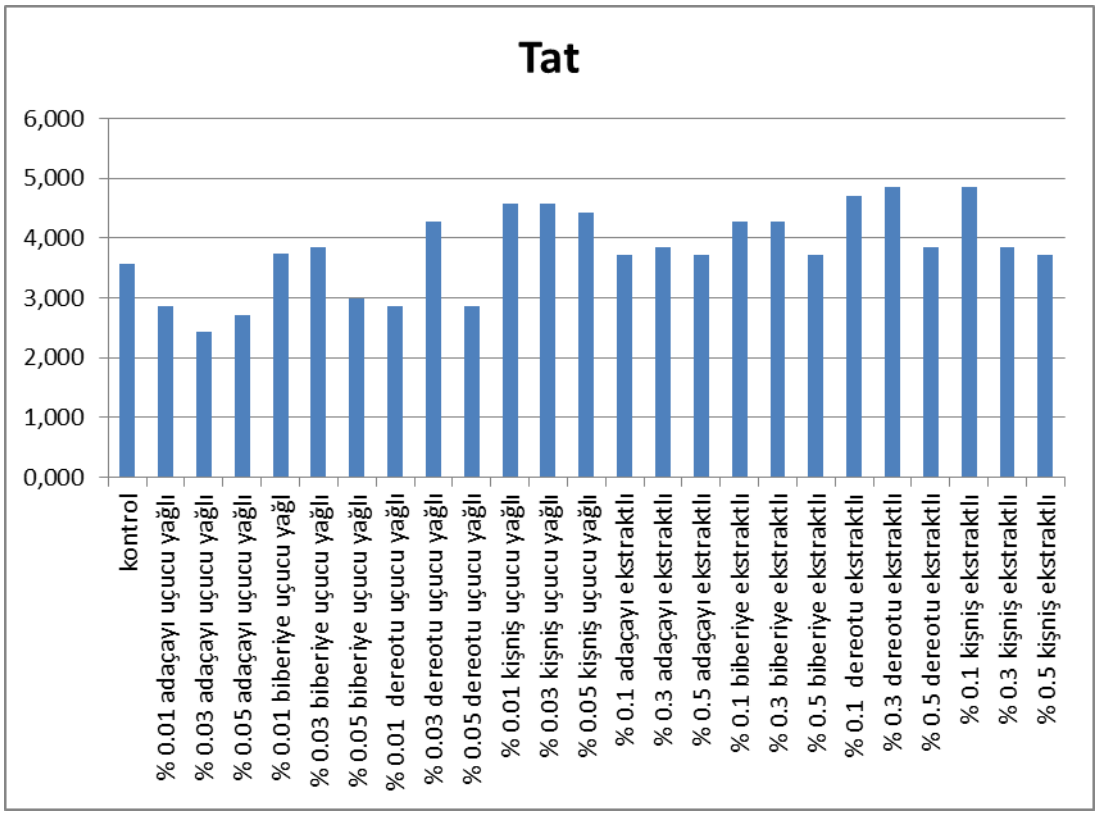
Şekil 4.20. İşlenmiş tomurcukların koku özelliği üzerine panelistlerin verdiği puan tablosu

Kapari tomurcuklarının farklı baharatların değişik konsantrasyondaki katkıları ile elde edilen fermantasyonları sonucunda yapılan duyusal analizlerden tekstür faktörü 7 ayrı panelistin beğenisine sunulmuş panelistlerin verdiği puanlamaya göre oluşan son durum grafik halinde Şekil 4.21.'de verilmiştir. Buna göre % 0.3 ve % 0.5 konsantrsyonda biberiye ekstrakt katkılı örnekler tekstür açısından en beğenilen örnekler olmuştur. En az beğenilen ise % 0.05 konsantrasyonda adaçayı uçucu yağlı örnek olmuştur.



Şekil 4.21. İşlenmiş tomurcukların tekstür özelliği üzerine panelistlerin verdiği puan tablosu

Kapari tomurcuklarının farklı baharatların değişik konsantrasyondaki katkıları ile elde edilen fermantasyonları sonucunda yapılan duyusal analizlerden tat faktörü 7 ayrı panelistin beğenisine sunulmuş panelistlerin verdiği puanlamaya göre oluşan son durum grafik halinde Şekil 4.22'de verilmiştir. Buna göre % 0.3 konsantrsyonda dereotu ekstrakt katkılı ve % 0,1 konsantrasyonda kişniş ekstrakt katkılı örnekler tekstür açısından en beğenilen örnekler olmuştur. En az beğenilen ise % 0.03 konsantrasyonda adaçayı uçucu yağlı örnek olmuştur.



Şekil 4.22. İşlenmiş tomurcukların tat özelliği üzerine panelistlerin verdiği puan tablosu

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bilindiği gibi turşu üretimi, mikroorganizmaların gerçekleştirdiği bir dizi tepkimenin sonucu olarak, yüksek moleküllü maddelerin daha düşük moleküllü maddelere parçalanması ile ortaya çıkar. Turşu üretiminde bu fermantasyon olaylarından laktik asit fermantasyonu öne çıkar ve ortama laktik asit bakterilerinin hakim olması beklenir. Lakin çalışmada laktik asit bakterilerine rastlanılmamıştır.

Fermantasyon seyrini belirleyen önemli faktörlerden birisi başlangıç tuz konsantrasyonudur. Öyle ki % 5- 8 gibi düşük tuz konsantrasyonlarında fermantasyon hızlı bir şekilde ilerler. Fermantasyonun hızlı gelişmesinin yanında, düşük tuz konsantrasyonu ortamda istenilmeyen mikroorganizmaların gelişmesine de sebep olabilir. Bunun yanı sıra % 10-20 gibi yüksek tuz konsantrasyonlarında ise fermantasyon yavaş veya hiç gerçekleşmeyebilir. Özellikle ortama hâkim olması istenilen Laktik asit bakterilerinin *Enterococcus faecalis* ve *Leuconostoc mesenteroides*, türleri tuz konsantrasyonunun % 5'in üzerine çıktığı ortamlarda gelişmemektedir. Çalışmamızda da ortamda laktik asit bakterilerine rastlanmamıştır. Bunun nedenlerinden biri muhtemelen üzerinde durduğumuz başlangıç yüksek tuz konsantrasyonu olabilir. Salamuranın yüksek tuz konsantrasyonu laktik asit bakterilerinin gelişmesini engellemiş olması üzerinde durduğumuz bir etkendir. Hem ortamda istenmeyen tuza dayanıklı mikroorganizmaların gelişmesini önlemek, hem de arzu edilen laktik asit bakterilerinin gelişimini kolaylaştırmak için, başlangıç tuz konsantrasyon oranının normal düzeyin altına inmemek koşulu ile % 10'un biraz altında tutulmasında fayda görmekteyiz. Bu konuyla ilgili olarak, Özcan (1996) kapari çiçek tomurcuklarının fermantasyonu üzerine laktik asit bakterilerinin en uygun gelişebileceği tuz konsantrasyonun % 5 olduğunu bildirmiştir.

Laktik asit bakterilerinin oluşmamasında muhtemel bir diğer etkeninde, kapari çiçek tomurcuklarının yapısında bulunan kükürtlü bileşenlerden olan izotiyosiyanatlar olduğunu düşünmekteyiz. İzotiyosiyanatlar yüksek tuz konsantrasyonlu ortamla sinerji oluşturarak laktik asit bakterilerinin oluşmasını engellemiş olabilirler.

Laktik asit bakterilerinin oluşmamasının muhtemel diğer bir nedeni, izotiyosiyanat gibi kükürtlü bileşiklerin uçucu yağ ve ekstraktlarlada sinerji oluşturması olabilir. Bu sinerjinin laktik asit bakterileri üzerine inhibitör etki göstermesi muhtemeldir. Dolayısıyla gerek serbest asitliğin beklenen değerden düşük olması ve pH değerinin beklenen değerden yüksek olması bundan kaynaklanmış olabilir.

Yapılan tuz tayinleri göstermiştir ki, özellikle ilk günlerde kapari tomurcukları ile salamura arasında hızlı bir madde alışverişi olmuştur. Salamuradaki tuz kapari dokusuna geçerken, kapari dokusundaki birçok maddede muhtemelen salamura suyuna geçmiştir. Gözlenen bu salamuradaki tuz konsantrasyonu eksikliği ilerleyen dönemde salamuraya tuz ilavesi gerekliliğini göstermiştir.

Kaparide bulunan glukokaparin gibi inhibitör bileşiklerin mikrobiyal gelişmeyi engellediği düşüncesindeyiz. Bunun yanı sıra pek çok araştırmacının rapor ettiği, baharatların özelliklede uçucu yağ ve ekstraktlarının gıda koruyucusu olarak kullanabileceği konusu göz önüne alındığında, ürüne aroma katması için ilave ettiğimiz çeşitli baharatların farklı konsantrasyonlarındaki uçucu yağ ve ekstraktlarınında mikrobiyal gelişmeyi yavaşlatması olasılık dahilindedir. Salamuradaki tuz konsantrasyonunun düşmesine rağmen mikrobiyal floranın artış göstermemesi de bu tezi kuvvetlendirmektedir. Uçucu yağların çoğu bir hidroksil grubu içeren fenolik bileşiklerdir. Fenolik bileşiklerde patojen bakterilerin üremesini inhibe edici özelliktedirler.

Renk değerlendirmesinde panelistler tarafından en çok puanı alan % 0.03 konsantrasyonda dereotu uçucu yağı katkılı örnek olurken, koku değerlendirmesinde ise % 0.3 konsantrasyonda dereotu ekstraktlı örnek beğenildi. Tekstür açısından % 0.3 ve % 0.5 konsantrsyonda biberiye ekstrakt katkılı örnekler beğenildi. Tat olarak en çok puanı ise % 0.3 konsantrsyonda dereotu ekstrakt katkılı ve % 0.1 konsantrasyonda kişniş ekstrakt katkılı örnekler aldı. Genel değerlendirmede ise kişniş uçucu yağlı ve dereotu ekstraktlı ürünlerin genel duyusal özellikler bakımından en beğenilen ürünler olduğu gözlemlenmiştir.

KAYNAKLAR

Acar, H., Üçler, A.Ö., Ölmez, Z., 2002, Artvin yöresel orman yol şevlerinde doğal olarak bulunan kapari (*Capparis ovata* Desf.)'nin gelişiminde etkili olan faktörler, *Ekoloji Çevre Dergisi*, 10 (43), 1-4

Ahmad, V.U., Nargis I., Azizurrahman, A., 1989, Isocodonocarpine from *Capparis decidua*, *Phytochem*, 28, 2493-2495

Akgül, A., 1993, Baharat bilimi ve teknolojisi, *Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No: 15*, Ankara, 60-114.

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

Aktan, N., Bilgir, B., Elgin, E., 1981, Kapari çiçeğinden turşu yapılması ve turşunun dayanıklı tutulması üzerine bir araştırma, *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 18, 259-273.

Alkire, B., 1998, Capers [online], Purdue University, http://www.hort.purdue.edu/ newcrop/cropfactsheets/caper.html [Ziyaret Tarihi: 21 Kasım 2011].

Al-Said, M.S., Abdelsattar, EA., Khalifa, S.L., El-Feraly, F.S., 1988, Isolation and identification of an anti-inflammatory principle from *Capparis spinosa*, *Pharmazie*, 43, 640-641

Alvarruiz, A., Feria A., Giner, V., Miquel, J., Rodrigo, M., Vila, R., 1990, Influence of brining and packing conditions on product quality of capers, *Journal of Food Scence*, 55, 196-227

Angioni A., Bara, A., Cereti, E., Barile, D., Coison, J.D., Arlorio M., Dessi, S., Coronea, V., Cabras P., 2004, Chemical composition, plant genetic differences, antimicrobial and antifungal activty investigation of the essential oil *Rosmarinus officinalis* Labiatae, *Journal of agricultural and Food Chemistry*, 52, 3530-3535

Anonim, 1984, Adaçayı, TS 4281, *Türk Standartları Enstitüsü*, Ankara.

Anonim, 1987, Baharat – Alkolde çözünen ekstrakt tayini, TS 2135, *Türk Standartları Enstitüsü*, Ankara.

Anonim, 1991, Baharat, Çeşni veren ve tıbbi bitkiler – Uçucu yağ tayini, TS 8882, *Türk Standartları Enstitüsü*, Ankara.

Anonim, 1995, Laktik asit cinsinden titre edilebilir asitlik tayini, TS 591, *Türk Standartları Enstitüsü*, Ankara.

Anonim, 1996a, Mikrobiyoloji – Koliform grubu bakteri sayımı için genel kurallar-koloni sayımı tekniği, TS 7569, *Türk Standartları Enstitüsü*, Ankara.

Anonim, 1996b, Mikrobiyoloji – Mikroorganizmaların sayımı için genel kurallar- 30 ^{o}C'de koloni sayım tekniği, TS 7703, *Türk Standartları Enstitüsü*, Ankara.

Anonim, 1996c, Mikrobiyoloji – Koliform grubu bakteri sayımı için genel kurallar- en muhtemel sayı tekniği, TS 7725, *Türk Standartları Enstitüsü*, Ankara.

Anonim, 1997, Erozyona karşı köklü çözüm kapari (gebere), *Orman Bakanlığı Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Genel Müdürlüğü Yayınları*, No:2, Ankara.

Anonim, 2000a, Baharat ve çeşni veren bitkiler – Uçucu olmayan eter ekstraktı tayini, TS 2137, ISO 1108, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.

Anonim, 2000b, Ege İhracat Birliği verileri, İzmir.

Anonim 2005, Merc gıda mikrobiyolojisi uygulamaları, Halkman, A.K., *Başak Matbacılık Ltd.Şti*., Ankara.

AOAC, 1984. *Official Medhods of Analysis*, 14 th ed. Association of Official Analytical Chemists, Arlington.

Arıcı, H., 1997, İstatistik yöntemler ve uygulamalar, *Meteksan A.Ş.*, Ankara.

Arslan, N., Gürbüz B., Özcan, S., 2000, Türkiye'de doğal bitkilerin kullanımı ve ticareti, *Ekin Dergisi*, 4(12), 98-104.

Arslan, N., Söyler, D., 1999, Değişik ön muamele görmüş kebere (*Capparis spinosa* Labiatae) tohumların çimlenmesi üzerine araştırmalar, *Ekin*, 3(77), 78-82.

Ayanoğlu, F., Mert, A., 1999, Farklı soğuklama süresi ve kimyasal uygulamaların iki kebere türünde (*Capparis spinosa* Labiatae, *Capparis ovata* Desf.) tohum çıkış üzerine etkileri, *Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü*, Antakya-Hatay, B,5(2), 77-80.

Bağcı, C., Solmaz, Ş., Çakmak, E.A., Uyanık, B.S., Solak M., Yiğitoğlu, M.R., Ozansoy, E., 1999, Keberenin (*Capparis ovata* Desf.) farelerde karaciğer enzimleri ile bazı kan parametreleri üzerine etkisi, *Genel Tıp Dergisi*, 9(4), 123-125.

Barbera, G., Barone E., Lorenzo R., 1991, Observations on *Capparis* populations cultivated in Scily and on their vegetative and productive behaviour, *Agric Mediter*, 121, 32-39

Başer, K.H.C., Özek, T., Kırımer, N., Tümen, G.,2004. A comparative study of the essential oils of wild and cultivated *Satureja hortensis*. *Journal of Essential Oil Research* 16: 422-424.

Baydar, H., Altındal, D., Karadoğan, T., 2009, Patateste sürgün gelişimi üzerine uçucu yağların etkisi, *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, Isparta, 13(2), 137-141.

Baytop, T., 1984, Türkiye'de bitkiler ile tedavi, *İstanbul Üniversitesi Yayınları: 3255*, İstanbul.

Biljana, B., Mimica-Dukic, N., Samojilik I., Jovin, E., 2007, Antimicrobial and antioxidand properties of rosemary and sage (*Rosmarinus officinalis* Labiatae and *Salvia officinalis* Labiatae) essential oils, *Journal of agricultural and Food Chemistry*, 55, 7879-7885.

Brevard, H., Brambilla M., Chaıntreau, A., Marion, J.P., 1992, Occurence of elemental sulphur in capers (*Capparis sipinosa* Labiatae) and first investigation of the flavour profile, *Flavour Fragrance Journal of Food Science*, 7, 313-321.

Castro Ramos, R., Nosti Vega, M., 1997, Constituents of capers and changes during pickling, *Grasas Aceites*, 38, 173-175.

Cemeroğlu, B., 1992, Meyve ve sebze işleme endüstrisinde temel analiz metotları, *Biltav Yayınları*, Ankara.

Chavasit, V., J. M. Hudson, J. A, 1991, Torries and M. A.Daeschel, Evaluation of fermentative bacteria in a model low salt cucumber juice brine, *Journal Food Science*, 56, 462-465.

Coode, M.J.E., 1965, Capparis L. In: Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Volume 1, Davis, P.H., (editor), *Edinburg Universty Press*, Edinburg, 496-498.

Çil, Y.M., 2006, Oltu (Erzurum) yöresinde yetişen kapari (*Capparis ovata* var. *Herbacea*) tomurcuklarının bileşim ve salamuraya işlenmesi, Yüksek Lisan Tezi, *Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı*, Erzurum.

Davis, P.H., Mill R.R., Tan, K., 1965, Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Volume 1, *Edinburg University Pres*, Edinburg, 496-498.

Demirci, M., 2002, Beslenme, *Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü*, Rebel Yayıncılık, Topkapı-İstanbul, 136.

Dorman, H.J.D., Deans, S.G., 2000, Antimicrobial agents from plants: Antibacterial activity of plant volatile oils. *Journal of Applied Microbiology*. 88, 308-316.

Duman, H., 2009, Talesemi major hastalarında kapari ovatanın antioksidan etkisinin araştırılması, Uzmanlık Tezi, *Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı*, Isparta, 70

Ertugay, Z., Kurt, A., Elgün, A., Gökalp, Y., 1990, Gıda bilimi ve teknolojisi, *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Tesisi, Erzurum, 335.

Gerhardt, U., 1979, Kapern, *Gordion*, 79, 72-74

Gori, P., Lorito, M., 1998, An ultrastructural investigation of the anther woll and tapetium in *Capparis spinosa* L. var. *inermis*, *Caryologia*, 251-261.

Gorini, F., 1981, Schde orticole: Cappero, Informatore Di, *Ortotlorofruitticoitura*, 6, 3-4.

Gupta, A.S., Chakrabarty, M.M., 1964, Composition of the seed fat of the Capparidaceae family, *Journal of Food Agriculture Science*, 15, 69-73.

Holley, R.A., Patel, D., 2005, Improvement in shelf-life and safety of perishable foods by plant essential oils and smoke antimicrobials. *Food Microbiology*, 22, 273-292.

Heywood, V.H., 1964, Capparis: In: Flora Eureopa, Volume 1, Tutin, T.G., Heywood, V.H., Burges, N.A., Valentine D.H., Walters, S.M., (editors), *Universty Press*, Cambridge, 259.

Horiuchi, K., Shiota, S., Hatano, T., Yoshida T., Koroda, T., Tsuchiya, T., 2007, Antimicrobial activity of oleanolic acid from *Salvia officinalis* and related compounds on vancomysin resistant enterococcic (VRE), *Biological and Pharmaceutical Bulletin*, 30, 1147-1149.

Kalkan, H., Arıcı, Ö., Aktan N., 1999, Saf kültür kullanılarak kapari (*Capparis* spp.) çiçek tomurcuklarından turşu yapımı, *Gıda*, 24, 391-396

Kjaer, A., Thomsen, H., 1963, Isothiocyanate-producing glucosides in species of Capparidaceae, *Phytochem*, 2, 29-32.

Kotzekidou, P., Giannakidis, P., Boulamatsis, A., 2007, Antimicrobial activity of some plant extracts and essential oils against foodborne pathogens *in vitro* and on the fate of inoculated pathogens chocolate. *Lebensmittel-Wissenschaft Und Technoogy* in press, Macchia, M., Casano, S., 1993, Propagation of caper (*Capparis spinoısa* Labiatae*), Universitadi Pisa*, İtalya, 39(2), 37-42.

Koyuncu, İ., Yıldırım İ., Duranoğlu, S., 2008, Tıbbi ve aromatik bitkilerin mikrobiyal özellikleri, *Türkiye 10. Gıda Kongresi*, 21-23 Mayıs, Erzurum

Macchia, M., Casano, S., 1993, Propagation of caper (*Capparis spinosa* L.), Universita di Pisa, Italy; 39 (2); 37–42.

Mathaus, B., Özcan M., 2002, Glucosinolate composition of young shoots and flower buds of capers (*Capparis species*) growing wild in Turkey, *Journal of Agriculture Food Chem*, 84, 437-440

Merory, J., 1968, Food Flavorings: Composition, manufacture and use, 2nd edn, *AVI*, Westport.

Ogabi, F., Pamir, M.H., 1973, Türk turşuları üzerinde araştırmalar 2: Turşu kurma tekniklerinin ve turşu çeşitlerinin fermentasyonun gidişi ve bununla ilgili olarak laktik asit bakterilerinin çoğalmaları üzerine etkileri, *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi*, 23, 347-367.

Orphanos, P.I., 1983, Germination of caper (*Capparis spinosa* Labiatae) seeds, *Journal of Horticultural Science*, 58(2), 267-270.

Otan, H., Sarı, A.O., Çarkacı N., 1994, Kapari (*Capparis spinosa* Labiatae) üzerinde agroteknik araştırmalar, *Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü*, Menemen-İzmir.

Özcan, M., Akgül A., 1995, Kapari (*Capparis* spp.): Hammadde bileşimi ve ürün işleme denemeleri, *Workshop Tıbbi ve Aromatik Bitkiler*, 25-26 Mayıs, *Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,* Bornova-İzmir.

Özcan, M., 1996, Kapari (*Capparis* spp.) çiçek tomurcuklarının bileşimi ve salamura ürüne işlenmesi, Doktora Tezi, *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, *Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı,* Konya, 70-73.

Özcan, M., 1998, Pickling and storage of caperberries (*Capparis* spp.), *Biosistems Engineering* 75(2), 251-256

Özcan, M.,1999, Ham ve salamura kapari (*Capparis* spp.) meyvelerinin fiziksel, kimyasal özellikleri ve yağ asitleri bileşimi, *Tr. Journal of Agriculture and Forestry, 23*, 771-776

Özcan, M., 2001, A research note pickling caper flower buds, *Journal of Food Quality*, 24, 261-269.

Özcan, M., Hacıseferoğulları, H., Demir, F., 2004, Some physsico-mechanic and chemical properties of capers (*Capparis ovata* Desf. var. *canescens* (Coss.) Heywood) flower buds, *Journal of Food Engineering*, 65, 151-155.

Özçelik, F., İç, E., 1992, Gıda Mikrobiyolojisi laboratuvar kılavuzu, *Fırat Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Yayınları No:1*, Elazığ.

Özer, D., 2005, Kebere bitkisi (*Capparis* spp.)'nin tarımı kullanım alanları ve ticareti. Diploma Tezi, *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü*, Ankara, 33.

Özgüven, M., Sekin,S., Gürbüz B., Şekeroğlu N., Ayanoğlu F., Eken S., 2005, Tütün, tıbbi ve aromatik bitkiler üretimi ve ticareti, *Türkiye Mühendis ve Mimar Odaları Birliği – Türkiye Ziraat Mühendisleri Odası (MMOB-TZMO) Türkiye Ziraat Mühendisliği 6. Teknik Kongresi*, 3-7 Ocak, Ankara, 1, 491-501.

Öztürk, M., Özçelik H., 1991, Doğu Anadolu'nun faydalı bitkileri, *Siskav Yayınları*, Ankara.

Rakhimova, A.K., Abdullaev, R, A., Guseinov, D.Y., 1978, Chemicalbiological characteristics of *Capparis spinosa* from Azerbaidzhan. *Azerb Medicine Zh.* 55, 70-75.

Ramadan, M.F., Mörsel, J.,T., 2004, Oxidative stability of black kumin (Nigella sativa L.), coriander (*Coriandrum sativum* Labiatae), and niger (*Guizatio abyssinica*

Cass.) crude ssed oils upon stripping, *European Journal of Lipid Science and Technology*, 106 (1), 35-43.

Rhisopoulou, S., 1990, Physiological respones of *Capparis sipinosa* Labiatae to drought, ***J**ournal of Plant Physiol*, 136, 341-348.

Rodrigo, M., Lazaro, M.J., Alvarriuz, A., Giner V., 1992, Composition of capers (*Capparis sipinosa*): Influence of cultivar, size and hervest date, *Journal of Science*, 57, 1152-1154.

Saldamlı, İ., Acar, J., Altuğ, T., Kayhan, M., Temiz, A., Şahbaz, F., Köksel, H., Sağlam, F., Uygun, Ü., Elmacı, Y., 1998, Gıda kimyası, *Hacettepe Bilim Merkezi*, Hacettepe Üniversitesi Basımevi, Ankara, 467-468.

Sanchez, A.H., De Castro, A., Rejano, L., 1992, Controlled fermentation of caperberries, *Journal of Food Science*, 57, 675-678.

Selen, Y., Uz, A., 2011, Kebere(kapari) bitkisi: Tıbbi ve tarihsel açıdan önemi, *Lokman Hekim Journal*, 35.

Shah, A.H., Tariq, M., Agel, A.M., Qureshi, S., 1989, Cytological studies on some plants used in traditional Arab medicine, *Fitoterapia*, 60, 171-173.

Söyler, D, Arslan, N., 2004, Kebere (*Capparis ovata* Desf.) tohumlarının çimlenmesi üzerine farklı ön uygulamalar, sıcaklık ve ışıklanmanın etkisi, *Tarım Bilimleri Dergisi*, 10(2), 127-132.

Sushıla, R., 1987, Oils and fats in arid plants with particular reference to *Capparis decidua* Labiatae *transact, Indian Society Desen Tcchnol*, 12, 99-105.

Tansı, S., 1996, Kebere (*Capparis* spp)'nin önemi ve üretimi. *Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, Adana, 11(4), 147-154.

Türker, İ., 1974, Fermantasyon teknolojisi 1, *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*: 553, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara, 190-201.

Uçan, F., 2008. DL-Limonenin mayalar üzerine antifungal etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Ç.Ü., Fen Biimleri Enstitüsü, Biyoteknoloji Anabilim Dalı*, Adana.

Uğur, A., 2002, Yeniden keşfedilen bitki kapari, *Ekoloji Çevre Magazin*, 11(43), 6-7.

Uylaşer, V., Erdem, F., 2004, Stoklanmış hıyarlardan farklı uygulamalarla turşu üretimi, *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 18(1): 81-92.

Ünlütürk, A., Turantaş, F., Acar, J., Karapınar M., Temiz, A., Aktuğ Gönül, Ş. Tuncel, G., 1998, Gıda mikrobiyolojisi, *Ege Üniversitesi*, Mengi Tan Basımevi, Çınarlı-İzmir, 455.

Yeğenoğlu, S., Uz, A., 2011, Kebere (kapari) bitkisi: Tıbbi ve tarihsel açıdan önemi, *Lokman Hekim Journal*, 35.

Yaniv, Z., Dafni, A., Freidman, J., Palevitch D., 1987, Plants used for the treatment of diabetes in Israel, *Journal of Ethnopharmacology*, Elsevier Scientific, Publichers Ireland Ltd., 19, 145-151.

Zhong, H., Lewis, J.A., Hanley, A.B., Fenwick, G.R., 1989, 2-Hydroxyethyl glucosinolat from *Capparis masaikai* of Chinese origin, *Phytochem*, 28, 1252-1254.

Zohary, M., 1960, The species of *Capparis* in the Mediterranean and the Near Eastern countries, *Bull Resarch Council*, 8, 49-65.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı:	MUHAMMED EMİN ARGUN
Uyruğu:	T.C
Doğum Yeri ve Tarihi:	SEYDİŞEHİR, 15.01.1981
Telefon:	0 532 252 6459
Faks:	0 332 342 0075
e-mail:	argunmuhammedemin@gmail.com

EĞİTİM

Derece	**Adı, İlçe, İl**	**Bitirme Yılı**
Lise:	İmam Hatip Lisesi, Seydişehir, Konya	1997
Üniversite:	S.Ü., Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Selçuklu, Konya	2002
Yüksek Lisans:	S. Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Selçuklu, Konya	2012

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	**Kurum**	**Görevi**
2003-2012	Arnet Gıda Ltd.Şti.	Gıda Müh.

UZMANLIK ALANI Baharat

YABANCI DİL İngilizce