



**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜLERİ
ORTAK YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**



YÜKSEK LİSANS TEZİ

Zeliha ERASLAN

**ZEYTİN YAPRAĞI EKSTRAKT
KULLANIMININ BİBER SALÇALARINDAKİ
KALİTE DEĞİŞİMİ ÜZERİNE ETKİSİ**

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

OSMANİYE-2017

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTAK YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ZEYTİN YAPRAĞI EKSTRAKT KULLANIMININ
BİBER SALÇALARINDAKİ KALİTE DEĞİŞİMİ
ÜZERİNE ETKİSİ**

Zeliha ERASLAN

**GIDA MÜHENDİSLİĞİ
ANABİLİM DALI**

**OSMANİYE
AĞUSTOS-2017**

TEZ ONAYI

ZEYTİN YAPRAĞI EKSTRAKT KULLANIMININ BİBER SALÇALARINDAKİ KALİTE DEĞİŞİMİ ÜZERİNE ETKİSİ

Zeliha ERASLAN tarafından Yrd. Doç. Dr. Ömer Faruk GAMLI danışmanlığında Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Gıda Mühendisliği** Anabilim Dalı'nda hazırlanan bu çalışma aşağıda imzaları bulunan jüri üyeleri tarafından oy birliği/çokluğu ile **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Ömer Faruk GAMLI
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, OKÜ

Üye: Yrd. Doç. Dr. Yekta GEZGİNÇ
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, KSÜ

Üye: Yrd. Doç. Dr. Mustafa DİDİN
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, MKÜ

Yukarıdaki jüri kararı Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun/...../..... tarih ve /.....sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Doç. Dr. Coşkun ÖZALP
Enstitü Müdürü, **Fen Bilimleri Enstitüsü**

Bu Çalışma OKÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi Tarafından Desteklenmiştir.

Proje No: OKÜBAP-2017-PT3-007

Bu tezde kullanılan özgün bilgiler, şekil, çizelge ve fotoğraflardan kaynak göstermeden alıntı yapmak 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu hükümlerine tabidir.

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, bu çalışma sonucunda elde edilmeyen her türlü bilgi ve ifade için ilgili kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını ve bu tezin Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlandığını bildiririm.

Zeliha Eraslan



ÖZET

ZEYTİN YAPRAĞI EKSTRAKT KULLANIMININ BİBER SALÇALARINDAKİ KALİTE DEĞİŞİMİ ÜZERİNE ETKİSİ

Zeliha ERASLAN
Yüksek Lisans, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı
Danışman: Yrd. Doç. Dr. Ömer Faruk GAMLİ

Ağustos 2017, 82 sayfa

Bu çalışmada salçalarda kimyasal koruyucu katkı maddelerine (Örn.sodyum benzoat) alternatif olarak ticari zeytin yaprağı ekstraktı kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan salçalar Tip-I /5ay ve Tip-II /15gün şeklinde sınıflandırılmıştır. Tip-I sanayi tipi salçasına 1,5 g/kg sodyum benzoat ve (4-10 ve 20 g/kg ZYE) , Tip-II konserve salçasına (2-4 ve 6 g/kg ZYE) ilave edilmiştir. Zeytin yaprak ekstraktının biber salçaları üzerindeki mikrobiyolojik (TMAB, Maya ve Küf, Laktik Asit Bakterisi, Koliform ve S.Aureus araması), fiziksel ve kimyasal (pH, titrasyon asitliği, tuz tayini, kuru madde, fenolik bileşik ve renk)etkileri incelenmiştir. Tip-I salçasında pH (3,08-4,21), Titrasyon asitliği (1,05-1,53), Kurumadde (26-31brix), aralığında değişim gösterirken; Tip-II salçasında pH (4,33-4,58), Titrasyon asitliği (1,04-1,38) aralığında değişim göstermiştir. Depolama süresince Tip-I salçasında mikrobiyolojik bir gelişme gözlenmezken; Tip-II salçasında yapılan üçer günlük periyotlarda ki analizler neticesinde sırasıyla kontrol, 2-4 ve 6 g/kg ekstrakt içeren salçada TMAB sayısı; (7.22-3.07-0.00 ve 4.95 logkob/g) LAB sayısı; (6.80-3.13-0.00 ve 4.95 logkob/g) Maya ve küf sayısı (7.11-2.93-2.88 ve 5.08 logkob/g) belirlenmiştir. Sonuç olarak zeytin yaprak ekstraktı içeren salçalarda bakteriyel gelişimin daha az olduğu görülmektedir. Salçalarda Koliform ve S.aureus'a rastlanmamıştır. 2 g/kg ZYE içeren salçanın daha iyi sonuçlar verdiğini görülmektedir. Bu sonuçlar zeytin yaprağında bulunan fenolik bileşiklerin mikroorganizmaların gelişimi üzerine engelleyici ve geciktirici etkileri olduğunu (antifungal ve antimikrobiyal) kanıtlar niteliktedir.

Anahtar Kelimeler: Biber Salçası, Ekstrakt, Fenolik Bileşikler, Zeytin Yaprağı Ekstraktı, Antimikrobiyal.

ABSTRACT

THE EFFECT OF OLIVE LEAF EXTRACT USING ON QUALITY CHANGES IN PAPPER PASTE

Zeliha ERASLAN
M.Sc., Department of Food Engineering
Supervisor: Assist. Prof. Dr. Ömer Faruk GAMLI

August 2017, 82 pages

In this study, commercial olive leaf extract was used as an alternative to chemical preservative additives (Example: sodium benzoate) in papper paste. The type of loser used in the study is classified as Type-I / 5 months and Type-II / 15 days. Type-I industrial grade salmon was added at 1.5 g / kg sodium benzoate and 4-10 and 20 g / kg OLE), Type-II canned salted (2-4 and 6 g / kg OLE).The effects of microbiological (TMAB, yeast and mold, Lactic Acid Bacteria, Coliform and S.Aureus search), physical and chemical (pH, Titration Acidity, Salt determination, Dry matter, Phenolic compound and Color) on pepper slices of olive leaf extract were investigated.The pH in Type-I (3,08-4,21), Titration Acidity (1,05-1,53), Dry matter (26-31brix) The pH of the Type-II (4.33-4.58) and the titration acidity (1.04-1.38) varied.While there is no microbiological development in Type-I during storage; The number of TMABs in control, 2 - 4 and 6 g / kg olive leaf extract in paste, respectively, were analyzed as a result of three-day periodic analyzes performed in Type-II. (7.22-3.07-0.00 and 4.95 log kob / g). LAB number; (6.8-3.13-0.00 and 4.95 log kob / g) The number of yeast and mold (7.11-2.93-2.88 and 5.08 log kob / g) were determined.As a result, it is seen that there is less bacterial growth in paste containing olive leaf extract.Coliforms and S. aureus were not encountered in the papper paste. The papper paste containing 2 g / kg OLE appears to give better results. These results are evidence that the phenolic compounds in the olive leaf have inhibitory and retarding effects on the development of microorganisms (antifungal and antimicrobial).

Key Words: Papper Paste, Extract, Phenolic Compounds, Olive Leaf Extract, Antimicrobial.

İTHAF SAYFASI



Çok kıymetli aileme...

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans tez konumun belirlenerek tez çalışmamın yürütölmesini üstlenen, çalışmalarım süresince değerli bilgi ve tecrübeleriyle katkılarını esirgemeyen danışman hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Ömer Faruk GAMLI'ya teőekkürlerimi sunarım.

Yüksek Lisansım süresince derslerini aldığım ve bana tezim sırasında destek olan Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi ve Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü'ndeki hocalarıma ve arkadaşlarıma, Değerli katkılarından dolayı tez jürisi üyelerine, Desteğinden dolayı OKÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi' ne, Her zaman maddi ve manevi desteğini esirgemeyen eşim Yasin Eraslan'a ve aileme içtenlikle teőekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI	
TEZ BİLDİRİMİ	
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İTHAF SAYFASI	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
İÇİNDEKİLER	v
ÇİZELGELER DİZİNİ	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	x
SİMGELER ve KISALTMALAR	xi
1.GİRİŞ	1
1.1 Gıda Üretiminde Kullanılan Katkı Maddeleri	5
1.2 Zeytin Yaprak Ekstraktında Bulunan Fenolik Bileşikler.....	11
1.3 Zeytin Yapağının Antimikrobiyal ve Antioksidan Etkisi.....	13
1.4 Zeytin Yaprak Ekstraktının Elde Edilmesi	17
2.ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	20
2.1 Biber Salçası	20
2.2 Zeytin Yapağı	24
3.MALZEME VE YÖNTEM.....	31
3.1 Malzeme.....	31
3.2 Yöntem.....	31
3.2.1 Biber Salçası Üretimi	32
3.2.2 Depolama Denemelerinin Oluşturulması.....	33
3.2.3 Fiziksel ve Kimyasal Analizler	34
3.2.3.1 Renk (L*a*b*) Değerlerinin Belirlenmesi.....	34
3.2.3.2 pH Değeri.....	34
3.2.3.3 Titrasyon Asitliği	34
3.2.3.4 Kurumadde tayini –(Suda çözünür kurumadde miktarı(Brix)).....	35
3.2.3.5 Tuz tayini	35
3.2.3.6 Toplam Fenolik Bileşen Değeri	35
3.2.4 Mikrobiyolojik Analizler	36

3.2.4.1	Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri Sayımı	36
3.2.4.2	Maya ve Küf Sayımı	36
3.2.4.3	Toplam Laktik Asit Bakterisi Sayımı	36
3.2.4.4	Toplam Koliform Grup Bakteri Sayımı	37
3.2.4.5	<i>Staphylococcus Aureus</i> Sayımı	37
3.3	İstatistiksel Değerlendirme	37
4.	BULGULAR VE TARTIŞMA	38
4.1	Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçlarının Değerlendirilmesi.....	38
4.1.1	Renk (L*a*b*) Değerlerinin Belirlenmesi.....	38
4.1.2	pH Değeri.....	42
4.1.2.1	Tip –I Salçasına ait Ph Değeri	42
4.1.2.2	Tip –II Salçasına ait pH Değeri	43
4.1.3	Titration Asitliği	45
4.1.3.1	Tip-I Salçasına ait Titration Asitliği	45
4.1.3.2	Tip –II Salçasına ait Titration Asitliği	47
4.1.4	Kurumadde tayini -Suda çözünür kurumadde miktarı(Briks)	48
4.1.5	Tuz tayini	49
4.1.6	Toplam Fenolik Bileşen Değeri	49
4.2	Mikrobiyolojik Analiz Sonuçlarının Değerlendirilmesi	50
4.2.1	Toplam Mezofil Aerobik Bakteri Sayımı	52
4.2.2	Toplam Laktik Asit Bakterisi Sayımı	54
4.2.3	Maya ve Küf Sayımı	57
4.2.4	Toplam Koliform Grup Bakteri Sayımı ve <i>S.aureus</i> Sayımı.....	60
5.	SONUÇLAR VE ÖNERİLER	62
	KAYNAKLAR	65
	ÖZGEÇMİŞ	76
	EKLER	77
	EK-1: TMAB ve LAB KOLONİ GELİŞİMİ 6.GÜN.....	77
	EK-2: MAYA ve KÜF KOLONİ GELİŞİMİ 12.GÜN.....	77
	EK-3: DEPOLAMA SÜRECİNDE SALÇALARDAKİ DEĞİŞİM(10.GÜN).....	78
	EK-4: DEPOLAMA SÜRECİNDE SALÇALARDAKİ DEĞİŞİM(15.GÜN).....	78
	EK-5: TİP-1 PH VARYANS ANALİZ SONUÇLARI.....	79
	EK-6: TİP-2 PH VARYANS ANALİZ SONUÇLARI.....	79

EK-7:TİP-1 TOPLAM ASİTLİK ANALİZ SONUÇLARI.....	80
EK-8:TİP-2 TOPLAM ASİTLİK ANALİZ SONUÇLARI.....	80
EK-9:TMAB GELİŞİMİNİN VARYANS ANALİZ SONUÇLARI.....	81
EK-10:LAB GELİŞİMİNİN VARYANS ANALİZ SONUÇLARI.....	81
EK-11:MAYA ve KÜF GELİŞİMİNİN VARYANS ANALİZ SONUÇLARI.....	81
EK-12:L* DEĞERLERİNİN VARYANS ANALİZ SONUÇLARI.....	82
EK-13: a* DEĞERLERİNİN VARYANS ANALİZ SONUÇLARI.....	82
EK-14:b*DEĞERLERİNİN VARYANS ANALİZ SONUÇLARI.....	82



ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1 Türk Gıda Kodeksine göre; Gıdalarda, gıda katkı maddelerinde ve gıda enzimlerinde kullanılan gıda katkı maddelerinin fonksiyonel sınıfları	8
Çizelge 1.2 Antioksidan katkı Maddelerinden bazılarının sağlık üzerine etkileri.....	10
Çizelge 1.3 Zeytin yaprağında bulunan fenolik bileşikler	12
Çizelge 1.4 Zeytin yaprağı ekstraktında bulunan fenolik bileşikler ve oranları (%) .	14
Çizelge 3.1 Analizde kullanılacak salçanın türü, depoama süresi ve sıcaklığı, mevcut durumu	32
Çizelge 4.1. Türk Gıda Kodeksi 2014/6 tebliğine göre biber salçasında aranan ürün özellikleri	38
Çizelge 4.2. Tip-I sanayi tipi tatlı biber salçasındaki renk değişimi	39
Çizelge 4.3. Depolama süresi ve konsanstrasyon miktarlarının a* değerleri üzerindeki etkilerini duncan çoklu karşılaştırmalı test sonuçları.....	40
Çizelge 4.4. Depolama süresi ve konsanstrasyon miktarlarının b* değerleri üzerindeki etkilerini duncan çoklu karşılaştırmalı test sonuçları.....	41
Çizelge 4.5. Tip-I salçada depolama süresi boyunca pH ve titrasyon asitliğinde meydana gelen değişimler.....	42
Çizelge 4.6. Tip-II salçada depolama süresi boyunca pH ve titrasyon asitliğinde meydana gelen değişimler.....	44
Çizelge 4.7. Tip-II de 3'er günlük periyotlarda yapılan mikrobiyolojik analizlerde Toplam Mezofil Aerob Bakteri, Maya, Küf ve Laktik Asit Bakterilerinin logaritmik gelişimi.....	50
Çizelge 4.8. Çizelge 4.6 Tip –II' ye ait kontrol ve (2-4 ve 6 g/kg) ZYE içeren salçada depolama süresince (15.gün) tespit edilen TMAB, LAB, Maya ve küf gelişiminin değerlerine ait ortalamaların duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları (p<0,05).....	51
Çizelge 4.9. Tip-II'de üçer günlük periyotlarda yapılan mikrobiyolojik analizlerde TMAB'nin logaritmik gelişimi	52
Çizelge 4.10. Tip –II' ye ait kontrol ve (2-4 ve 6 g/kg) ZYE içeren salçada depolama süresince (15.gün) tespit edilen Toplam Mezofil Aerobik Bakteri gelişiminin değerlerine ait ortalamaların duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları (p<0,05).....	53

Çizelge 4.11. Tip-II'de üçer günlük periyotlarda yapılan mikrobiyolojik analizlerde LAB'nin logaritmik gelişimi	54
Çizelge 4.12. Tip -II' ye ait kontrol ve (2-4 ve 6 g/kg)ZYE içeren salçada depolama süresince (15.gün) tespit edilen Laktik Asit Bakteri gelişiminin değerlerine ait ortalamaların duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları (p<0,05)	55
Çizelge 4.13. Tip-II'de üçer günlük periyotlarda yapılan mikrobiyolojik analizlerde Maya ve Küfün logaritmik gelişimi	58
Çizelge 4.14. Tip -II' ye ait kontrol ve (2-4 ve 6 g/kg) ZYE içeren salçada depolama süresince (15.gün) tespit edilen Maya ve Küf gelişiminin değerlerine ait ortalamaların duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları (p<0,05)	59

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1 Zeytin yaprağı ekstraktında bulunan bazı fenolik bileşiklerin kimyasal yapıları	12
Şekil 1.2 Zeytin yaprağından ekstrakt eldesi	18
Şekil 3.1 Geleneksel kırmızıbiber salçasının teknolojik olarak üretiminde uygulanan işlem basamakları (sıcak dolum).....	33
Şekil 4.1 Tip-I salçaya ait depolama süresi boyunca pH değişim grafiği.....	43
Şekil 4.2 Tip-II salçaya ait depolama süresi boyunca pH değişim grafiği.....	44
Şekil 4.3 Tip-I salçaya ait depolama süresi boyunca Toplam Asitlik değişim grafiği	46
Şekil 4.4 Tip-II salçasına ait depolama süresi boyunca Titrasyon Asitliği değişim grafiği	47
Şekil 4.5 Tip-I salçasına ait depolama süresi boyunca Kurumadde değişim grafiği.....	48
Şekil 4.6 Laktik asit bakteri sayısı a) 3 boyutlu yüzey alanı b) izohips haritası.....	57
Şekil 4.7 Tip-II salçasının 0.gün VRBA ve BPA besiyerindeki koloni gelişimleri (aşağıdan yukarıya doğru sırasıyla kontrol, 2 g/kg ZYE içeren salça, 4 g/kg ZYE içeren salça, 6 g/kg ZYE içeren salça)	60

SİMGELER ve KISALTMALAR

ADI	Günlük Kabul Edilebilir Limit	(-)
DS	Depolama Süresi	(-)
FAO	Gıda ve Tarım Örgütü	(-)
GKM	Gıda Katkı Maddeleri	(-)
K	Konsantrasyon	(-)
kob	Koloni Oluşturan Birim	(-)
K*DS	Konsantrasyon depolama süresi interaksyonu	(-)
L*a*b	Parlaklık, Kırmızı-Yeşil, Sarı-Mavi Renk Değerleri	(-)
LAB	Laktik Asit Bakterileri	(-)
MRS	Laktik asit bakterileri için besiyeri	(-)
MEA	Malt Ekstract Agar (maya ve küf için besiyeri)	(-)
PCA	Plate Count Agar (TMAB için besiyeri)	(-)
Tip-I	Sanayi Tipi salça (kapak kapalı)	(-)
Tip-II	Konserve Salça (kapak açık)	(-)
TMAB	Toplam Mezofil Aerobik Bakteri	(-)
WHO	Dünya Sağlık Örgütü	(-)
ZYE	Zeytin Yaprak Ekstraktı	(-)

1.GİRİŞ

Dünyanın çeşitli bölgelerinde yetiştiriciliği yapılan biber, tüketici, üretici ve gıda endüstrisi açısından önemli bir bitkidir (Duman ve ark., 2002). Solanaceae familyasına ait tek veya çok yıllık olan bu otsu bitkiler, dünyanın sıcak ve ılıman iklimlerinde yetiştirilmektedir (Yalçın, 2008). Kırmızıbiberin (özellikle *Capsicum annuum* L.) olgun meyveleri, taze ve işlenmiş şekilde renklendirici, salça, paprika (baharat) ve oleoresin olarak çorbalarda, et ürünlerinde, fırın ürünlerinde, baharat karışımları, çeşni, şekerleme, sos, alkolsüz içecek, sebze, dondurma, çiklet ve turşularda yaygın olarak kullanılmaktadır (Yalçın, 2008).

Kırmızıbiber, Solanaceae (patlıcangiller) familyasının *Capsicum* cinsine bağlı, genellikle ılıman iklimlerde bir yılda yetişen bir bitkidir ve Doğu Akdeniz yöresinde yetişen türü *Capsicum annuum* L. türü olarak bilinmektedir (Akgül, 1985). Salça; yazları daha bol ve lezzetli olan çeşitli sebzelerin (domates ve kırmızı biber gibi.) kışın kullanılmak üzere saklanması amacıyla ezilerek suları çıkarıldıktan sonra kaynatılarak elde edilen püre halindeki yiyecektir. Kırmızıbiber ülkemizde ve Dünya da salça dışında mutfakta farklı şekillerde kullanıldığı gibi ilaç sanayinde de kullanılmaktadır (Gül ve ark., 2005).

Biber Salçası standardı TS 7896 olup 1990 yılında resmi gazetede ilan edilmiştir. Biber Salçası, 2014/6 No'lu Salça ve Püre Tebliğine göre şöyle tanımlanmaktadır: Taze, olgun, sağlam, kırmızı renkli, acı veya tatlı biberlerin iyice yıkanıp ezildikten sonra ısıtılarak usulüne göre kabuk, çekirdek, lif gibi maddelerinden ayrılarak ya da ayrılmaksızın elde edilen biber pulunun ilave tuz hariç briksi en az %18 oluncaya kadar koyulaştırılan ve fiziksel yollarla dayanıklı hale getirilen ürün.

Kırmızıbiberi, dünya genelinde özellikle pul biber olarak yemeklerin tat ve lezzetlerini geliştirmek amacıyla kullanıldığı gibi ketçap benzeri değişik soslarda da sıklıkla kullanılmaktadır. Ancak kırmızıbiber salçası (paprika paste, pepper paste) olarak kullanımı çok sınırlı olmakla birlikte (Türkiye, İspanya, Meksika ve Kore), ülkemizde ve Türklerin yoğun olarak yaşadığı topluluklarda (Almanya, Belçika, Hollanda, İngiltere ve Avustralyabaşta olmak üzere) oldukça yaygınlaşmıştır (Bozkurt ve Erkmen, 2005). Kırmızıbiber salçası görünüş olarak domates salçasına

oldukça benzemekle birlikte renk, tat ve aroma yönünden farklıdır. Ülkemizin özellikle Güney ve Güneydoğu illerinde (Gaziantep, Adana, Urfa) geleneksel olarak yıllardır evlerde üretilmekte olup son yıllarda ticari olarak modern tesislerde üretilebilmesi sayesinde ülkemizin pek çok bölgesine yayılmaya devam etmektedir (Okur, 2011). Adana ilinde yapılan bir çalışma, yöre halkının salça tüketim alışkanlıkları ile ilgili fikir vermektedir. Bu çalışmada yöre halkının % 96,6'sı salça tüketmekte, bununsa % 85,5 gibi yüksek bir oranı biber salçası tüketmektedir. Biber salçası tüketen yöre halkının % 62'lik kısmı biber salçasını evde kendisi yapmaktayken, % 31.2'lik kısımda tükettikleri salçanın tamamını satın almaktadır (Gül ve ark., 2005).

Biber üretiminde Türkiye Dünya'nın 3. ülkesi durumundadır. Tek başına dünya biber üretiminin % 8'ini karşılamasına rağmen, işlenmiş biber ticaretinde Dünya da % 3'lük bir paya sahiptir (Duman ve ark., 2002). Son yıllarda teknolojik biber salçasının hem üretimi hem de tüketimi ülkemizde de yüksek seviyelere ulaşmıştır. Geleneksel tat ve aromanın teknolojik olarak üretilen biber salçasına aktarılabilmesi ve olası bozulmaların önlenmesi açısından biber salçasının mikrobiyolojisinin incelenmesi önem arz etmektedir. Kırmızıbiber salçası domates salçasına bir alternatif olarak kullanılmamakta, aksine, domates salçasının verdiği özelliklere ek olarak yemeklere, pizzalara, çorbalara ve diğer pek çok ürüne kırmızıbibere özgü renk, tat ve aroma kazandırarak domates salçasını tamamlamaktadır. Kırmızıbiber salçası geleneksel bir ürün olmakla birlikte, ülkemizde kentsel yaşantının gittikçe artması, ihracat talebi ve en önemlisi daha sağlıklı ürün talebinin artması bu ürünün teknolojik olarak da üretimini zorunlu kılmıştır. Belirtilen sebeplere bağlı olarak ülkemizde son yıllarda geleneksel tat özelliklerini taşıyan hazır biber salçası üretimine yönelik olarak kurulan tesisler faaliyetlerine devam etmektedirler. Mevcut üretimler incelendiğinde hammaddeden kaynaklanan sorunların yanı sıra taze biberin işletmeye alınmasından, üretim aşamalarından geçerek son ürün halini alıp tüketiciye ulaşıncaya kadar geçen sürede meydana gelen mikrobiyolojik bozulmaların da biber salçası sektörünün önemli sorunlarından bir tanesi olduğu görülmektedir.

Gelişmişlik gösteren ülkelerde yaşayan insanların yaklaşık % 30'u, gıda kaynaklı mikrobiyal hastalıklara maruz kalmaktadır. Bu amaçla son yıllarda gıda kaynaklı patojen bakterilerin gelişimini inhibe etmek amacıyla çeşitli yöntemler

geliştirilmeye çalışılmaktadır. Gıda kaynaklı zararlı patojenleri yok etmek amacıyla kullanılan koruyucu kimyasal katkı maddeleri insan sağlığını olumsuz yönde etkilemekte, özellikle kanserojenik etkilerinden dolayı son yıllarda tartışma konusu olmaktadır. Bu durum tüketicilerin, koruyucu madde içeren gıdaların güvenliği konusundaki endişelerini arttırmakta ve doğal katkı maddelerine yöneltmektedir.

Gıda endüstrisinde sıklıkla kullanılan koruyucu maddelerin bir kısmının (örn: asetik asit, benzoik asit, sorbik asit gibi) insan sağlığına olumsuz etkilerinin olmadığı bildirilmesine rağmen, yüksek dozajlarının ve birlikte kullanımlarının olumsuz etkilerinin ortaya çıkmayacağı anlamına gelmemektedir. Koruyucu maddelerin bir kısmı korozyona sebep olmakta bir kısmı da B1 vitamininin parçalanması gibi insan sağlığını son derece olumsuz etkileyen şeylere neden olabilmektedir. Bu amaçla gıda güvenliğini sağlamak amacıyla çeşitli doğal yöntemler ortaya konmakta ve bunların içerisinde özellikle bazı bitkilerde bulunan antimikrobiyal maddelerin faydaları ön plana çıkmaktadır.

Tüketimi en yaygın olan hazır gıdalar arasında sebze konserveleri ve konserve salçalar yer almaktadır. Yemeklerde fazlaca tükettiğimiz biber salçalarının uzun süre güvenli bir şekilde saklanabilmesi için birçok deneme çalışmaları yapılmıştır. Uzun süre salçaların korunması amacıyla yapılan ısıl işleme rağmen saklanma sürecince sterilizenin önemli ölçüde azaldığını, hatta sterilizasyonun %100'den %8 ve aşağısına kadar düştüğünün görüldüğünü belirtmiştir (Başoğlu , 1980).

Pastörizasyon işleminde uygulanan sıcaklık dereceleri laktik asit bakterileri ve küfleri yok edebilmesine rağmen, spor oluşturan bakteriler yok olmadığından gıdaların pastörize edilerek korunmasında sıkıntılar görülmektedir. Kimyasal koruyucu katkı maddelerinin aşırı kullanılması sağlık yönünden tehlike arz etmektedir. Bu nedenle salçaların doğal yapılarının bozulmadan raf ömrünün arttırılması ve doğal antimikrobiyal etkisi olan fenolik bileşiklerce zengin bitkilerin kullanılıp kullanılmayacağı konusunda yeni araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Zeytin yetiştiriciliğinin yan ürünü olan zeytin yaprakları zeytinyağı endüstrisinde yüksek miktarda bulunabilmektedir. Tedavi amacıyla sağlık alanında sıkça kullanılan zeytin yaprakları hiper tansiyonu önlemekte ve hipo glisemik, antiseptik ve diüretik

özelliklere sahiptir. Zeytin yaprağının tüm bu özelliklere taşımasındaki en önemli bileşik oleuropeindir (Türköz ve ark., 2008).

Zeytin ağacı fenolik maddelerce zengin bir ağaç olup, bu fenolik bileşenlerin en başında oleuropeinin geldiği belirtilmektedir. (Malik ve Bradford, 2006; Japon-Lujan ve ark., 2006; Bouaziz ve ark., 2008). İlk kez 1908 yılında Bourquelot ve Vintilesco tarafından keşfedilen bu bileşiğin yapısı 1960 yılında tanımlanabilmiştir (Panizzi ve ark., 1960). Buna göre oleuropein, elenolik asit ve hidroksitriosolün heterozidik esteridir.

Oleuropein Zeytin meyvesinin ilk dönemlerinde meyvede daha çok bulunurken, meyvenin olgunlaşmasıyla metabolize olarak miktarı azalmaktadır. Oleuropein, meyveye acılık veren bir madde olarak tanımlanmıştır. (Amiot ve ark., 1989; Esti ve ark., 1998; Ryan ve ark., 1999; Sanchez ve ark., 2007).

Zeytin ağacının tamamında bulunan oleuropein; zeytin meyvesinde, posasında, zeytinyağında ve zeytinyağı üretimiyle ortaya çıkan atıklarda (alperujo) da bulunmaktadır. Oleuropeinin bilinen en önemli kaynağının zeytin yaprağı olduğu belirtilmiştir (60-90 mg/g (kuru ağırlık)) (Soler-Rivas ve ark., 2000; Gikas ve ark., 2007). Yüzyıllarca yaşayabilme özelliğine sahip olan zeytin ağacının yan ürünlerinin insan sağlığına yararlı etkileri bilinen gıda maddeleri arasında olduğu bildirilmiştir (Soler-Rivas ve ark., 2000).

Zeytin ağacının yan ürünlerin yapılarında bulundukları oleuropeinin antioksidan, antimikrobiyel, antienflamatuar, antiaterojenik, antikarsinojenik ve antiviral etkilerigibi çok sayıda farmakolojik özelliğe sahip olduğu birçok araştırmacı tarafından ortaya konmuştur (Visioli ve ark., 1998; Owen ve ark., 2000; Visioli ve ark., 2002; Carluccio, 2003; Micol ve ark., 2005; Tripoli ve ark., 2005; Sanchez ve ark., 2007; Gikas ve ark., 2007).

Zeytin yapraklarından elde edilen fenolik bileşenlerden oleuropein, lipoprotein oksidasyonunu engellediği , bu amaçla gıda takviyesi olarak önemli rol oynadığı belirlenmiştir (Visioli ve ark., 1995; Tuck ve Hayball, 2002).

Oleuropeinin ana metaboliti hidrokşitriosolün, güçlü bir antioksidan olduğu, diğer metaboliti olan elenolik asitin ise güçlü antiviral etki gösterdiği bildirilmektedir (Fleming ve Etchells, 1967; Renis, 1975; Saija ve ark., 1998; 134 Visioli ve ark., 1998).

Türk salçaları gerek kalite gerekse fiyat yönünden dünya pazarlarında kendini kabul ettirmiş bir ürün durumundadır. Dışarda yemek yeme alışkanlığının artması, artan nüfusla birlikte fast food ve catering sektörünün yaygınlaşması ile biber salçası kullanım alanları sürekli genişlemektedir. Sos, püre ve ketçap satışlarının perakende ve catering sektörlerinde sürekli artan satış miktarları, gelecekte biber salçası sektöründe genişleme ve büyüme beklentilerini artırmaktadır. Gıda sanayisi hammadde olarak kullanmış olduğu tarımsal ürünleri kolay tüketilir hale getirmeyi ve tüketilme anına kadar onları uzun süre bozulmadan saklamayı amaçlamaktadır. Biber işleme sanayi bu ham maddeleri yüksek oranda su ihtiva etmeleri ve dış şartlardan kolayca etkilenecek bozulmaları nedeniyle hasatı takip eden en kısa süre içerisinde dayanıklı duruma getirmeyi hedeflemiştir. Burada, temel hareket noktası bozulmaya neden olan mikroorganizmaların üremeyecekleri fiziksel ve kimyasal koruma şartlarının sağlanması amaçlanmaktadır (Megep, 2010).

1.1 Gıda Üretiminde Kullanılan Katkı Maddeleri

Türk Gıda Kodeksi'ne göre Gıda Katkı Maddesi şu şekilde tanımlanmaktadır:

Besleyici değeri olsun veya olmasın, tek başına gıda olarak tüketilmeyen ve gıdanın karakteristik bileşeni olarak kullanılmayan, teknolojik bir amaç doğrultusunda üretim, muamele, işleme, hazırlama, ambalajlama, taşıma veya depolama aşamalarında gıdaya ilave edilmesi sonucu kendisinin ya da yan ürünlerinin, doğrudan ya da dolaylı olarak o gıdanın bileşeni olması beklenen maddelerdir.

Gıda Katkı Maddeleri; Gıda Endüstrisinde gıdaların tatlandırılması, renklendirilmesi, aroma arttırıcı, kıvam arttırıcı gibi çeşitli amaçlarla kullanılmaktadır. Kusurlu hammaddenin maskelenmesi, hijyenik olmayan uygulamaların ve istenmeyen yöntemlerin etkilerini örtbas etmek amacıyla kullanılmaması koşuluyla gıda mevzuatının belirlemiş olduğu oranlarda kullanılabilir. Ülkemizde Gıda üretimi yapan işletmeler Türk Gıda Kodeksine uymakla yükümlüdürler. İşletmelerin

Türk Gıda Kodeksine uygunluğu Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından denetlenmektedir.

Üretici ve tüketicilerin halk sağlığını korumak, gıda maddelerinin tekniğine uygun ve hijyenik şekilde üretim, hazırlama, işleme, muhafaza, depolama, taşıma ve pazarlanmasını sağlamak üzere gıda maddelerinin özelliklerini belirlemek amacıyla hazırlanan bir yönetmelikle Türk Gıda Kodeksi oluşturulmuştur. Ülkemizde gıda üretimi yapan işletmeler Türk Gıda Kodeksine uymakla mükelleftirler. İşletmelerin Gıda Kodeksine uygunluğu Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından denetlenmektedir.

Daha önceleri özellikle koruyucu ve lezzet-aroma artırıcı etkileri nedeniyle gıdalara katılan bitkisel baharatların kullanımı gıda teknolojisinin ve koruyucu amaçlı yeni katkı maddelerinin geliştirilmesiyle daha sınırlı hale gelmiş, sadece lezzet ve aromayı güzelleştirmek ve gıdanın görünümünü zenginleştirmek amacıyla kullanılmaktadır (Aran, 1988).

Gıdalara kimyasal madde katılımı ile ilgili tarihsel gelişmeler incelendiğinde, tuz ve odun tütsüsünün bilinen en eski katkı kullanma yöntemleri olduğu bilinmektedir. Gıda boyalarının kullanımı M.Ö 3500 yıllarında eski Mısır'a kadar dayandığı; M.Ö. 3000 yıllarında ise et ürünlerini saklamada tuzdan yararlanıldığı, M.Ö. 900 yıllarında hem tuz, hem de odun tütsüsünün gıda saklama yöntemleri olarak kullanıldığı görülmektedir. Ortaçağda tuz ve odun tütsüsünün yanı sıra, etlere nitrat konarak hem botilizm önlenmeye çalışılmış, hem de etin renginin daha sağlıklı görüldüğü fark edilmiştir. Gıda katkı maddelerinin tarihsel gelişimlerini iki etki ile özetleyebiliriz. Bunlardan birincisi; gelişen teknoloji paralelinde gıda saklama yöntemlerinin geliştirilmesine duyulan gereksinimdir. İkinci etki ise; tüketici gözünde gıdanın mevcut kalitesinin daha iyi algılanmasını sağlamaktır. Bu etkilerden ilki uluslararası gıda ticareti de düşünülünce, bu maddelerin gerekliliğini ortaya koymaktadır. Gıda katkı maddelerinin dünyadaki pazarı 1900'lü yıllarda 10 milyar dolara ulaşmış olup, günümüzde çok daha büyük rakamlarla ifade edilmektedir (Altuğ, 2001). Resmi belgelere göre, 1965 yılında A.B.D'de yaklaşık 300.000 ton gıda katkı maddesi kullanıldığı belirtilmiştir (Yumuturuğ, S. Sungur., 1980).

Gıda Katkı Maddelerinin (GKM) halk sağlığı açısından önemli olduğu, sorumlu yetkililerce kullanılmasına izin verilen katkı maddelerinin bazıları sağlık açısından herhangi bir soruna neden olmamasına rağmen, bazıları sürekli alınmaları neticesinde ciddi problemler oluşturabilecek niteliktedirler. Katkı maddelerinin sebep oldukları zararları tespit edebilecek araştırmalar; katkı maddelerin çok çeşitliliği, yaygın kullanılmaları ve çok dūřuk miktarlarda bile hayat boyu alınmaları nedeniyle henüz tespit edilememiştir (Saklanıl, 1985).

Gıda katkı maddelerinin kötü amaçla kullanımı ve oluşabilecek tehlikeleri önlemek amacıyla kullanım oranları ile ilgili bazı yasalar hazırlanmıştır. Gıda katkı maddelerinin yasal olarak kullanılabilmesi için üzerinde akut, kronik ve farmakolojik deneylerin yapılması, ayrıca fare dışında iki farklı hayvan üzerinde de deneylerin yapılmış olması zorunludur. Yemlere katılacak katkı maddesi miktarının, deney hayvanlarında hiçbir toksik etki gözlenmeyen en yüksek dozun 1/100 oranı kadarı olması gerektiği bildirilmektedir (Altuğ, 2001).

Bazı katkı maddelerine duyarlı olan insanlar reaksiyon verebilirler, rneğin Avrupa'da nüfusun % 0.03-0,1'inin Gıda katkı maddelerine karşı duyarlı olduğu tespit edilmiştir. Renklendiricilerden bazıları deri döküntüsü, astım ve migrene yol açabilirler. Aroma artırııcı maddelerden bazıları baş dönmesi ve çarpıntı yapabilirler. Purinden fakir diyet alması gerekenler, örneğin gut hastaları, purin içeren katkı maddelerini almamalıdırlar. Koruyucu maddeler besinleri bakteri, kf, mayalardan korumak, raf ömrünü uzatmak, doğal renk ve aromayı korumak amacıyla kullanılırlar. Bu maddelerden en çok sucuk, salam, pastırma gibi et ürünlerine konulan nitrit ve nitrat tartışılmaktadır. Nitrat ve nitrit kanserojen nitrozo bileşiklerini oluşturmaktadır. Nitratın ADI değeri 0-5 mg/kg, nitritin ADI değeri 0-0.2 mg/kg olarak belirlenmiştir. Günlük aldığımız nitrat ve nitritin % 80'i su, sebze ve diğer kaynaklardan, % 20'si ise Gıda katkı maddelerinden gelmektedir. Bir çalışmada sucuklarda 0-618 mg/kg arasında nitrat bulunmuştur. Sebzelerde yapılan bazı çalışmalarda 2000 mg/kg üzerinde nitrat belirlenmiştir (Esin, 1999).

Gıda katkı maddelerinin birçoğunun olumsuz etkileri tespit edilmiştir. Antioksidan olarak kullanılan butillendirilmiş hidroksi anizol'n (BHA) ve butillenmiş hidroksitolenin (BHT) mekanizması tam olarak açıklanamamasına rağmen, kronik

üritikerde alevlenmelere neden olduğu Goodman, D., (1990) tarafından tespit edilmiştir.

GKM'lerinin sağlık üzerindeki etkilerini ortadan kaldırmak veya katkı maddelerinin etkilerini en aza indirmek için; gıda üreticilerinin bilinçlendirilmesi, üretimde kullanılması zorunlu olan katkı maddelerinin mevzuatta belirtildiği oranlardan fazla kullanılmasının önlenmesi, tek yönlü beslenmeden kaçınılması ve mümkünse hızlı hazır yemeklerden kaçınılması gibi konularda dikkat edilmesi gerektiğini belirtmektedir (Bağcı, 1997).

Türkiye'de Gıda Katkı Maddeleri ile ilgili mevzuatlar, WHO/FAO tarafından açıklananlara uygun olmasına rağmen; gıdalardaki birçok katkı maddesinin çeşit ve miktarını, geçerli yöntem ve tekniklerle analiz edebilecek laboratuvarlar hem sayıca hem de teknik açıdan yetersiz olduğu ve birçok gıda maddesinin etiketlerinde içerdikleri katkı maddeleri hakkında yeterli bilgi verilmemektedir. Gıdalara katıldığı belirtilen maddelerin ise; miktarlarının etiketlerdeki beyanlara ve mevzuata uygun olup, olmadığı şüpheli olduğunu belirtmiştir (Esin, 1999).

Kimyasal katkı maddelerinin insan sağlığına olumsuz etkilerinin ortaya çıkması, baharat niteliğindeki bitkilerin faydalarını ortaya koyan çeşitli çalışmalar neticesinde gıdalarda baharat kullanımını daha büyük önem kazandığı belirtilmiştir (Akgül, 1997).Türk Gıda Kodeksine göre; Gıdalarda, gıda katkı maddelerinde ve gıda enzimlerinde kullanılan gıda katkı maddelerinin fonksiyonel sınıfları Çizelge 1.1' de verilmiştir.

Çizelge 1.1Türk Gıda Kodeksine göre; Gıdalarda, gıda katkı maddelerinde ve gıda enzimlerinde kullanılan gıda katkı maddelerinin fonksiyonel sınıfları

Tatlandırıcılar	Köpüklenmeyi önleyiciler	Parlatıcılar
Renklendiriciler	Hacim arttırıcılar	Nem vericiler
Koruyucular	Emülgatörler	Modifiye nişastalar
Antioksidanlar	Emülsifiye edici tuzlar	Ambalajlama gazları
Taşıyıcılar	Sertleştiriciler	İtici gazlar
Asitler	Aroma arttırıcılar	Kabartıcılar
Asitlik düzenleyiciler	Köpük oluşturucular	Metal bağlayıcılar
Topaklanmayı önleyiciler	Jelleştiriciler	Stabilizörler
	Un işlem maddeleri	Kıvam arttırıcılar

Gıdalarda katkı maddelerinin kullanımı son yıllarda giderek artmaktadır. Batı ülkelerinde satın alınan gıdaların % 75'ini işlem görmüş ürünler kapsamaktadır. İşlem gördüklerinden dolayı bu ürünlerde çeşitli katkı maddeleri kullanılmaktadır. Yapılan tespitler sonucunda batıülkesinde yaşayan insanların kişi başı yılda 5-6 kg veya daha da fazla katkı maddesi tükettiği belirlenmiştir (Cohen ve ark., 1972; Tuormaa, 1994). GKM' lerinin kullanılmasıyla egzama, ürtiker, kusma, angioödem, ekfoliyatif dermatit, migren, irritabil barsak sendromu, bulantı, ishal, rinit, bronkospazm, anafaksi, hiperaktivite ve diğer davranış bozuklukları gibi olumsuz etkiler tespit edilmiştir (Tuormaa, 1994).

Sodyum benzoat (E211), gıda, kozmetik ve ilaç endüstrisinde kullanılan en eski kimyasal koruyucular arasında yer aldığı belirtilmiştir (Çakmaklı, S., 1994). Maya ve bakterilere karşı aktif rol alırken, küflere karşı az etkili olan sodyum benzoat düşük maliyeti nedeniyle tercih edilen koruyucu maddelerdendir. Sodyum benzoatın dar bir pH aralığında etkili olabilmesi ve özellikle meyve sularında istenilmeyen lezzet oluşturması nedeni ile düşük miktarlarda veya potasyum sorbat ile kombine olarak kullanılmasının daha uygun olacağı belirtilmektedir (Saad ve ark., 2005; Furia, 1972; Sofos, 1995).

Gıdalarda koruyucu olarak kullanılan sodyum benzoat'ın (E211), farklı doz ve sürelerle maruz kalan, tavuk embriyosu karaciğer dokusuna olası embriyo toksik etkileri histolojik yönden değerlendirilmiştir. İnkübasyonun 5. gününde üç ayrı dozda sodyum benzoat vitellusa enjekte edilmiş, kontrol ve deney gruplarının bir kısmı 7.günde kalanlar ise 10.günde açılarak embriyolar çıkarılmıştır. Rutin histolojik yöntemlerle hazırlanıp boyanan tavuk embriyosu preparatları histopatolojik açıdan incelenmiş, önemli olarak tespit edilen bulgular fotoğraflanmıştır.Yapılan istatistiki değerlendirmeler sonucunda sodyum benzoat'ın doza ve süreye bağlı olarak embriyoların toplam ağırlıklarında anlamlı bir azalmaya neden olduğu belirlenmiştir.Sodyum benzoat'ın, tavuk embriyolarında oluşturduğu gelişim geriliğine ve önemli metabolik fonksiyonları olan karaciğerdeki histolojik değişimlere dayanarak genotoksik ve embriyotoksik olduğu kararına varılmıştır. (Başimoğlu Koca, Y., ; Karakahya, F., 2011).

Bateman ve ark., 2004 tarafından İngiltere'de yapılan bir çalışmada üç yaşındaki

çocukların diyetlerine kimyasal renklendirici ve koruyucular (artificial food colorings and preservatives) katılarak bu katkı maddelerinin çocuklarda hiperaktif davranışa yol açıp açmadığı belirlenmek istenmiştir. Çocuklar hiperaktif ve atopik dermatitli, hiperaktif olmayan, fakat atopik dermatitli, hiperaktif fakat atopik dermatitli olmayan ve hiperaktif ve atopik dermatitli olmayan olmak üzere dört guruba ayrılarak incelenmiştir. Başlangıçta çocuklara bir hafta boyunca kimyasal renklendirici ve koruyuculardan arındırılmış gıda uygulanmış sonra üç hafta boyunca rast gele seçilen guruplara ayrı ayrı günlük 20 mg renklendirici, 45 mg koruyucu (sodyum benzoat) verilmiştir. Araştırma sonucunda kimyasal renklendirici ve koruyucuların diyetten çıkarılmasıyla hiperaktif davranışlarda önemli bir düşüş görülürken, bu katkı maddelerin diyetten eklenmesiyle yine önemli bir yükselme söz konusu olmuştur. Araştırmacıların bu bulgularına dayanarak, diyetlerine kimyasal renklendirici ve koruyucuların katıldığı çocuklarda olumsuz etkilerin görüldüğü kanaatine varılmıştır. Farmakolojik olarak belirlenen testlerin IgE den bağımsız non-immunolojik bir etki olduğunu belirten araştırmacılar tüm çocuk diyetlerinin kimyasal renklendirici ve koruyuculardan arındırılması gerektiğini belirtmişlerdir (Bateman ve ark.,2004).

Katkı maddelerinin sağlık üzerindeki etkileri Çizelge 1.2 'de belirtilmiştir.

Çizelge 1.2 Antioksidan katkı maddelerinden bazılarının sağlık üzerine etkileri
(Bağcı, T., 1997)

Katkı Maddesi	Sağlık Sorunu	Katılmasına izin verilen besinler
E250-251 Nitrit ve Nitrat	Kansere neden olan nitrozaminleri oluşturur, kanın oksijen taşıma yeteneğini azaltır.	Salam, sosis vb. işlem görmüş et ürünleri ve sucuk tipi et ürünleri
E223 Sodyum meta bi sülfid	Astımlı hastalarda astım atağı Bakterilerde mutasyona neden olur. Tiamini harap eder	Bisküvi, gofret, kek, kurabiye, patates cipsi-püresi ve sirke
E210 Benzoik Asit	Astım, deri döküntüleri, migren	Margarin, zeytin ezmesi, alkolsüz içecekler, reçel, jöle, bisküvi, gofret, kek kremaları, soslar ve ketçaplar
E627 Sodyum guanilat E631 Sodyum inosinat	Gutu şiddetlendirir. Düşük purinli gıdalarda kullanılmamalıdır	Et ürünleri, et suyu tabletleri, soyalı ürünler, hazır çorbalar
E621 Monosodyum glutamat	Baş dönmesi, çarpıntı, deney hayvanlarında beyin lezyonu "Çin Restoranı Sendromu"	Hazır çorbalar, et ürünleri, çerezler, patates cipsi, soslar

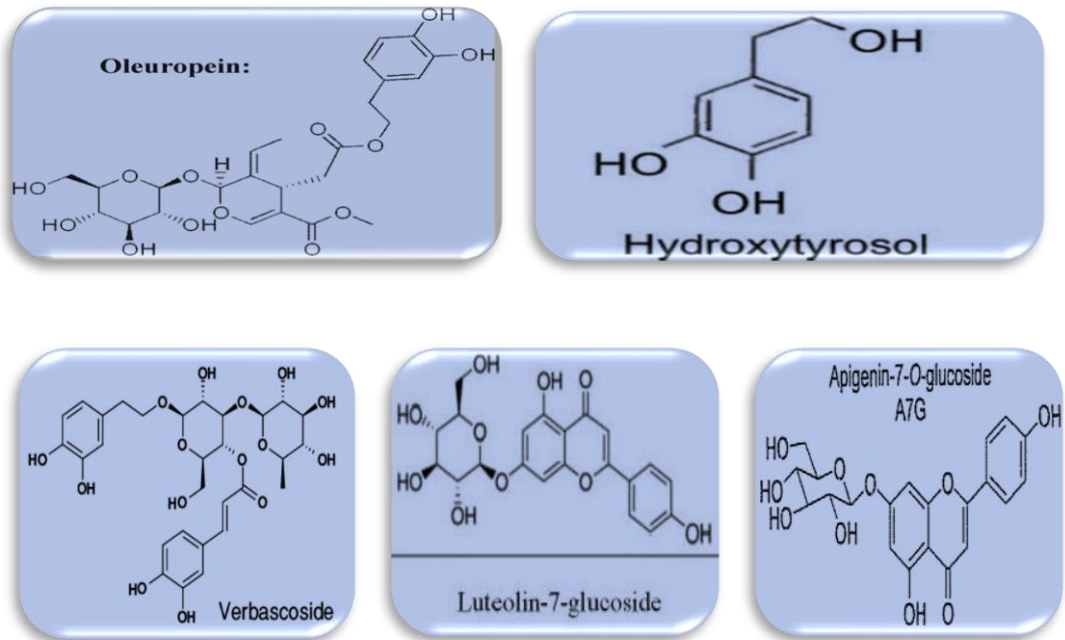
1.2 Zeytin Yaprak Ekstraktında Bulunan Fenolik Bileşikler

Fenolik bileşikler, yapısında bir benzen halkası ile bu benzen halkasına bağlı bir veya daha çok sayıda hidroksil grupları içermesi nedeniyle; serbest kökleri ve metal iyonlarını bağlama ve singlet oksijeni yatıştırma özellikleri olan antioksidan bileşikler olarak tanımlanmaktadır. Fenolik bileşiklerin oksidasyonla esmerleşmesi neticesinde, sofralık zeytin teknolojisinde istenilen renk değişiminin gerçekleştiği belirtilmiştir (Cemeroğlu, 2004, Turan, 2005).

Zeytin meyvesinin fenolik madde bileşiminin en önemli kısmını fenolik asitler (kumarik asit, sirenjik asit, vanilik asit, kafeik asit, gallik asit, ferulik asit,), fenolik alkoller (tirozol, hidroksitirozol), flavonoidler (luteolin, apigenin, kuersetin, siyanidin) ve secoiridoidler (oleuropein, verbaskosit, ligrosit) oluşturduğu belirlenmiştir (Keçeli, 2000). Zeytin yaprağında bulunan fenolik bileşikleri Çizelge 1.3'de gösterilmiştir.

Çizelge 1.3 Zeytin yaprağında bulunan fenolik bileşikler
(Tsimidou ve Papoti, 2010)

Basit fenoller, asitler ve diğer bileşikler	Sekoiridoidler
Hidroksitirosol ve Glikozitler Dimetiloleuropein Tirozol ve Glikozitler formil-3-formiletil-4-hekzonat) Benzoik asitler: Gallik, vanilik, sirinik, salisilik, hidroksibenzoik, protokateşik, vanilin Sinamik asitler: Sinamik, kafeik, kumarik, ferulik, klorojenik asitler Homovanilik asit Diğer bileşikler 1 Elenolik asit ve türevleri Verbaskozit	3,4-DHPEA-EDA (3,4-dihidroksifeniletıl4- Oleosid Oleuropein Oleuropein Aglikon Oleurosit Ligrosit Ligrosit aglikon
Flavonoidler	Diğer biyoaktif bileşikler
Apigenin Apigenin 7-O-glukozit Apigenin 4-O-rutinozit Apigenin 7-O-rutinozit Hesperidin Luteolin Luteolin 4'-O-glukozit Luteolin 7-O-glikozit Luteolin 7-O-rutinozit Kuersetin, Kuersitrin Rutin	Amyrin β-karoten Eritrodiol Maslinik asit Oleanolik asit β-sitosterol Sgualen Stigmasterol Tokoferol Ursolik asit Uvaol



Şekil 1.1 Zeytin yaprağı ekstraktında bulunan bazı fenolik bileşiklerin kimyasal yapıları

Şekil 1.1' de zeytin yaprağı ekstraktında bulunan önemli fenolik bileşiklerin kimyasal yapıları gösterilmiştir.

Zeytin karasuyunun esas bileşeni hidroksitirosol iken; zeytin yaprağının esas bileşeni oleuropein'dir. Olgunlaşmamış zeytine acı tadı veren oleuropein ; sekoiridoid grubunun doğal bir ürünü olup hidrolizi sonucunda 3,4-dihidroksi-feniletanol (hidroksitirosol) ve elenoik asit üretildiği tespit edilmiştir (Benavente-Garcia ve ark., 2000).

Zeytin yaprağı ve zeytin karasuyunun toplam fenol bileşik içeriği; zeytinin toplanma zamanı, olgunluk derecesi, yetiştirildiği toprak, iklim koşulları, zeytinyağı üretim yöntemleri ve depolama koşulları gibi faktörlere bağlı olarak çeşitlilik gösterebilmektedir (Ranalli ve ark., 2006).

Zeytin olgunlaştıkça zeytin karasuyunun toplam polifenol içeriğinde azalma olduğu saptanırken, zeytinin olgunlaşması ve işlenmesi sırasında oleuropein miktarı azalırken, hidrositirosol düzeyinde artış olduğu bildirilmektedir (De Leonardis ve ark., 2007).

1.3 Zeytin Yapracağının Antimikrobiyal ve Antioksidan Etkisi

Zeytin ağaçlarının budanması, zeytinin toplanması ve zeytinlerin yağının çıkarılmasından önce temizleme işlemleri sırasında bir sürü zeytin yaprakları açığa çıkar. Zeytin yapraklarının miktarı ağacın yaşı ve budama tipine göre atık olarak 12-30 kg/ağaç arasında değiştiği belirlenmektedir (Nefzaoui, 1983).

Zeytin yaprağının çiftlik hayvanlarının beslenmesinde veya yakacak olarak kullanımı söz konusu olmaktadır. Birçok doğal üründe olduğu gibi zeytin yaprağı ekstraktının kimyasal içeriği zeytinin yetiştiği bölgeye, toprağın yapısına, kullanılan yönteme bağlı olarak değişiklik gösterdiği saptanmıştır (Sudjana ve ark., 2009).

Zeytin yaprağı ve zeytin karasuyunun otuzdan fazla fenolik bileşik içerdiği belirlenmiştir. Bunlar; fenolik asitler, fenolik alkoller, flavonoidler, sekoiridoidler ve lignanlar olarak gruplandırılmaktadır (Artajo ve ark., 2006).

Zeytin meyvesinin yağa işlenmesi sırasında kullanılan prosese bağlı olarak meyve etinde bulunan polifenol bileşiklerin % 1-2'si yağa, % 53'ü karasuya ve % 45'i pirinaya geçmektedir (Niaounakis ve Halvadakis, 2006). Zeytin yaprağı ekstraktında bulunan fenolik bileşikler ve oranları Çizelge 1.4'de verilmiştir.

Çizelge1.4 Zeytin yaprağı ekstraktında bulunan fenolik bileşikler ve oranları (%) (Benavente-Garcia ve ark., 2000)

Oleuropeosidler	Oleuropein	24.54
	Verbaskosid	1.11
Flavonlar	Luteolin-7-glukosid	1.38
	Apigenin-7-glukosid	1.37
	Diosmetin-7-glukosid	0.54
	Luteolin	0.21
	Diosmetin	0.05
Flavanol	Rutin	0.05
Flavan-3-ol	Kateşin	0.04
Fenoller	Tirosol	0.71
	Hidroksitirosol	1.46
	Vanilin	0.05
	Vanilik asit	0.63
	Kaffeik asit	0.34

Zeytin yaprağı ve zeytin karasuyunda bulunan fenolik bileşenlerin antibakteriyel, antifungal, ve antiviral etkileri *in vitro* yapılan çalışmalarla ortaya konmuştur (Capasso ve ark., 1995; Soler-Rivas ve ark., 2000; Sousa ve ark., 2006).

Antimikrobiyal aktivite gösteren bileşiklerin hidroksitirosol, oleuropein, 4-hidroksibenzoik asit, vanilik asit ve *p*-kumarik asit olduğu bildirilmiştir. Hidroksitirosol'un solunum ve bağırsak enfeksiyonlarına neden olan gram pozitif ve gram negatif bakterilere karşı etkili olduğu belirlenmiştir (Ibarra ve Sniderman, 2008).

Markin ve Duek, 2003 tarafından zeytin yaprağı ekstraktında bulunan fenolik bileşiklerin *Esherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumonia*, *Bacillus cereus*, *Salmonella typhi* ve *Vibrio parahaemolyticu* gibi birçok mikroorganizmaya karşı antimikrobiyal etki gösterdiği yapılan çalışmalarla tespit edilmiştir.

Zeytin yaprağı ekstraktının farklı konsantrasyonları kullanılarak yapılan bir başka çalışmada ekstraktın mikroorganizmalar üzerine antimikrobiyal kapasitesi *B. cereus*

~ *C. albicans* > *E. coli* > *S. aureus* > *C. neoformans* ~ *K. pneumoniae* ~ *P. aeruginosa* > *B.subtilis* şeklinde saptanmıştır (Pereira ve ark., 2007) .

Zeytin karasuyu ekstraktının ana fenolik bileşeni hidroksitirolün, ZYE 'nın ana fenolik bileşeni olan oleuropeininin (glikozidik yapısından dolayı) hücre zarından geçiş yeteneğinden daha yüksek olduğu bildirilmektedir (Saija ve Uccella, 2001).

Zaher, 2007 tarafından Mısır'da kanatlı endüstrisini ciddi olarak etkileyen solunum yolu hastalıklarından 'larengotrakeit' enfeksiyonuna karşı ticari zeytin yaprağı ekstraktının etkisi araştırılmış, sonuç olarak zeytin yaprağı ekstraktının antimikrobiyal ajan olarak kullanılabileceğini bildirmiştir.

Gıda ve yem sektöründe uzun yıllar BHT (butilat hidroksitoluen), BHA (butilat hidroksianisol), tersiyer hidroksiquinon (TBHQ) , propil gallat (PG) gibi sentetik antioksidanlar ile α -tokoferol asetat, β -karoten ve Vitamin C gibi doğal antioksidanlar yaygın olarak kullanılmıştır. İnsan sağlığı üzerinde sentetik antioksidanlarının toksik etkilerinin olabileceğinin belirlenmesi neticesinde bu maddelerin kullanımlarına sınırlama veya yasaklama getirilmesi, sağlık açısından güvenilir ürünler olarak bitkisel antioksidanların belirtilmesi ile bilinçli tüketicilerin bitkisel ürünleri tercih etmeleri konusunu gündeme getirmiştir (Basmacıoğlu-Malayoğlu ve ark., 2008).

Zeytin yaprağı ile ilgili etlik piliç üzerinde yapılan bir çalışmada sıvı zeytin yaprağı ekstraktı (75, 150, 300, 600 mg oleuropein/kg yem) yeme ilave edilerek kör bağırsak *Escherichia coli* sayısını düşürmüştür (Erener ve ark., 2009).

Botsoglou ve ark., 2010 tarafından yapılan bir çalışmada zeytin yaprağı (5 ve 10 g/kg yem) ve α -tokoferol asetat (150 ve 300 mg/kg yem) yeme ilave edilerek Hindi göğüs eti fletoları 12 gün boyunca +4 C'de saklanmıştır. Bu dönem boyunca katkıların lipid oksidasyonunu önleme bakımından etkileri sırasıyla 300 mg/kg α -tokoferol asetat >10 g/kg zeytin yaprağı > 5 g/kg zeytin yaprağı \approx 150 mg/kg α -tokoferol-asetat şeklindedir. Katkıların et mikroorganizma içeriği üzerine etkisinde ise α -tokoferol asetatın etkisi görülmemekle birlikte zeytin yaprağının 10 g/kg dozunun 5 g/kg dozuna göre etkisi daha yüksek saptanmıştır.

Sağlıklı uzun bir yaşamla özdeşleştirilmiş akdeniz beslenme alışkanlığının anahtarını zeytin ve zeytinyağı oluşturmaktadır. Hem gıda hem de ilaç olarak kullanılan zeytin meyvesi ve zeytin meyvesinden elde edilen naturel zeytinyağının, tekli doymamış yağ asidi (oleik asit) içeriğinin yüksek ve antioksidanlarca, özellikle E-vitamini ve fenolik bileşenler (oleuropein gibi) bakımından zengin olmasından kaynaklanmaktadır. Zeytin meyvesi ve zeytin yaprakları, tokoferoller, lezzet bileşikleri, hidrokarbonlar, steroller ve fenolik bileşikleri ihtiva etmektedirler. Zeytin ağacının meyve ve yapraklarından elde edilen ekstraktın damar genişletici, tansiyon düşürücü, antiromatizmal, diüretik, kan şekerini ve kolesterol düşürücü olduğu ileri sürülmektedir (Gülcü ve Demirci, 2008).

Zeytin yaprağının, mikroorganizmalara ve böcek saldırılarına karşı doğal direnci olduğu bilinmektedir (Korukluoğlu ve ark., 2008). Tıbbi etkisi ilk kez 1854 yılında ateş düşürücü olarak rapor edilmiş, daha sonra antihipertansif ve antibakteriyel etkileri bildirilmiştir (Karagözler ve ark., 2008). Yapılan araştırmalar zeytin yaprağının fenolik bileşikleri ve α - tokoferolü bünyesinde yüksek miktarlarda bulundurduğunu ortaya çıkarmıştır.

Zeytin yaprağında bulunan fenolik bileşiklerin başlıcaları oleuropein, luteolin, luteolin-7-glukozit, apigenin, apigenin-7-glukozit, hidroksitirozol, klorojenik asit, p-kumarik asit, rutin (quercetin-3-rutinoside)'dir (Pieroni ve ark ., 1996). Zeytin meyvesi ve yapraklarındaki fenolik bileşiklerin, mikroorganizmaların gelişimi üzerine engelleyici ve geciktirici etkileri olduğu, zeytin yaprak ekstraktının antioksidan özellikte olduğu (Karagözler ve ark., 2008), ayrıca potansiyel bir antifungal madde kaynağı olup gıda sanayinde katkı maddesi olarak ve ilaç endüstrisinde kullanılabileceği belirlenmiştir (Korukluoğlu ve ark., 2008).

Halk arasında çok eski zamanlardan bu yana zeytin meyvesi ve yaprakları şifa kaynağı olarak kabul edilmiş olup; zeytin meyvesi, zeytinyağı, yaprak ve filizleri ile bunlardan elde edilen ekstraktların ağrı kesici, tansiyon düşürücü, kan şekerini düşürücü ve kanser dâhil pek çok hastalığın tedavisi için kullanılmıştır. Zeytin, zeytinyağı ve zeytin yapraklarında bulunan bileşenlerin biyokimyasal özelliklerinin daha iyi anlaşılabilmesi için bu ürünlerin günlük beslenmede daha yaygın alımı, gıda

sanayinde katkı maddesi olarak kullanımı ve ilaç endüstrisinde kullanımının yaygınlaşması sağlanabilmektedir (Gülcü ve Demirci, 2008). Zeytin yaprağı ve zeytin karasuyunun içerdikleri fenolik bileşikler ile doğal antioksidan ve antimikrobiyal kaynağı olarak farklı alanlarda değerlendirmeleri çevresel, sosyal, ekonomik ve sağlık açısından oldukça önemlidir.

1.4 Zeytin Yaprak Ekstraktının Elde Edilmesi

Zeytin ağacı, Nisan-Mayıs ayları arasında yeşilimsi-beyaz renkli çiçekler açan, kışın yapraklarını dökmeyen bir ağaç olarak tanımlanmaktadır. Zeytin ağacı yavaş yavaş büyür, tam olarak büyümesi 20 yılı bulmaktadır. Zeytin ağacının verimi ise zamanla artmaktadır (Ünsal, 2000; Luchetti, 2002).

Akdeniz bölgesinde zeytin ağacı sosyal ve ekonomik öneme sahiptir. Akdeniz ülkelerinde yaklaşık 8 milyon hektar alanda yetiştirilen zeytin (dünya zeytin üretiminin % 98'i) tarımsal aktivitelerin en önemlilerinden bir tanesi olarak kabul edilmektedir (Guinda ve ark., 2004).

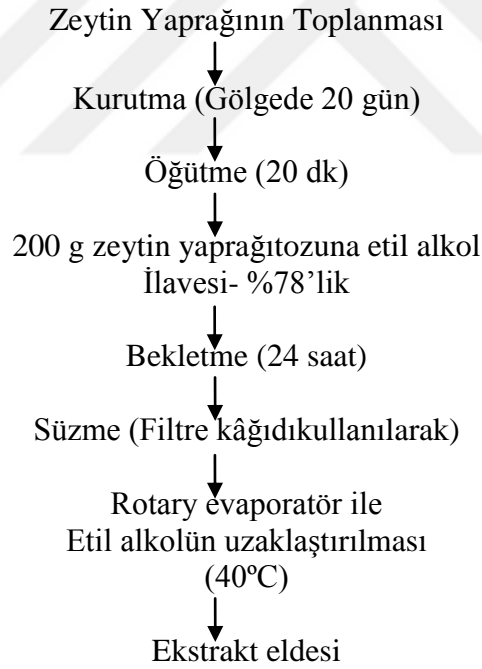
Türkiye de 2009 yılı verilerine göre 153 milyon zeytin ağacının olduğu bilinmektedir (Anonim, 2010). Zeytin ağaçları, ülkemizdeki tarım alanlarının % 2'sini oluştururken, bağ-bahçe tarımına ayrılmış alanların ise % 22'sini oluşturmaktadır (Erbay ve İçier, 2008).

Zeytin meyvesinin Dünyadaki üretimi yıllık 15 milyon ton civarındadır. Dünyadaki üretimin ülkelere göre dağılımına bakıldığında Türkiye 1.3 milyon ton/yıl'lık ortalama zeytin üretimiyle dünyadaki toplam zeytin üretiminin % 8'inden fazlasını oluşturmaktadır. Türkiye zeytin üretiminde İspanya, İtalya ve Yunanistan'dan sonra 4. sırada bulunmaktadır. Bu üretimin 460 bin tonu sofralık zeytin, 830 bin tonu ise yağlık zeytin olarak değerlendirilmektedir (Anonim, 2010).

Türkiye'de Gemlik, Kan, Domat, Uslu, Tavşan Yüreği, Ayvalık (Edremit), Memecik, Edincik-Su, Halhalı, Çelebi ve Yamalak Sarısı diğer ülkelerde ise Ascolana, Hojiblanca, Manzanilla, Kalamata, Haldiki ve Chemlali önemli zeytin çeşitlerindedir. Zeytin ağacından zeytin ve zeytinyağına ilaveten, zeytinyağı üretimi

sırasında zeytin keki (prina), karasu, ince dallar ve yapraklar gibi yan ürünlerde büyük oranlarda oluşmaktadır. Zeytin yaprağı zeytin ağacının bir yan ürünüdür ve zeytinin çirpılarak toplanması, zeytinin budanması ve zeytinin yağa işlenmesi sırasında (toplam zeytin ağırlığının % 10' u kadar) oldukça yüksek miktarda atık olarak ortaya çıkmaktadır. Zeytin yaprakları yüzyıllardan beri tıbbi amaçla kullanılmıştır. Yazılı tarihte bolluk, görkem ve barışın sembolü olarak adı geçen zeytin ağacının yaprakları, yarışmaların ve savaşların galiplerine taç olarak takılan simgesel bir anlama sahip olmuştur (Guinda ve ark.,2004; Silva ve ark., 2006; Erbay ve İçier, 2008; Boudhrioua ve ark., 2009; Bahloul ve ark., 2009; Castro ve Capote, 2010; Tsimidou ve Papoti, 2010).

Antioksidan özelliği nedeniyle zeytin yaprağı ekstraktı direkt veya besin takviyesi olarak kullanıldığında ticari bir öneme sahiptir (Papoti ve Tsimidou., 2009; Suarez ve ark., 2010)



Şekil 1.2 Zeytin yaprağından ekstrakt eldesi
(Jemai ve ark, 2008)

Zeytin yaprağından ekstrakt eldesi Şekil 1.2’de gösterilmiştir. Zeytin meyvesinde ekstraksiyon konvensiyonel bir yöntem sağlanırken, zeytinyağında metanol/su karışımının kullanıldığı sıvı sıvı ekstraksiyonu kullanılmaktadır. Son yıllarda ise

zeytinyağından fenolik bileşiklerin izolasyonu katı faz ekstraksiyonu ile yapılmaktadır. Oleuropein bakımından zengin olan zeytin yaprağından bu bileşiğin ekstraksiyonu için çok fazla yöntem bulunmamaktadır. Etanol/su, Metanol/su karışımı ve hekzan gibi ekstraksiyon çözeltilerinin kullanıldığı ve Soxhlet ekstraksiyonu gibi laboratuvar ölçekli ekstraksiyon yöntemlerinin yanı sıra süper kritik akışkan ekstraksiyonu, mikrodalga veya ultrasonla ekstraksiyon teknolojilerinin sanayi açısından uygun olup olmadıkları araştırılmaktadır (Türköz ve ark., 2008)



2.ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1 Biber Salçası

Başoğlu, 1976 tarafından yapılan araştırmada domates ve biber salçasının bozulma nedenleri olan mikroorganizmaların tanımlanması sonucunda biber salçalarında *B.licheniformis*, *B. cereus* ve *Lactobacillus brevis*'in yoğun olarak izole edildiği belirlenmiştir. Ayrıca küf miktarının Howard metoduyla % 8-92, pH değerinin 3.5-5.3 arasında değiştiğini, tuz oranının ise % 3.5-6.2 arasında saptandığını belirtmektedir (Şentürk, 1986).

Biber salçası üretim tekniğinin geliştirilmesi ve elde edilen salçanın kalitesi üzerine yapılmış bir çalışmada salça üretimi için önerilen üretim safhalarında yeşil kısımların ve tohum yuvasının ayıklanması, biberlerin palpere girmeden önce ön ısıtmaya maruz bırakılması, buharlaştırma hızı yüksek evaporatör kullanımı gibi bazı uygulamaların yüksek konsantrasyona sahip ürünlerde daha iyi sonuç verdiği, ancak pH yönünden salçanın dayanıklı hale gelmesi için sterilizasyon işleminin uygulanması gerektiği sonucuna varılmıştır (Başaran, 1979).

Yurdagel ve ark., 1990 kırmızı biber salçasının dondurularak saklanması üzerine yaptıkları araştırmada, başlangıçta 320 mg/100g olan askorbik asit miktarı, 9 aylık depolama süresi sonunda 168-169 mg/100g'a düşmüş ve % 47.5 oranında azalma meydana gelmiştir. Asitlik ve pH değerleri depolama süresince birbirleri ile ilişkili olarak önemli bir değişim göstermiştir. Donma sonucunda asitlikte çok az bir azalma görülürken, asitlik 0.60 g/100g'dan 0.56 g/100g'a düşmüş, pH değerleri ise ortalama 0.8'lik bir yükselme göstererek 4.38'den 5.22'ye yükselmiştir. Depolama sırasında ise pH değerleri azalarak 5.22'den 4.59'a düşmüştür. Asitlikteki değişim ise 0.56 g/100g'dan 0.62 g/100g'a yükselme olarak gözlenmiştir (Orak, 1999).

Baysal ve ark., 1990 tarafından yapılan çalışmayla son yıllarda teknolojinin gelişmesi ve nüfusun artmasıyla kırmızıbiber salçasının üretim safhalarında palper öncesi ısıtma işlemi uygulanması araştırılmıştır. Salçalarda palper verimine ve pulp kalitesine ısıtma süresinin etkisinin incelenmesi amacıyla ön hazırlığı tamamlanan kırmızıbiberler 100 ±1 °C ve 110 ±1 °C sıcaklığındaki su içerisinde 5, 8 ve 11 dakika şeklindeki farklı sürelerde haşlanmışlardır. Farklı sıcaklık ve sürelerde haşlanan

kırmızı biberler elek aralığı 1 mm olan iki aşamalı palperden geçirilerek biber pulpu elde edilmiştir. Haşlamanın pulp kalitesi ve verimi üzerindeki etkileri; suda çözünür kuru madde, pH, asitlik, askorbik asit, pektin, renk ve sertlik değerleri karşılaştırılarak incelenmiştir. Ayrıca palper verimi ve pulpun elde edilmesi aşamalarındaki kayıplar belirlenmiştir. İncelenen özellikler sonucunda, pulp verimi ve kalitesi açısından 110±1 °C sıcaklık derecesi ve 8 dakika süre ile uygulanan işlemin en iyi sonuç verdiği belirlenmiştir.

Geleneksel tat ve aromanın teknolojik olarak üretilen biber salçasına aktarılabilmesi ve olası bozulmaların önlenmesi açısından biber salçasının mikrobiyolojisinin incelenmesi önem arz etmektedir. Bu konuyla ilgili olarak yapılan bir çalışmada (Şentürk, 1993) biber salçasına acılık veren madde olan capsaisin'in bozulma nedeni bazı mikroorganizmalar üzerindeki etkisini araştırmıştır. Bu amaçla tatlı, orta acı ve acı biber salçaları üretilmiş bunların capsaisin miktarları ve sterilizasyon süresi ile ilgileri nedeniyle suda çözünebilir kuru madde, pH ve tuz miktarları tespit edilmiştir. Karaisalı tipi biber salçasının kalitesinin iyileştirilmesine yönelik bir çalışmada, soya unu kullanılarak salçanın tuz içeriğinin azaltılması, koyulaşma süresinin kısaltılması ve bu işlemlerin ürün kalitesine etkilerinin yanında ambalaj materyali ile saklama sıcaklık ve süresinin etkileri incelenmiştir. Konsantre edilerek kıyılmış bibere % 0, 3 ve 5 oranlarında soya unu, % 5, 7 ve 10 oranlarında tuz katılmıştır. Bu karışımlar güneşte ve açık kazanda koyulaştırıldıktan sonra cam ve polietilen ambalajlar içinde, +5 °C ve oda sıcaklığında bir yıl süreyle depolanmışlardır. Elde edilen sonuçlara göre, güneşte bekletilme suretiyle koyulaştırılan salçaların rengi, tadı ve kokusu açık kazanda koyulaştırılan salçalardan daha iyi bulunmuştur. Örneklere % 5 tuz ilave edilmesi 12 aylık saklama için yeterli dayanıklılık sağlamıştır. Soya unu katkısı protein içeriğinin arttırmasına ve güneşte koyulaştırma süresini kısaltmasına rağmen ürünün renk, tat ve kokusunu olumsuz yönde etkilemiştir. Soğuk depoda ve cam kavanozlarda saklanan örneklerin kaliteleri daha iyi korunmuştur (Kızılaslan ve Fenercioğlu, 1993).

Uylaşer, 1996 Salça üretim aşamalarına göre bakteri veya maya florasındaki değişim ve bozulmadaki etkileri üzerinde araştırma çalışmasında salça üretim sanayinde büyük bir sorun oluşturan ve bu nedenle ekonomik kayıplara yol açan mikrobiyolojik bozulmalara ışık tutması, bu bozulmaların etkeni olan mikroorganizmaların hangileri

olduğu ve üretimin hangi aşamasında ne yoğunlukta bulduklarını belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Geleneksel biber salçasında üretiminde özellikle Gaziantep yöresinde üretimin ürünün bir miktar fermente edilmesi suretiyle gerçekleştirilmesi oldukça yaygındır. Geleneksel yöntemlerle yapılan proseslerde, biberin doğal mikroflorasında bulunan laktik asit bakterileri tarafından gerçekleştirilen laktik asit fermantasyonunun, biber salçasının tat ve aroma özelliklerinin geliştirilmesine yardımcı olduğu belirtilmektedir (Bozkurt ve Erkmen, 2004). pH değeri 5.20, asitlik değeri ise sitrik asit cinsinden 0.26 olan kırmızıbiberlerden geleneksel yöntemlerle elde edilmiş salçada, bu değerlerin depolama esnasında çok fazla değişmediği gözlenmiştir. Ancak vakum altında buharlaştırma yöntemi ile yapılan örneklerde ise depolama periyodunda bakteri sayısında bir artış olduğu bildirilmiştir (Bozkurt ve Erkmen, 2005).

Renk değişimi ve mikrobiyal gelişim iki büyük problem olarak geleneksel yöntemle kurutulan biberlerde ve biber salçalarında karşımıza çıkmaktadır. Bu çalışmada kırılğan hava kurutma metodu ile dondurarak kurutma, sıcak hava fırın kurutma doğal hava kurutması karşılaştırılmıştır. Kırmızıbiberde renk kalitesini değerlendirilirken, renk parametreleri, kırmızı/sarı pigment oranı ve esmerleşme indeksi kurutma işlemleri ve 3 aylık depolama sırasında incelenmiş ve doğal konvektif kurutma ile yüksek oranda esmerleşme görülmüş, dondurarak kurutma ve kırılğan hava kurutma yöntemi arasında esmerleşme indeksi açısından önemli bir fark olmamış ve kademeli olarak renk değişimi tüm biber örneklerinde görülmüştür (Topuz ve ark., 2009).

Okur , 2011 tarafından biber salçası üretiminde ve sonrasında sorun oluşturan mikroorganizmaların tespit edilmesi ve bu sorunların giderilme yöntemlerinin belirlenmesi, kendine özgü tat ve lezzete sahip bir ürün olan geleneksel biber salçasının teknolojik olarak üretim yöntemi ele alınmıştır. Üretim basamaklarından alınan örnekler 6 aylık depolama süresi boyunca mikrobiyal faaliyetleri izlenmiştir.

Erdoğan, 2013 Kırmızıbiber salçası üretimi süresince antioksidan özelliklerdeki değişimi incelemesinde salçaya işleme sırasında antioksidan bileşikler en fazla parçalama aşamasında kayba uğradığı tespit edilmiştir.

Kahramanmaraş ili ve ilçelerinde tüketicilerin kırmızıbiber salçası tüketimini etkileyen faktörler incelemesinde tüketicilerinin % 96,25' inin salça tükettiği ve yıllık ortalama salça tüketiminin 23,16 kg olduğu ve salça tüketenlerin % 80,26' sının hem domates salçası hem de biber salçası tükettiği belirlenmiştir. Tüketicilerin büyük kısmı evde kendileri geleneksel yöntemlerle salçalarını elde ederken diğer kısmı ise dışarıdan ambalajlı olarak konserve şeklinde ya da güvenilir yerlerden açıkta aldıkları belirtilmiştir (Ağcadağ, 2013).

Hızlandırılmış raf ömrü testi ile mikrokapsüllü zeytin yaprağı ekstraktı içeren domates salçalarının kalitesinde değişim çalışmasında mikrokapsüllü ve mikrokapsülsüz zeytin yaprağı ekstresi ile ticari koruyucu olan benzoatlardan 500 ve 1000 ppm oranlarında salça örneklerine katılmıştır. Farklı sıcaklık ve sürelerde salçanın renk ve pH analizleri hızlandırılmış raf ömrü testi (ASLT) ile test edilmiştir. Maltodekstrin kullanılarak kapsüllenmiş zeytin yaprağı ekstraktı olan numuneler koruyucu olarak renk ve pH değerleri üzerinde benzoata yakın değerler gösterdiği belirtilmiştir (Jafari ve ark., 2014).

Yapılan çalışmalar Kırmızıbiber salçası geleneksel bir ürün olmakla birlikte, ülkemizde kentsel yaşantının gittikçe artması, ihracat talebi ve en önemlisi daha sağlıklı ürün talebinin artması bu ürünün teknolojik olarak da üretimini zorunlu kılmıştır. Belirtilen sebeplere bağlı olarak ülkemizde son yıllarda geleneksel tat özelliklerini taşıyan hazır biber salçası üretimine yönelik olarak kurulan tesisler faaliyetlerine devam etmektedirler. Mevcut üretimler incelendiğinde hammaddeden kaynaklanan sorunların yanı sıra taze biberin işletmeye alınmasından, üretim aşamalarından geçerek son ürün halini alıp tüketiciye ulaşıncaya kadar geçen sürede meydana gelen mikrobiyolojik bozulmaların da biber salçası sektörünün önemli sorunlarından bir tanesi olduğu görülmektedir. Yapacağımız çalışmayla birlikte zeytin yaprağı ekstraktının tatlı biber salçalarındaki fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik açıdan kaliteye etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2.2 Zeytin Yaprağı

Zeytin yaprak ekstraktının kandaki pıhtılaşmayı dzenlediği, kanın dolaşımını rahatlattığı ve bunun neticesinde kalp rahatsızlıklarını engelleyici etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Ayrıca dűřuk yoğunluklu lipoprotein (LDL) oksidasyonunu engelleyerek kalp-damar hastalıklarının önlenmesinde ve adrenalin üzerine etki ederek kan basıncını dzenleyici etkisinin olduğu belirlenmiştir (Khayyal ve ark., 2002; Somovave ark., 2004; Singh ve ark., 2008).

Bağırsaklardaki ritim bozukluklarını azaltmanın yanı sıra, kas kasılmalarını önlediği tümör nekrosis faktörünü önleyici etkisinden dolayı alerji tedavisinde de zeytin yaprağı ekstraktının kullanımı önerilmektedir (Bennavente Garcia ve ark., 2000; Nishibe ve ark., 2001).

Oleuropeinden hidroksitirozol elde edilmesi için öncelikle zeytin yaprağından oleuropeinin ekstrakte edilmesi gerekmektedir. Çözgen olarak hegzan ve metanol-su karışımı kullanılarak fenolik maddeler zeytin yaprağından ekstrakte edilmektedir (Savournin ve ark., 2001; Guinda ve ark., 2002).

Zeytin yaprağı ekstraktlarının hegzan ve metanol gibi toksik maddelerle ekstraksiyonu ciddi sağlık sorunlarına neden olmakta, ayrıca işlem süresinin uzaması fenolik maddelerde kimyasal değişimlere neden olduğu gibi endüstriyel anlamda da yüksek maliyetlere neden olmaktadır. Araştırmacılar ilk olarak, etanol-su karışımını kullanarak dinamik ultrason yöntemi, daha sonra aynı çözgen kullanılarak mikrodalga desteğiyle ve son olarak da aynı çözgen kullanılarak süper kritik sıvı ekstraksiyonuyla zeytin yaprağından ekstrakt elde edilme yöntemleri denenmiştir (Japon-Lujan ve ark., 2006).

Zeytin, zeytin yaprağı ve prinadan elde edilen fenolik ekstraktların 100, 200 ve 400 ppm'de ve BHT'den 200 ppm'de ayçiçek yağının oksidatif ransiditesini önlemede test etmişler ve ekstraktların 400 ppm'de önemli bir antioksidan aktivite gösterdiğini bildirmişlerdir (Farag ve ark., 2003). Zeytin yaprağı ekstraktının toksik etkilerinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmalarda olumlu sonuçlar alınmiştir.

Zeytin yaprağı ekstraktının farelerde akut veya kronik etkileri, farelerin üreme ve hamilelik dönemleri üzerine veya genetik yapılarına etkileri ayrı ayrı incelenmiş ve belirgin hiçbir toksik etki tespit edilememiştir (Christian ve ark., 2004).

Zeytinin budanması sırasında ve zeytinyağı üretiminde zeytin yapraklarının ziyan edilmemesi amacıyla geliştirilen yöntem iki aşamada uygulanmıştır. İlk aşamada oleonolik asit basit bir işlemle izole edilmiştir. İkinci aşamada ise 200-1000 ppm oranında sıvı ve katı formda elenolik asit zeytinyağı, ayçiçek yağı ve yüksek oleik asit içerikli ayçiçek yağına ilave edilerek yağların oleonolik asit içeriği gaz kromatografisi ile tespit edilmiştir. Elenolik asitin katı ve sıvı formda yağlara ilave edilmesinin yağların eleonolik asit içeriğini değiştirmedeği, elenolik asit ilavesi ile hazırlanan yağların fonksiyonel gıda olarak kullanılabilceği bildirilmiştir (Guinda ve ark., 2004).

Zeytin yaprağının şeker hastaları üzerinde etkileri incelenmiş ve olumlu sonuçlar alınmıştır. Ayrıca ZYE'nin akciğer hücrelerindeki iltihabi hastalıklar sonucu meydana gelen serbest kökleri önleyici etkisi tespit edilmiş ve ZYE'nin tedavide kullanımı önerilmiştir (Zaslaver ve ark., 2005).

Zeytin yaprağı ekstraktının bazı mayalar üzerine olan antifungal etkileri araştırılmıştır. Taze zeytin yaprakları ekstraktları su, etanol, aseton ve etil asetat gibi çözücüler kullanılarak sokslet düzeneği hazırlanmıştır. Zeytin yaprak ekstraktlarının antifungal etkisi disk difüzyon yöntemi kullanılarak, minimum inhibisyon (MIC) ve minimum fungusidal konsantrasyonları (MFC) belirlenerek yapılmıştır. 6 farklı maya arasında *Saccharomyces cerevisia'nın* ZYE'na en dirençli davranan maya olduğu tespit edilmiştir. Farklı çözücüler kullanılarak hazırlanan ZYE'nin gıdaların bozulmasına neden olan bazı mayalar üzerinde etkili olduğunu bu amaçla gıda sanayinde kullanılabilceğini bildirmişlerdir (Korukluoglu ve ark., 2006).

Geçmişten bu yana zeytinyağında zeytin yapraklarının antioksidan olarak kullanımı söz konusudur. Fazla olgunlaşmış zeytinlerden elde edilen zeytinyağı üretiminde zeytinlerin içerisine % 2-3 oranında zeytin yaprağı katılması ile zeytin yaprağının doğal antioksidan özelliğinden faydalanılmaktadır. Böylece zeytin meyvesinde olgunlaştıkça azalan oleuropeinden kaynaklanan son ürünlerdeki tat değişiminin

önlendiği ve düşen antioksidan direncin arttırıldığı bildirilmiştir (Ranalli ve ark., 2006).

Oleuropein insan vücudunda doğrudan emilemez, ancak sindirim sisteminde parçalandıktan sonra emilebilmektedir. İnsan vücuduna alınan oleuropeinin vücutta tamamen hidroksitirozole ve diğer alt ürünlere metabolize olduğu, insan plazmasında ve dışkısında bulunmadığı belirlenmiştir. Oleuropein, hidroksitirozol, elenolik asit, oleuropein aglikon ve glikoza hidrolize olmaktadır (Mourtzinou ve ark., 2007; Chiou ve ark., 2007).

Hidroksitirozolun insan vücudunda hızla emildiği ve vücuttan hemen atıldığı belirlenmiştir. Ayrıca doğal bileşen olarak bulunduğu gıdaların alımı ile biyoyararlılığının daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Bai ve ark., 1998; Tuck ve ark., 2001; Visioli ve ark., 2003; Christian ve ark., 2004).

Oleuropeince zengin zeytin yaprağı ekstraktını β - siklodekstrin ile enkapsüle etmiştir. Elde edilen üründe oleuropeinin sıcaklığa ve oksidasyona direncinin arttırıldığı ve sudaki çözünürlüğünün oldukça iyi olduğu gözlemlenmiştir. Bu durum, gıda katkısı olarak enkapsüle ürünün kolaylıkla kullanılabileceğini göstermektedir (Mourtzinou ve ark., 2007).

Zeytin yaprağında bulunan bileşenlerin kan şekerine etkisini araştırmışlardır. Oleanolik asit, farelerin serum glikozunu ve insülin seviyesini düşürmüş ve glikoz toleransını arttırmıştır. Buna göre araştırmacılar, zeytin yapraklarındaki oleuropein ve oleonolik asidin kan şekeri üzerinde etkili olduğunu ve metabolik bozuklukları düzenlemede potansiyel etkinin arttığını bulmuşlardır (Sato ve ark., 2007).

Farag ve ark., 2007 kızartma yağlarının dayanımını arttırmak amacıyla ayçiçek yağına 400, 800, 1600 ve 2400 ppm oranında zeytin yaprağı ve 200 ppm oranında BHT katkısı ile zenginleştirmiş ve bu katkıların etkilerini belirlemişlerdir. Sonuç olarak katkısız ayçiçeği yağı ciddi bir şekilde değişime uğrarken, zeytin yaprağı içeren yağın oksidatif stabilitesinin, BHT içeren yağın oksidatif stabilitesinden daha iyi olduğu belirlenmiştir.

Salta ve ark., 2007 tarafından Palm, zeytin ve ayçiçeği yağları 200 mg zeytin yaprağı ilavesi ile zenginleştirilerek oksidatif stabilitesinin değişimi araştırılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda hidroksitirozol, kuersetin ve özellikle oleuropein açısından ZYE 'nın çok önemli bir kaynak olduğu ve ZYE'nin yemeklik yağların oksidatif stabilitesini önemli ölçüde arttırdığını belirlenmiştir. Tüm bu çalışmalar, zeytin yaprağı ekstraktının yağların oksidatif dayanımını arttırmada oldukça etkili ve sentetik antioksidanlar yerine ucuz, güvenli ve etkili bir şekilde kullanılabileceğini ve bu şekilde hazırlanan ürünlerin fonksiyonel gıda olarak kullanılabilceğini belirtmektedir.

Oleuropein miktarı zeytinyağında % 0.005-0.12 aralığında olup; zeytin kara suyundaki oleuropein miktarı ise % 0.87 olarak belirlenmiştir (Savournin ve ark. 2001). Oleuropein zeytin yaprağında bol miktarda bulunmaktadır. Sofralık zeytinde ve zeytinyağında ise az miktarda bulunmasına rağmen zeytinin ve yağın acı ve buruk tadı oleuropeinden kaynaklanmaktadır (Silva ve ark., 2007) . Oleuropein miktarı zeytin yaprağında % 6-9'a, olgunlaşmamış ham zeytinde ise %14' e kadar çıkmaktadır (Meirinhos ve ark., 2005; El-Nehir ve Karakaya, 2009).

Bouaziz ve ark., 2008 'nın yapmış olduğu çalışmada 400 ppm ZYE ve hidrolizati rafine zeytinyağı ve prina yağına katılmış ve 50°C' de 6 ay boyunca depolayarak yağın zeytin yaprağı ekstraktıyla zenginleştirilmesinin yağın raf ömrüne etkisini araştırmışlardır. Araştırmalar sonucunda ZYE'nin yağların raf ömrünü olumlu etkilediği belirlenmiştir. Araştırmacılar gıda sanayii için zeytin yaprağı ekstraktının büyük bir antioksidan potansiyeli olduğunu ve zeytin yaprağının gıda ürünlerinin raf ömrünü uzatmada kullanılabilceğini tespit etmişlerdir. Böylece ZYE'nin antioksidan olarak çok etkili olduğunu ve sentetik antioksidanlar yerine ikame edilebileceğini bildirmişlerdir.

Zeytin yapraklarının doğal gıda katkı maddesi olarak kullanılması için içerisindeki önemli bileşenlerin ekstrakte edilmesi ve depolanması için kurutulması gerekmektedir (Erbay ve İçier, 2008).

Zeytin yaprakları ekstrakte edilmesinden önce yapraktaki nemin azaltılması ve suyun ihtivasının olumsuz etkilerini azaltmak için kurutulması gerekmektedir. Hasat

edildikten sonra zeytin yapraklarının uygun olmayan koşullarda depolanması ile ZYE içeriği bozulabilmektedir. Depolama sırasında taze zeytin yaprakların raf ömrünü uzatmak için nemin azaltılması gerekmektedir (Boudhrioua ve ark., 2009). Zeytin yapraklarının hasat edildikten sonra acilen kurutulması kalite kayıplarını, mikrobiyolojik ve biyokimyasal reaksiyonları önlemek açısından önemli olduğu belirtilmiştir (Bahloul ve ark., 2009).

Zeytin yaprağında bulunan fenolik bileşenlerinin pek çoğunun antioksidan, antifungal, antibakteriyel özellikler gibi pek çok biyolojik aktiviteye sahip olduğu bildirilmiştir (Ferreira ve ark., 2007; El ve Karakaya, 2009; Jemai ve ark., 2009; Boudhrioua ve ark., 2009). Zeytin ağacı yan ürünlerinden elde edilen ekstraktları oksidatif parçalanmaları önleyebildiği gibi, bu fenolik bileşiklerin önemli antioksidanları içermesi ile tıp, kozmetik ve gıda endüstrisinde tercih edilmektedir (Jemai ve ark., 2009; Boudhrioua ve ark., 2009 ; Bouaziz ve ark., 2010).

Sudjana ve ark., 2009 tarafından zeytin yapraklarından elde edilen ticari bir ekstraktın 122 mikroorganizmaya karşı antimikrobiyel etkisini araştırılmıştır. ZYE'nin geniş spektrumlu bir antimikrobiyel olmadığını ancak, *Helicobacter pylori*, *Campylobacter jejuni* ve *Staphylococcus aureus* bakterileri üzerinde önemli antimikrobiyel etkiler gösterdiğini belirtmişlerdir. Böylece zeytin yaprağı ekstraktının *H. pylorive C. Jejuni* gibi bakterilerin miktarlarını azaltmak amacıyla sindirim sisteminin florasının bileşimini düzenlemede önemli rolü olabileceğini bildirmişlerdir.

Zeytin yapraklarının yüksek bir biyolojik değer katan bir kaynak olarak kullanıldığında sağlıklı, güvenli, ucuz, etkili ve alternatif bir antioksidan kaynağı olduğunu, gıdalarda duyusal ve besinsel kayıpları önleyerek raf ömrünü uzatma özelliğine sahip olduğunu belirtmişlerdir (Jemai ve ark.,2009; Boudhrioua ve ark., 2009; Bouaziz ve ark., 2010).

Hindilerin yemlerine 5-10 g/kg ZYE ve 150 - 300 mg/kg α -tokoferol ilave ederek hindileri beslemişlerdir. Kesim sonrasında hindi filetoları+ 4°C de karanlıkta 12 gün boyunca depolanmıştır. Depolama süresi boyunca lipit oksidasyonunu takip etmişlerdir. ZYE ilave edilen yemlerle beslenen hindilerin filetolarının soğukta

depolama sırasında oksidatif stabilitesinin arttığını belirlenmiştir. 10 g/kg zeytin yaprağı ilavesinin daha etkili olduğunu ve ZYE'nin mikrobiyel gelişimi de önlediği tespit edilmiştir. Bu nedenle zeytin yaprağı ekstraktının klinik olarak güvenli ve yararlı etkilere sahip fonksiyonel bir gıda bileşeni veya gıda takviyesi olarak kullanılmasının mümkün olduğu belirtilmiştir (Botsoglou ve ark., 2010).

İnsan sağlığı üzerinde Akdeniz beslenme tarzının olumlu etkiler ile ilgili elde edilen bulgular zeytin ağacı ürünlerindeki fenolik maddelerin insan sağlığına nasıl etki ettiğinin belirlenmesine yönelik çalışmalara yol açtığı belirlenmiştir (Erbay ve İçier, 2008).

Akdeniz beslenmesinde yer alan zeytinyağı ve zeytin yaprağında bulunan fenolik bileşenlerin etkisiyle bu bölgede yaşayan insanların kalp damar hastalıklarının görülme sıklığının az olduğu belirlenmiştir (Singh ve ark., 2008; Castillo ve ark., 2010).

Zeytin yapraklarının sağlık alanında tedavi amaçlı olarak kullanılmasının antihipoglisemik, antihipertansif, antiinflamatuvar, antiaterojenik, özelliklere sahip olduklarından kaynaklandığı ve bu özelliklerinin ZYE'nin fenolik bileşenlerinden kaynaklandığı belirtilmiştir. ZYE'ndeki toplam fenolik bileşenleri içeriği çeşide, coğrafik bölgeye, toplanma periyoduna, zeytin yaprağın yaşı gibi nedenlere bağlı olarak değişebildiği gibi; ön işlemler, kullanılan ekstraksiyon yöntemi ve çözümler gibi faktörlere bağlı olarak farklılıklar göstermektedir (Jimenez ve ark., 2010; Tsimidou ve Papoti, 2010).

Akdeniz bölgesinde yaygın olarak üretilen zeytin ağacı yaprakları zeytin toplama ve budama sırasında yakılarak yok edilmektedir. Oysa doğal bir koruyucu olan Zeytin yaprağı ekstraktının salçalarda koruyucu olarak kullanılan sodyum benzoata alternatif olarak kullanılabilir.

Bu çalışmada kırmızıbiber salçasının üretimi sonrasında kapağı açıldıktan sonra gerçekleşen mikrobiyel faaliyetlerin belirlenmesi, gıdalarda kullanımı uygun, ekonomik olan zeytin yaprağı ekstraktının salçadaki kalite üzerindeki etkilerinin

belirlenmesi ve mikrobiyal bozulmaların önlenmesinde ekstraktın etkilerinin belirlenmesi hedeflenmektedir.

Çalışma sonucunda geleneksel bir ürün olan biber salçasının teknolojik yöntemlerle üretiminin gelişimine engel teşkil edebilecek önemli bir sorunun aşılmasına katkı sağlanması ve ziyan edilen zeytin yapraklarından elde edilen ekstraktların kullanılması amaçlanmıştır. Araştırmada kullanılan zeytin yaprak ekstraktının, konserve salçaların bozulmalarına yol açan mikroorganizmalar üzerindeki antimikrobiyal etkilerinin olup olmadığı incelenmiştir.



3.MALZEME VE YÖNTEM

3.1 Malzeme

Çalışmada iki farklı tatlı biber salçası kullanılmıştır. Salçalardan biri İslahiye’de biber salçası üretimi yapan yerel bir firmadan tedarik edilmiştir. Diğeri ise parakende satış yapan bir marketten konserve olarak tedarik edilmiştir. Analizlerde kullanılan yerel salça; kontrol, sodyum benzoatlı ve 3 farklı konsantrasyonlarda ticari zeytin yaprak ekstraktı içerecek şekilde $20 \pm 0,5$ °C 5 ay boyunca depolanmıştır. Konserve tatlı biber salçası ise kontrol ve 3 farklı konsantrasyonlarda ticari zeytin yaprak ekstraktı içerecek şekilde $20 \pm 0,5$ °C de 15 gün depolanmıştır. Salçalarda kullanılan ticari zeytin yaprak ekstraktı İzmir’de bir firmadan temin edilmiştir. Kullanılan ZYE’nda çözügen olarak Etil alkol ve su çözügen kullanılmıştır. Salçalarda yapılan mikrobiyolojik ve kimyasal analizler üçerli paralel şeklinde yapılmış olur sonuçlar bu değerlerin ortalamalarına göre belirlenmiştir.

3.2 Yöntem

Çalışmada iki farklı depolama süresi ve iki farklı salça kullanılmıştır. Tip-I salça yerel bir firmadan elde edilen pastörize salça olup 300 ml’lik plastik şişelerde her ay bir kavanoz incelenecek şekilde muhafaza edilmiştir. Tip-II salçası ise parakende satış yapan bir marketten tedarik edilmiş olup, aynı markaya ait (aynı seri numaralı) 4 adet konserve tatlı biber salçasıdır. Tip-I salçaları kontrol, 1,5 g/kg sodyum benzoatlı ve 3 farklı konsantrasyonlarda (4-10 ve 20 g/kg) zeytin yaprak ekstraktı içeren 5 salça örneği plastik kaplarda kapakları kapalı halde aylık olarak incelenmiştir. Tip-II ise; kontrol ve üç farklı konsantrasyonlarda (2-4 ve 6 g/kg) zeytin yaprak ekstraktı içeren salçalar kapaklar açık halde üçer günlük periyotlarda incelenmiştir. Ekstrakt ve sodyum benzoat ilave edilen salçalar steril şartlarda homojen bir şekilde karıştırıldıktan sonra oda sıcaklığında 15 gün ve 5 ay boyunca depolama yapılmıştır. Depolama süresi ve salça tipi Çizelge 3.1’de gösterilmiştir.

Çizelge 3.1 Analizde kullanılacak salçanın türü, depolama süresi ve sıcaklığı, mevcut durumu

	Salça Türü	Depolama Süresi	Depolama Sıcaklığı	Mevcut Durumu
Tip-I	Sanayi Tipi (26-31 briks)	5 ay	20 ± 0,5°C	Kapak Kapalı
Tip-II	Konserve (28 briks)	15 gün	20 ± 0,5°C	Kapak Açık

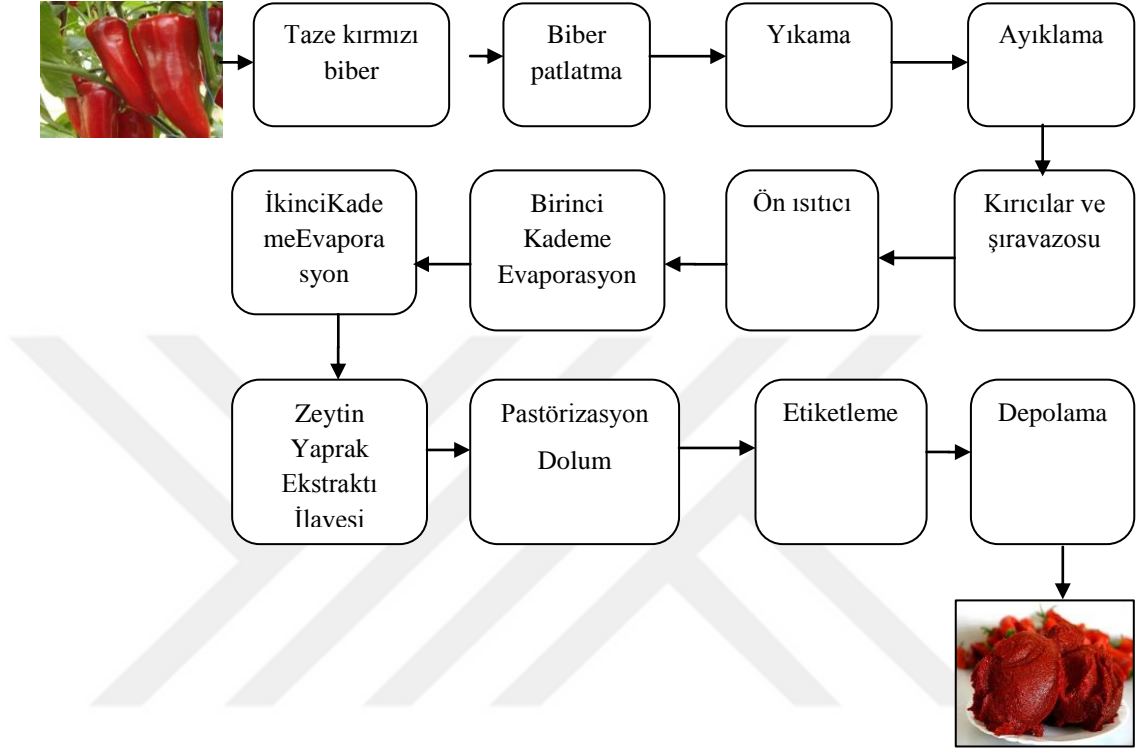
3.2.1 Biber Salçası Üretimi

Yapılan çalışmada kullanılan sanayi tipi salçanın üretim basamakları Şekil 3.1’de gösterilmiştir. Biber tarlalarından kamyonlar ve römorklarla fabrikaya çuvallara dolu halde getirilen kırmızıbiberler işlenmek üzere biber işletmesine getirilir. Ağzıları açılan çuvallarda bulunan kırmızıbiberler yürüyen dikbanda dökülür, buradan yüksek devirde dönen iki silindir paslanmaz çelik arasına düşen biberler patlatılır.

Patlatma ünitesinden gelen kırmızıbiberler içi tayzikli su ile döner halde bulunan yıkama tamburuna dökülür. Tamburda biberlerin hem yıkanması hem de çekirdek sap çöplerinden ayrılması işlemi birlikte yapılmaktadır. Yıkama işleminden sonra uzun ve geniş bir banda dökülen kırmızıbiberler fabrikadaki işçiler tarafından sap, çöp ve yaprak kısımları ayrılır. Ayıklama bandından gelen kırmızıbiberler ortalama çapları 6-8 mm olan kırıcılardan geçerek şıra (pulplu biber ezmesi) haline getirilir. Şıra haline gelen kırmızıbiberler, mikrobiyolojik yükün düşürülmesi amacıyla 85°C’ de 1-2 dakika süreyle ısıtılma işlemine tabi tutulur. Ön ısıtıcıdan çıkan biber şırası evaporasyon işlemine tabi tutulur. Buradaki biber örneklerindeki kuru madde miktarına zamanı briks derecesine bağlı olup 27 briks oluncaya kadar şıra evapore edilir. 27 brikse gelen biber şırası yine evaporatörün çalışma metoduyla yani vakum altında çift cidarlı sistem olan fakat kapasite açısından yaklaşık 1500 kg olan küçük evaporatörlere gelir. Burada tuz ve diğer katkı maddelerinin ilavesi yapılır. İstenilen brikse gelen salça buradan pastörizasyon ünitesine gönderilmektedir. Salçaya istenilen konsantrasyonlarda zeytin yaprak ekstraktı ilave edilmesi bu aşamadan sonra yapılabilmektedir.

Evaporasyon işleminin ardından istenen briks derecesine gelmiş olan biber salçası tüplü (borulu) pastörizatörden geçirilerek mikroorganizma yükünün istenen düzeye azaltılması sağlanır. Dolum ünitesine gelen biber salçası burada istenilen gramaja

göre pet kavanozlara ve kovalara doldurulur. Salçalar hakkındaki üretim tarihi, tüketim tarihi, miktarı gibi bilgilerin dolumu yapılan şişelere etiketlenmesi işlemi yapıldıktan sonra ya serin ve ışıktan korunmuş depolarda depolanır ya da müşterilere sevk edilir.



Şekil 3.1 Geleneksel kırmızıbiber salçasının teknolojik olarak üretiminde uygulanan işlem basamakları (sıcak dolum)

3.2.2 Depolama Denemelerinin Oluşturulması

Çalışmanın bu aşamasında depolama sırasında oluşan mikrobiyolojik aktivitenin gözlenmesi ve olası bozulmalara yol açabilecek mikroorganizmaların belirlenmesi amacıyla depolama grupları hazırlanmıştır. Depolama grupları aşağıdaki şekilde belirlenmiştir.

Tip –I: Sanayi Tipi Pastörize Tatlı Biber Salçası 300ml’lik plastik kavanozlarda aylık bir plastik kavanoz incelenecek şekilde, kapakları kapalı oda sıcaklığında ($20 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$) 5 ay depolanmıştır.

Tip-II: Konserve Tatlı Biber Salçaları 3’er günlük periyotlarda incelenecek şekilde, kapakları açık oda sıcaklığında ($20 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$) 15 gün depolanmıştır. Tip-II salçasını

mikrobiyolojik açıdan hızlandırılmış olarak incelenmek amacıyla kapağı açık halde depolanmıştır.

3.2.3 Fiziksel ve Kimyasal Analizler

3.2.3.1 Renk (L*a*b*) Değerlerinin Belirlenmesi

Renk ölçümlerinde biber ve domates salçası üretimleri başta olmak üzere diğer meyve sebze işleme sektöründe yaygın olarak kullanılan Hunter skalası kullanılmıştır. Konica Minolta renk ölçme cihazı ile Hunter renk ölçme sistemine göre renk (L, a, b) değerleri ölçülmüş ve a/b değeri hesaplanmıştır (Cemeroğlu, 2010)

Hunter skalasında “L” değeri (Lightness) örneğin parlaklığını, “a” değeri örnekteki kırmızı rengin oranını, “b” değeri ise örnekteki sarı rengin oranını göstermektedir (Anonim, 2008). Elde edilen L, a ve b değerleri kullanılarak renklerin gözle görülür şekli ile ifade edilmesini kolaylaştıran Ho açıları (Renk tonu-Hue Açısı) okunmuştur.

3.2.3.2 pH Değeri

Depolanan salça örneklerinin pH'ları, ambalajlardan mikrobiyolojik örneklerin aseptik koşullarda alınmasının hemen ardından daldırma yöntemi ile pH metre yardımıyla ölçülür. Salça örneklerinden 10 gram alınarak 25 mL'ye saf su ile seyreltikten sonra Thermo Scientific Orion 2 star marka pH metrenin cam elektrodu örneğe daldırılarak pH değeri ölçülmüştür (Cemeroğlu, 2010).

3.2.3.3 Titrasyon Asitliği

pH değeri okunduktan sonra salça örneği, pH değeri 8,1 oluncaya kadar 0,1 N NaOH ile dijital büret yardımıyla titre edilir ve toplam asit miktarı; g/100g olarak sitrik asit cinsinden belirlenmiştir (Cemeroğlu, 2010).

3.2.3.4 Kurumadde tayini –(Suda çözünür kurumadde miktarı (Brix))

Bir miktar salçanın, temiz bir tülbent içinde sıkılmak suretiyle suyu çıkarılmış ve çıkan sudan 1 damla alınarak dijital refraktometrede (hassasiyet ± 0.01) okunmuş, sonuçlar °Briks olarak ifade edilmiştir (Cemeroğlu, 2010). Salçanın kuru maddesini belirlemek amacıyla Krüss marka refraktometre kullanılmıştır.

3.2.3.5 Tuz tayini

Yaklaşık 10 g kadar salça örneği tartılmış ve 100 ml lik ölçü balonuna kayıpsız olarak aktarılıp balon damıtık su ile çizgisine kadar tamamlandıktan sonra filtre edilmiştir. Bir erlenmayere alınan 25 ml filtrat üzerine bir miktar su eklendikten sonra fenolftaleyn indikatörü eşliğinde 0,1N NaOH ile titre edilerek nötralize edilmiş, daha sonra potasyum kromat (2 ml) eşliğinde 0,1 N AgNO₃ çözeltisi ile esmer kırmızı renk oluşuncaya kadar titre edilmiş ve titrasyonda yapılan 0,1 N AgNO₃ harcamasından salçanın tuz içeriği aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanmıştır (Cemeroğlu, 2010).

Tuz miktarı (%) = (F) (0,005844) (Sf) (100)

1. V: Titrasyonda harcanan 0,1 N AgNO₃ miktarı, ml
2. F: 0,1 N AgNO₃ çözeltisinin faktörü
3. Sf: Seyreltme faktörü= (1/M)x (1/V₂)
4. M: Başlangıçta alınan örnek miktarı, g
5. V₁: Örneğin seyreltiildiği hacim, ml
6. V₂: Titrasyon için alınan filtrat miktarı, ml

3.2.3.6 Toplam Fenolik Bileşen Değeri

Yaprak ekstraktlarındaki fenolik bileşiklerin konsantrasyonu kolorimetrik analiz ile belirlenmiştir (Ferreira ve ark., 2007). 1 mL zeytin yaprağı 25 mL suda seyreltilmiş ve 0,5 mL ekstrakt 0,5 mL Folin Ciocalteu reaktifi ile karıştırılmış, 3 dakika sonra 1 mL %35'lik Na₂CO₃ ilave edilmiş ve hacim saf su ile 10 mL'ye tamamlanmıştır. 90 dk karanlıkta tutulan standart ve zeytin yaprağı ekstraktlarının absorbanları 725 nm'de (Shimadzu UV 1200) marka spektrometre kullanılarak okunmuştur. Sonuçlar

kaffeik asit eşdeğeri (CAEs) olarak ifade edilmiştir. Kaffeik asit standardı 20-140 mg/kg konsantrasyonları arasında hazırlanmıştır (Gutfinger, 1981).

3.2.4 Mikrobiyolojik Analizler

225 ml peptonlu buffer dilüsyon sıvısı (Merck, Amanyay) içersine 25g salça örneği steril koşullarda alınarak Stomacherde homojenize edilmiştir. Homojenizasyon işleminin ardından örnekler 1/10 oranında buffered pepton water ile seyreltilerek uygun besi yerine yayma yöntemi ile ekimleri yapılmıştır. Deneaylerde bütün mikrobiyel ekimler her dilüsyondan üç paralel olacak şekilde yapılmış olup sayım sonuçları bu üç paralelin ortalaması alınarak logkob/g olacak şekilde ifade edilmiştir.

3.2.4.1 Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri Sayımı

Taze biber ve salça örneklerinde bulunan toplam mezofilik aerobik bakteri sayısının belirlenmesi amacıyla hazırlanan dilüsyonlar PCA (Plate Count Agar, Merck) besiyeri içeren petrilere yayma metodu ile ekilir (Anonim, 2001; Anonim, 2004). Ekim işleminin ardından petrilere 24-48 saat süre ile 30-32°C sıcaklıkta inkübe edilir ve oluşan koloniler sayılmıştır.

3.2.4.2 Maya ve Küf Sayımı

Taze biber ve salça örneklerinde bulunan toplam maya ve küf sayısının belirlenmesi amacıyla hazırlanan dilüsyonlar pH'sı 3,5'e ayarlanmış ve 50 mg/l kloramfenikol antibiyotiği içeren MEA besiyerine (Malt Ekstrakt Agar, Merck) yayma metodu ile ekilirler.(Anonim, 1989; Anonim, 2001). Ekim işleminin ardından petrilere 72-96 saat süre ile 25 °C sıcaklıkta inkübe edilir ve oluşan koloniler sayılmıştır.

3.2.4.3 Toplam Laktik Asit Bakterisi Sayımı

Seri dilüsyonlardan alınan 0,1 ml hacmindeki örnekler MRS Agar (MRS, Merck) besiyerine yayma yöntemiyle ekilir. Ekim işleminin ardından petrilere 30-32°C'de 48 saat inkübasyona bırakılmış ve oluşan kolonilerin sayımları yapılmıştır.

3.2.4.4 Toplam Koliform Grup Bakteri Sayımı

Salça ve biber örneklerindeki koliform bakteri sayısının belirlenebilmesi amacıyla örnekler Violet Red Bile agar (VRBA, Merck) besiyerine dökme yöntemi ile ekilir. Petriler 37 °C'de 24 saat inkübe edilerek sayımları yapılmıştır (Çakır, 2000).

3.2.4.5 Staphylococcus Aureus Sayımı

Örneklerde Staphylococcus aureus sayısının belirlenmesi amacıyla sefiksim tellürit ve yumurta sarısı içeren Baird Parker agar (BPA, Merck) besiyerine ekimler yapılır. Ekim sonrasında petriler 37 °C'de 24 saat inkübe edilerek sayımları yapılmıştır. (Tükel ve Doğan, 2000).

3.3 İstatistiksel Değerlendirme

Ticari olarak üretilen biber salçalarına ait mikrobiyolojik ve kimyasal bulguların karşılaştırılması SPSS.20 paket programı kullanılarak tek ve iki yönlü varyans analizi ile yapılmıştır. Varyans Analizinin sonuçlarına ait verilere duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1 Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Salçalara ait renk, pH, titrasyon asitliği, tuz, fenolik bileşen içeriği gibi birçok analiz yapılmıştır. Analizde bulunan sonuçlar 2014/6 No'lu Salça ve Püre Tebliğine göre değerlendirilmiştir.

Çizelge 4.1. Türk Gıda Kodeksi 2014/6 tebliğine göre biber salçasında aranan ürün özellikleri

pH	4.6-5.0
Toplam Asitlik (susuz sitrik asit), toplam kurumaddede kütlece en çok	%4 (m/m)
İnvert şeker, toplam kuru maddede kütlece (%)	%35-70 (m/m)
Kül (%10'luk hidroklorik asitte çözünmeyen kısmı) toplam katı maddede (%) en çok	%0.3 (m/m)
Suda çözünebilir kurumadde (Brix) en az (%)	18
Tuz, toplam kurumaddede kütlece, (%) en çok	%5

4.1.1 Renk(L*a*b*) Değerlerinin Belirlenmesi

Renk, tüketicinin satın alma davranışını etkileyen en önemli kalite kriteridir. Nitekim tüketici ilk olarak rengi algılamakta ve renk yardımı ile lezzet ve aroma gibi diğer kalite kriterleri için bir ön fikir oluşturmaktadır. Bu nedenle, renk domates salçasının toplam kalitesinin bir ölçütü olarak önemli rol oynamaktadır (Apuhan, 2012).

Biber salçası üretiminde depolama sürecinde renk değerlerindeki değişim belirlenmiştir. 300ml plastik kavanozlarda kapakları kapalı oda sıcaklığında depolanan biber salçalarından 5 ay süresince aylık periyodlarla örnekler alınmış ve analizler yapılmıştır. Ayrıca üretim sırasında ilave edilen tuz ve diğer katkıların da biber salçasının rengi üzerindeki etkileri de belirlenmiştir. Çizelge 4.2 Tip-I salçasında depolama süresi boyunca meydana gelen renk değişimleri gösterilmiştir. Ancak Tip-II salçası mikrobiyolojik açıdan hızlandırılması açısından kapağı açık halde depolandığından salçada gelişen küf ve bakteri gelişimi renk değerlerini olumsuz etkileyeceğinden L*a*b* değerleri belirlenmemiştir.

Çizelge 4.2. Tip-I sanayi tipi tatlı biber salçasındaki renk değişimi

RENK	Kontrol Salça	1,5g/kg Sodyum benzoat	4g/kg ZYE	10g/kg ZYE	20g/kg ZYE	SÜRE
L	29,5	28,33	29,74	31,22	29,77	1.AY
a	18,88	18,89	20,62	23,24	20,07	
b	13,74	13,04	15,38	17,09	15,1	
a/b						
değeri	1,374	1,448	1,34	1,359	1,328	
L	28,51	31,18	30,58	29,44	30,78	2.AY
a	18,67	24,53	22,45	21,48	25,8	
b	13,69	16,92	16,81	16,16	18,78	
a/b						
değeri	1,364	1,45	1,335	1,329	1,373	
L	28,28	29,55	29,91	29,92	29,31	3.AY
a	20,19	23,65	19,71	20,59	20,83	
b	15,1	17,34	14,58	15,66	15,13	
a/b						
değeri	1,336	1,363	1,351	1,314	1,376	
L	29,13	29,68	30,75	30,32	29,86	4.AY
a	21,85	19,83	22,48	21,3	21,95	
b	16,9	14,48	17,25	16,44	17,15	
a/b						
değeri	1,293	1,369	1,303	1,295	1,279	
L	29,35	29,24	28,83	29,16	28,81	5.AY
a	19,28	19,48	18,29	17,65	18,59	
b	16,07	16,06	16,14	15,33	16,39	
a/b						
değeri	1,119	1,212	1,133	1,15	1,134	

L* değerinde meydana gelen değişim;

Salçalardaki L* değeri homojenlik göstermemektedir ($p>0,05$). Çift yönlü varyans analiz sonuçlarına bakıldığında K, DS ve bunların etkileşiminin (K*DS) L* değeri üzerinde önemsiz olduğu tespit edilmiştir ($p>0,05$).

Depolama süresi boyunca salçalarda genel olarak önemli bir koyulaşma ve açılma olmadığı belirlenmiştir. L* değerleri tüm salçalarda 28,28-31,18 aralığında değişim göstermiştir.

L* değerlerinin salçalarda ortalamasına bakıldığında kontrol salçada 29.71, 1.5 g/kg sodyum benzoat içeren salçada 30.10, 4 g/kg ZYE içeren salçada 29.39, 10 g/kg ZYE içeren salçada 29.94, 20 g/kg ZYE içeren salçada ise 29.07 olarak belirlenmiştir. Sodyum benzoat içeren salça ile 4 g/kg ZYE içeren salçaya ait L* değerleri arasındaki fark çok azdır. L* değeri varyans analiz sonuçları verilmiştir.(EK-12)

Yassihüyük, 2012 tarafından yapılan çalışmada sanayi tipi tatlı biber salça örneklerinde L* değeri 21,5-25,00 aralığında değişim göstermiştir. Okur, 2011 tarafından yapılan çalışmada ise 28 briks katkısız salça örneklerinin 6 ay boyunca depolanmaları sonucunda L* değeri 29,78-31,67 aralığında değişim göstermiştir. Bu çalışmadaki elde ettiğimiz L* değerleri Okur, 2011 tarafından yapılan sonuçlar ile benzerlik gösterirken, Yassihüyük, 2012 tarafından yapılan çalışmadaki L değerinden yüksek çıkmıştır.

a* değerinde meydana gelen değişim;

Salçalardaki a* değeri homojen dağılım göstermekle birlikte aralarında istatistiksel açıdan anlamlı farklar bulunmaktadır ($p < 0,01$). Çift yönlü varyans analizi sonuçları incelendiğinde, K, DS (aylar) ve K*DS interaksiyonunun a* değeri üzerinde çok önemli etkisinin olduğu belirlenmiştir ($p < 0,01$). a* değerine ait varyans analiz sonuçları belirtilmiştir (EK-13).

5 aylık depolama süresi sonunda a* değeri ortalama kontrol salçada 20.34, 1.5 g/kg sodyum benzoat içeren salçada 22.58, 4 g/kg ZYE içeren salçada 20.99, 10 g/kg ZYE içeren salçada 21.48, 20 g/kg ZYE içeren salçada ise 18.65 olarak belirlenmiştir. Zeytin yaprak ekstrakt konsantrasyonunun artması (20 g/kg ZYE) ile salçadaki kırmızı renk yoğunluğu azalmıştır (ortalama a* değeri 18,65). a* değerine ait duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.3 de belirtilmiştir.

Çizelge 4.3. Depolama süresi ve konsantrasyon miktarlarının a* değerleri üzerindeki etkilerini duncan çoklu karşılaştırmalı test sonuçları

Örnek	1.ay	2.ay	3.ay	4.ay	5.ay
Kontrol	18,88 ^{abcd} ± 0,01	18,89 ^{abcd} ± 2,68	20,62 ^{bcdefg} ± 0,11	23,24± 1,74	20,07 ^{bcdefg} ± 1,33
1.5 g/kg sodyum benzoat	18,67 ^{abc} ± 0,09	24,53± 1,62	22,45± 0,01	21,48 ^{efg} ± 0,41	25,80± 1,36
4 g/kg ZYE	20,19 ^{bcdefg} ± 0,05	23,65± 1,12	19,71 ^{abcddefg} ± 0,95	20,59 ^{bcdefg} ± 0,82	20,83 ^{cdefg} ± 0,67
10 g/kg ZYE	21,85 ^{fg} ± 0,63	19,83 ^{abcddefg} ± 0,02	22,48± 1,03	21,30 ^{defg} ± 0,21	21,95 ^g ± 0,76
20 g/kg ZYE	19,28 ^{abcde} ± 0,36	19,48 ^{abcddef} ± 1,22	18,29 ^{ab} ± 0,93	17,65 ^a ± 0,61	18,59 ^{abc} ± 0,21

Kontrol salçaya en yakın değeri a* değerini 4 g/kg ZYE içeren salça göstermiştir. Mevcut bulgular kontrol salçada a* değerinin arttığını göstermektedir. Depolama süresinde kontrol salçanın kırmızı renk yoğunluğu artmıştır. Salçalara ait a* değeri 17.65-25.80 aralığında değişim göstermektedir.

Yassihüyük, 2012 tarafından yapılan çalışmada sanayi tipi tatlı biber salçalarının a* değerleri 19,41-26,81 aralığında değişim göstermektedir. Bu çalışmadaki sonuçlarla benzerlik göstermektedir.

b* değerinde meydana gelen değişim;

Salçalardaki b* değeri homojen dağılım göstermekle birlikte aralarında istatistiksel açıdan anlamlı farklar bulunmaktadır ($p < 0,01$). Çift yönlü varyans analizi sonuçları incelendiğinde, K, DS (aylar) ve K*DS interaksiyonunun b* değeri üzerinde çok önemli etkisinin olduğu belirlenmiştir ($p < 0,01$).

5 aylık depolama süresi sonunda b* değeri ortalaması kontrol salçada 14.87, 1.5 g/kg sodyum benzoat içeren salçada 16.47, 4 g/kg ZYE içeren salçada 15.56, 10 g/kg ZYE içeren salçada 16.44, 20 g/kg ZYE içeren salçada ise 16.00 olarak belirlenmiştir. Sodyum benzoat içeren salça ile 10 g/kg ZYE içeren salçanın b* değeri benzerdir. Kontrol salçaya en yakın değeri 4 g/kg ZYE içeren salça göstermektedir. Çizelge 4.4 te depolama süresi ve konsantrasyon miktarlarının b* değerleri üzerindeki etkilerini duncan çoklu karşılaştırmalı test sonuçları gösterilmiştir.

Çizelge 4.4. Depolama süresi ve konsantrasyon miktarlarının b* değerleri üzerindeki etkilerini duncan çoklu karşılaştırmalı test sonuçları

Örnek	1.ay	2.ay	3.ay	4.ay	5.ay
Kontrol	13,74 ^{ab} ± 0,00	13,04 ^a ± 1,54	15,38 ^{bcdef} ± 0,48	17,09 ^{efgh} ± 0,22	15,10 ^{bcd} ± 1,13
1.5 g/kg sodyum benzoat	13,69 ^{ab} ± 0,54	16,92 ^{defg} ± 1,71	16,81 ^{defg} ± 0,03	16,16 ^{cdefg} ± 0,01	18,78 ^h ± 0,38
4 g/kg ZYE	15,10 ^{bcd} ± 0,19	17,34 ^{gh} ± 0,84	14,58 ^{abc} ± 0,54	15,66 ^{cdefg} ± 1,44	15,13 ^{bcd} ± 0,21
10 g/kg ZYE	16,90 ^{defg} ± 0,96	14,48 ^{abc} ± 0,60	17,25 ^{gh} ± 0,66	16,44 ^{defg} ± 0,13	17,15 ^{efgh} ± 0,35
20 g/kg ZYE	16,07 ^{cdefg} ± 0,15	16,06 ^{cdefg} ± 0,88	16,14 ^{cdefg} ± 0,91	15,33 ^{bcde} ± 0,13	16,39 ^{defg} ± 0,21

Salçalara ait b* değeri 13.04-18.78 aralığında değişim göstermektedir. Yassihüyük, 2012 tarafından yapılan çalışmada sanayi tipi tatlı biber salçalarının a* değerleri 12,96-22,73 aralığında değişim gösterirken; Okur, 2011 tarafından yapılan salça örneğinde b* değeri 12,65-14,92 aralığında değişim göstermiştir. Bu çalışmadaki sonuçlar her iki çalışmayla benzerlik göstermektedir.

4.1.2 pH Değeri

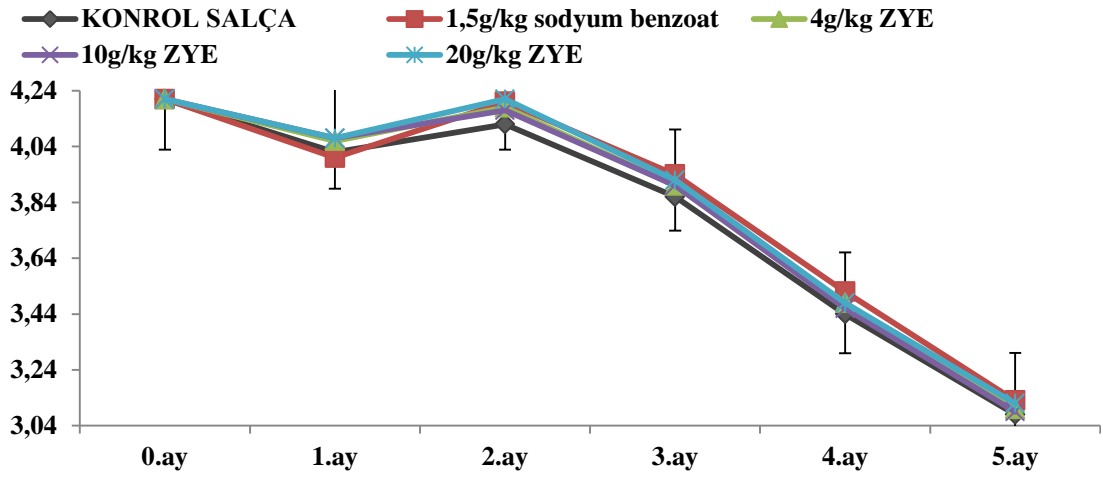
4.1.2.1 Tip –I Salçasına ait pH Değeri

Tip-I salçasının başlangıçtaki pH değeri 4,21 olarak ölçülmüştür. Salçalarda ilave ettiğimiz ticari zeytin yaprak ekstraktının pH' sı ise 4,22 olarak belirlenmiştir. Türk Gıda Kodeksi Salça ve Püre Tebliği (Tebliğ No:2014/6)'ne göre biber salçasının pH değeri en az 4,6 ve en çok 5 olması gerekmektedir (Çizelge 4.1).Tip-I salçası tebliğe uygun olmadığı belirlenmiştir. Çizelge 4.5' te Tip-I salçasının 5 aylık depolama süresince pH değerinde meydana gelen değişimler gösterilmektedir.

Çizelge 4.5. Tip-I salçada depolama süresi boyunca pH ve titrasyon asitliğinde meydana gelen değişimler

Depolama Süresi (aylar)	pH Salça Türü					Titrasyon Asitliği Salça Türü				
	Kontrol	4g/kg ZYE	10g/kg ZYE	20g/kg ZYE	1.5g/kg Sodyum benzoat	Kontrol	4g/kg ZYE	10g/kg ZYE	20g/kg ZYE	1.5g/kg Sodyum benzoat
0.ay	4.21	4.21	4.21	4.21	4.21	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13
1.ay	4.02	4.06	4.07	4.07	4.00	1.14	1.12	1.06	1.10	1.15
2.ay	4.12	4.18	4.17	4.21	4.20	1.29	1.18	1.20	1.12	1.21
3.ay	3.86	3.90	3.90	3.92	3.94	1.17	1.05	1.14	1.10	1.09
4.ay	3.44	3.48	3.46	3.48	3.52	1.37	1.37	1.35	1.32	1.32
5.ay	3.08	3.10	3.09	3.12	3.13	1.53	1.47	1.43	1.36	1.52

Tip –I salçasının tanımlayıcı istatistikleri göz önüne alındığında, pH değeri 3.08-4.21 aralığında olduğu görülmektedir. Örneklerin ortalama pH değerleri incelendiğinde; Kontrol 3.78, 4 g/kg ZYE içeren salça 3.82, 10 g/kg ZYE içeren salça 3.82, 20 g/kg ZYE içeren salça 3.83, 1,5 g/kg sodyum benzoat içeren salça ise 3.83 olarak belirlenmiş olup, en düşük pH değeri kontrol salça örneğine ait olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 4.1 Tip-I salçaya ait depolama süresi boyunca pH değişim grafiği

Şekil 4.1 incelendiğinde pH değerleri tüm örneklerde azalış göstermektedir. Çift yönlü varyans analizi sonuçları incelendiğinde, DS (aylar) ve K*DS interaksiyonunun pH değeri üzerinde %1 lik düzeyde etkili olduğu ($p < 0,01$), K'ların ise pH değeri üzerinde %5 lik düzeyde önemli olduğu görülmüştür ($p < 0,05$). Tip –I Sanayi Tipi tatlı biber salçasına ait pH değerlerinin varyans analiz sonuçları gösterilmiştir.(EK-5)

Yassihüyük, N., (2012) tarafından yapılan bir çalışmada Türkiye'nin değişik bölgelerinde kurulan biber salçası üretimi yapan fabrikalardan temin edilen tatlı biber salçalarına ait pH değerlerini 4.11-4.58 arasında değişim gösterdiğini belirlemiştir. Analiz edilen salçalardan bir tanesinin standarda uygun olduğunu, diğerlerinin ise TSE standardına uymadığını tespit edilmiştir. Yine yapılan başka bir çalışmada (Şentürk, A., 1986) pH değerinin 3.5-5.3 arasında değiştiği belirtilmektedir. Analiz sonucunda elde edilen pH değerleri Yassihüyük, N., (2012) ve Şentürk, A.,(1986) 'e ait çalışmalarla uygunluk gösterdiği görülmektedir.

4.1.2.2 Tip –II Salçasına ait pH Değeri

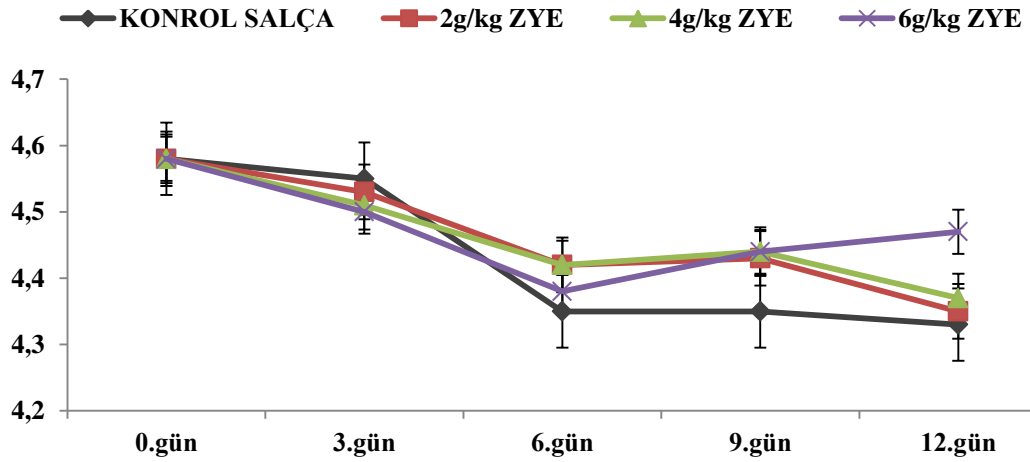
Tip-II salçasının başlangıçta tespit edilen pH değeri 4,58 'dir. Çizelge 4.1'de Türk Gıda Kodeksi Salça ve Püre Tebliği (Tebliğ No:2014/6)'ne göre biber salçasının pH değeri en az 4,6 ve en çok 5 olması gerekmektedir. Tip-II salçası tebliğe uygun değildir. Çizelge 4.6'da Tip-II salçasının 15 günlük depolama süresi boyunca pH değerlerinde meydana gelen değişimler gösterilmektedir. Ayrıca Çizelge 4.6 'ya

bakıldığında ise pH değerleri tüm örneklerde genel olarak azalış gösterdiği görülmektedir. Ağız açık halde bırakılan salçalarda hava ile temas etmesi neticesinde havada ki mikrofloranın ve Laktik asit bakterilerinin faaliyeti sonucu pH'nın düştüğü düşünülmektedir.

Çizelge 4.6. Tip-II salçada depolama süresi boyunca pH ve titrasyon asitliğinde meydana gelen değişimler

Depolama Süresi (günler)	pH Salça Türü				Titrasyon Asitliği Salça Türü			
	Kontrol	2g/kg ZYE	4g/kg ZYE	6g/kg ZYE	Kontrol	2g/kg ZYE	4g/kg ZYE	6g/kg ZYE
0.gün	4.58	4.58	4.58	4.58	1.04	1.04	1.04	1.04
3.gün	4.55	4.53	4.51	4.50	1.17	1.15	1.17	1.17
6.gün	4.35	4.42	4.42	4.38	1.24	1.20	1.20	1.25
9.gün	4.35	4.43	4.44	4.44	1.30	1.25	1.23	1.28
12.gün	4.33	4.35	4.37	4.47	1.38	1.32	1.32	1.30

Tip –II salçasının tanımlayıcı istatistikleri göz önüne alındığında, pH değeri 4.33-4.58 arasında değişim göstermiştir. Örneklerin ortalama pH değerlerini incelediğimizde; Kontrol 4.42, 2 g/kg ZYE içeren salça 4.45, 4 g/kg ZYE içeren salça 4.45, 6 g/kg ZYE içeren salça ise 4.46 olup, en düşük pH değeri kontrol salça örneğine ait olduğu belirlenmiştir.



Şekil 4.2 Tip-II salçasına ait depolama süresi boyunca pH değişim grafiği

Şekil 4.2 incelendiğinde pH değerleri tüm örneklerde 6.güne kadar azalış gösterirken 6.günün sonunda kısmen arttığı görülmektedir.

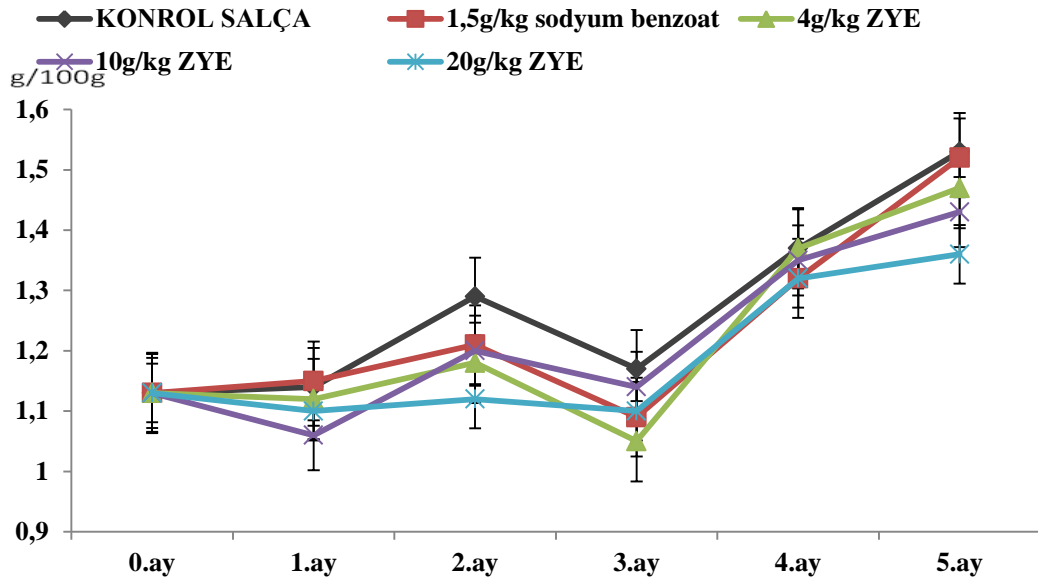
Çift Yönlü varyans analizi sonuçları incelendiğinde, DS (gün) ve DS*K interaksyonunun pH değeri üzerinde çok etkili olduğu ($p<0.01$), K'un ise %5 lik düzeyde önemli olduğu görülmüştür. Tip –II Konserve Tatlı Biber salçasına ait pH değerlerinin varyans analiz sonuçları tablosu gösterilmiştir.(EK-6)

Bozkurt ve Erkmen, (2004) tarafından geleneksel ve vakum tekniği uygulanarak %5 tuz katkılı ve tuz katkısız olarak üretilen biber salçalarının yedişer günlük periyotlarda 46 gün boyunca yapılan pH değeri %5 tuz içeren vakum tekniği ile üretilen salça örneklerinde 14.gün sonunda 3.94 olarak belirlenirken; tuzsuz vakum tekniği ile hazırlanan salçada ise 4.15 olarak belirlenmiştir.%5 tuz içeren geleneksel yöntemle üretilen salça örneklerinde ise pH değeri 14.gün sonunda 4.34 olarak belirlenirken; tuzsuz geleneksel yöntem ile hazırlanan salçada 4.21 olarak belirlenmiştir. Bozkurt ve Erkmen, (2004) yaptığı çalışmadaki %5 tuz içeren vakum tekniği ile üretilen salçanın pH 'sı sonuçları destekler niteliktedir.

4.1.3 Titrasyon Asitliği

4.1.3.1 Tip-I Salçasına ait Titrasyon Asitliği

Tip –I salçasının tanımlayıcı istatistikleri göz önüne alındığında, titrasyon asitliği değeri % 1.05-1.52 arasında değişim göstermiştir. Tip-I salçasına ait Titrasyon Asitliği miktarları susuz sitrik asit cinsinde g/100g cinsinden gösterilmektedir. Tip –I salçasının 5 aylık depolama süresi boyunca titrasyon asitliğinde meydana geldiği değişimler Çizelge 4.5 ' de gösterilmiştir. Türk Gıda Kodeksi Salça ve Püre Tebliği (Tebliğ No:2014/6)'ne göre biber salçasının toplam asitlik miktarı; susuz sitrik asit cinsinden toplam kuru maddede kütlece %4'ten (m/m) fazla olamaz (Çizelge 4.1). Salça 2014/6 nolu Salça ve Püre Tebliğine uygundur.



Şekil 4.3 Tip-I salçaya ait depolama süresi boyunca Toplam Asitlik değişim grafiği

Örneklerin ortalama Titrasyon Asitliği değerine bakıldığında; Kontrol 1.27 g/100g, 4 g/kg ZYE içeren salça 1.22 g/100g, 10 g/kg ZYE içeren salça 1.22 g/100g, 20 g/kg ZYE içeren salça 1.19 g/100g, 1,5 g/kg sodyum benzoat içeren salça ise 1.27 g/100g olup, en düşük Titrasyon Asitliği değeri 20 g/kg ZYE içeren salça örneğine aittir. Kontrol örneğine en yakın değeri 1.5 g/kg sodyum benzoat içeren salça göstermektedir. Şekil 4.3 incelendiğinde titrasyon asitliği tüm örneklerde 3.aydan itibaren genel olarak artış göstermektedir.

Çift yönlü varyans analizi sonuçları incelendiğinde, DS (aylar)'nin Titrasyon Asitliği değeri üzerinde çok önemli etkileri olduğu ($p < 0.01$), K'ların ise toplam asitlik değeri üzerinde %5 lik düzeyde önemli olduğu görülmüştür ($p < 0,05$). K*DS interaksiyonunun Titrasyon Asitliği değeri üzerinde etkisi olmamıştır ($p > 0.05$). Tip –I Sanayi Tipi tatlı biber salçasına ait toplam asitlik değerlerinin varyans analiz sonuçları gösterilmiştir.(EK-7)

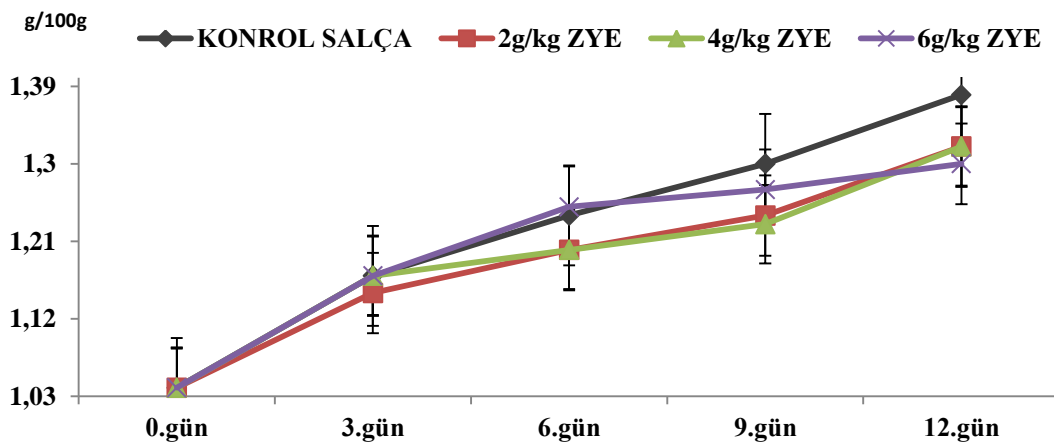
Yurdagel ve ark., (1990) yaptıkları bir çalışmada biber salçasında susuz sitrik asit cinsinden titrasyon asitliği değerini % 0,60 olarak tespit etmişlerdir. Yine yapılan bir başka çalışmada ise biber salçasında titrasyon asitliğinin % 0,53-1,29 arasında değiştiğini belirtmiştir (Kızılaslan, 1993). Sonuçlar Kızılaslan, (1993) tarafından

yapılan çalışmaya benzerlik gösterirken; Yurdagel ve ark., (1990) tarafından yapılan çalışmayla benzerlik göstermemektedir.

4.1.3.2 Tip –II Salçasına ait Titrasyon Asitliği

Tip –II salçasının tanımlayıcı istatistikleri göz önüne alındığında, Titrasyon Asitliği değeri % 1.05-1.38 aralığında değişim göstermiştir. Tip-II salçasına ait Titrasyon Asitliği miktarları susuz sitrik asit cinsinde g/100g cinsinden Çizelge 4,6' da gösterilmektedir. Türk Gıda Kodeksi Salça ve Püre Tebliği (Tebliğ No:2014/6)'ne göre biber salçasının toplam asitlik miktarı; susuz sitrik asit cinsinden toplam kuru maddede en fazla %4 tür (Çizelge 4.1). Tip-II salçası 2014/6 No'lu Salça ve Püre Tebliğine göre uygundur.

Örneklerin ortalama Titrasyon Asitliği değerine bakıldığında; Kontrol 1.24 g/100g, 2 g/kg ZYE içeren salça 1.20 g/100g, 4 g/kg ZYE içeren salça 1.21 g/100g, 6 g/kg ZYE içeren salça ise 1.21 g/100g olup, en düşük toplam asitlik değeri 2 g/kg ZYE içeren salça örneğine aittir. Şekil 4.4 incelendiğinde Titrasyon asitliği tüm örneklerde başlangıçtan itibaren genel olarak artış göstermektedir. Konaerve kapağı açık olduğundan dolayı mikroorganizmaların enzimlerinin gıdadaki organik asitleri parçalaması neticesinde titrasyon asitliğini arttırdığı düşünülmektedir.



Şekil 4.4 Tip-II salçasına ait depolama süresi boyunca Titrasyon Asitliği değişim grafiği

Çift yönlü varyans analizi sonuçları incelendiğinde, DS (gün)'nin ve K'un Titrasyon Asitliği değeri üzerinde çok önemli etkileri olduğu ($p < 0.01$), $K * DS$

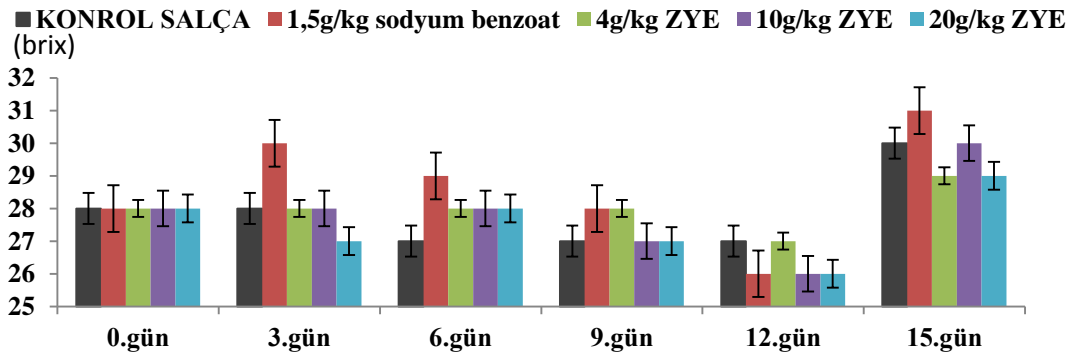
interaksiyonunun toplam asitlik değeri üzerinde de etkisi olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Tip –II Konserve tatlı biber salçasına ait toplam asitlik değerlerinin varyans analiz sonuçları gösterilmiştir.(EK-8)

Yassihüyük, N.,(2012) biber salçalarında yapmış olduğu çalışmada Sanayi tipi tatlı biber salçalarında Titrasyon asitliği miktarı % 0,56-1,26 arasında değişim göstermiştir. Analiz edilen salçaların titrasyon asitliği değeri standarda uygun bulunmuştur. Yine yapılan bir başka çalışmada Asitlik değeri sitrik asit cinsinden %0,26 olan kırmızıbiberlerden geleneksel yöntemlerle elde edilmiş salçada, bu değerlerin depolama esnasında çok fazla değişmediği gözlenmiştir (Bozkurt ve Erkmen, 2005).

Bu çalışmada Tip-II salçasına ait titrasyon asitliği değerleri Yassihüyük, N., (2012) tarafından yapılan çalışma sonuçları arasında benzer sonuçlar görülürken; Bozkurt ve Erkmen, (2005) tarafından yapılan çalışma sonuçları arasında benzerlik göstermemektedir.

4.1.4 Kurumadde tayini -Suda çözünür kurumadde miktarı(Briks)

Tip-II konserve salçası 28 Briks olup; mikrobiyolojik analizinin yapılması için kapağı açık olarak depolandığından hava ile sürekli teması sonucundan kurumadde miktarı doğru sonuç vermeyeceğinden belirlenmemiştir. Tip-I salçalarında ise depolama süresince kurumaddelerinde meydana gelen değişimler Şekil 4.5’de gösterilmiştir. Kurumadde değerleri 26-31 Briks arasında değişim göstermiştir.



Şekil 4.5 Tip-I salçasına ait depolama süresi boyunca Kurumadde değişim grafiği

Yapılan bir çalışmada analiz edilen sanayi tipi tatlı biber salçalarının Briks değerinin %21,00 ile %32,00 arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir. Biber Salçası standardında (Anonim, 1990) briks değerlerinin en az %18,00 olması istenmektedir. Buna göre salçaların briks değerlerinin standarda uygun bulunduğu belirlenmiştir (Yassihüyük, N., 2012).

Bu çalışmada elde edilen kurumadde değerleri Yassihüyük, N., (2012) tarafından yapılan çalışma ile benzerlik gösterdiği belirlenmiştir.

4.1.5 Tuz tayini

Tip-I ve Tip-II için aynı tuz tayini metodu kullanılmıştır. Harcanan $AgNO_3$ miktarlarının belirlenmesi ve tuz tayini hesaplama formülünde yerine konulduğunda Tip-I Salçadaki tuz miktarı %7,78 iken Tip-II deki tuz miktarı %0,26 olarak belirlenmiştir.

Sanayi tipi tatlı biber salçalarında tuz miktarının %1,72-8,5 arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir (Yassihüyük, N., 2012). Biber salçası standardında (Anonim,1990) tuz değerinin en fazla %10 olması istenmektedir. Buna göre salçaların tuz değerleri standarda uygun bulunmuştur. 2014/6 Salça ve Püre Tebliğinde yapılan bir düzenlemede tuz miktarının en fazla %5 olması istenmekte olup bu çalışmada kullanılan Tip-1 salçasına ait tuz değeri Yassihüyük, (2012) tarafından yapılan çalışma ile uygunluk gösterirken şuan ki mevcut tebliğe uymadığı belirlenmiştir.

4.1.6 Toplam Fenolik Bileşen Değeri

Ticari zeytin yaprak ekstraktının toplam fenolik bileşen değeri İkili paralel olarak yapılan deneme neticesinde okunan değerler ($y= 0,0022x+0,0082$) formülde yerine konulduğunda ticari zeytin yaprak ekstraktındaki fenolik bileşik değeri ortalama **12,8g/l** olarak bulunmuştur.

Zeytin yaprağından fenolik maddelerin, sıcak su veya çözgen (alkol/su) kullanılarak yapılan ekstraksiyonlarda mikrodalga ve ultrason uygulamasının birlikte kullanıldığı

çalışmalarda, zeytin yaprağında 14-32 g/kg oleuropein, 0,488-0,737 g/kg verbaskozit, 0,976-1,141 g/kg apigenin -7-glikozit, 0,917-1,079 g/kg luteolin-7-glikozit bulunduğu belirlenmiştir (Japon-Lujan ve Luque, 2006). Bu çalışmada kullanılan ticari zeytin yaprak ekstraktının toplam fenolik bileşeni (12,8g/l) Japon-Lujan ve Luque, 2006 tarafından yapılan çalışmadaki fenolik bileşen içeriğinden düşük çıktığı görülmektedir.

4.2 Mikrobiyolojik Analiz Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Depolama sürecinde alınan örneklerde bulunan toplam mezofilik aerobik bakteri, maya-küf, toplam laktik asit bakterisi, koliform, *Staphylococcus aureus* sayıları belirlenmiştir. Daha önce yapılmış bulunan çalışmalar salçalardaki bozulma nedenlerinin temelde mikrobiyolojik, kimyasal ve fiziksel olmak üzere üç sebebe dayandığı belirtilmektedir (Şentürk, 1986). Depolama sürecindeki salça örneklerinin 10.gün ve 15.günlerindeki değişim görüntüsü EK-3 ve EK-4’te gösterilmiştir. TMAB, LAB, Maya ve Küf Sayıları Çizelge 4.7’ de gösterilmiştir.

Çizelge 4.7. Tip-II de 3’er günlük periyotlarda yapılan mikrobiyolojik analizlerde Toplam Mezofil Aerobik Bakteri, Maya ve Küf ve Laktik Asit Bakterilerinin logaritmik gelişimi

Mikroorganizma türü	Salça Türü			
	Süre	2 g/kg ZYE	4 g/kg ZYE	6 g/kg ZYE
Toplam Mezofil Aerobik Bakteri (TMAB)	Kontrol			
0.gün	0.00	0.00	0.00	0.00
3.gün	0.00	4.00	0.00	4.00
6.gün	4.79	0.00	3.00	4.32
9.gün	5.83	0.00	6.29	5.20
12.gün	6.71	5.96	6.02	5.19
15.gün	7.22	3.07	0.00	4.95
Toplam Laktik Asit Bakterisi (LAB)				
0.gün	0.00	0.00	0.00	0.00
3.gün	0.00	0.00	0.00	0.00
6.gün	4.29	0.00	0.00	5.06
9.gün	5.83	2.00	2.30	4.88
12.gün	6.45	0.00	0.00	4.88
15.gün	6.87	3.13	0.00	4.95
Maya ve Küf				
0.gün	0.00	0.00	0.00	0.00
3.gün	0.00	0.00	0.00	0.00
6.gün	4.38	2.00	4.12	4.12
9.gün	5.66	2.30	4.00	5.04
12.gün	6.61	2.23	2.42	4.93
15.gün	7.11	2.93	2.88	5.08

Çizelge 4.8 de Tip-II salçasına ait mikrobiyolojik analiz sonuçlarının duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları gösterilmiştir. Mikrobiyolojik bozulmanın daha hızlı gerçekleşmesinde düşük tuz miktarının (%0,26) etkili olduğu düşünülmektedir.

Çizelge 4.8. Tip –II’ ye ait kontrol ve (2-4 ve 6 g/kg) ZYE içeren salçada depolama süresince (15.gün) tespit edilen TMAB, LAB, Maya ve Küf gelişiminin değerlerine ait ortalamaların duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları (p<0,05)

TMAB (logkob/g)	3.gün	6.gün	9.gün	12.gün	15.gün
Kontrol	0,00 ^a ±0,00	4,79 ^{cd} ±0,59	5,83 ^{cde} ±0,13	6,64 ^{ef} ±0,28	7,23 ^f ±0,15
2 g/kg ZYE	1,33 ^a ±2,31	0,00 ^a ±0,00	0,00 ^a ±0,00	5,96 ^{def} ±0,03	3,07 ^b ±0,09
4 g/kg ZYE	0,00 ^a ±0,00	1,00 ^a ±1,73	6,24 ^{def} ±0,19	6,12 ^{def} ±0,01	0,00 ^a ±0,00
6 g/kg ZYE	1,33 ^a ±2,31	4,32 ^{bc} ±0,10	5,21 ^{cde} ±0,05	5,18 ^{cde} ±0,05	4,95 ^{cd} ±0,05
LAB (logkob/g)	3.gün	6.gün	9.gün	12.gün	15.gün
Kontrol	0,00 ^a ±0,00	4,29 ^a ±0,03	5,83 ^a ±0,10	6,46 ^a ±0,01	6,87 ^a ±0,03
2 g/kg ZYE	0,00 ^a ±0,00	0,00 ^a ±0,00	0,67 ^a ±1,15	0,00 ^a ±0,00	3,14 ^a ±0,15
4 g/kg ZYE	0,00 ^a ±0,00	0,00 ^a ±0,00	0,77 ^a ±1,33	0,00 ^a ±0,00	0,00 ^a ±0,00
6 g/kg ZYE	0,00 ^a ±0,00	5,06 ^a ±0,08	4,89 ^a ±0,06	4,89 ^a ±0,03	4,95 ^a ±0,05
MAYA VE KÜF (logkob/g)	3.gün	6.gün	9.gün	12.gün	15.gün
Kontrol	0,00 ^a ±0,00	4,36 ^c ±0,10	5,66 ^{fg} ±0,07	6,61 ^{gh} ±0,12	7,11 ^h ±0,12
2 g/kg ZYE	0,00 ^a ±0,00	0,67 ^a ±1,15	2,30 ^{cd} ±0,00	1,49 ^{bc} ±1,31	2,93 ^d ±0,17
4 g/kg ZYE	0,00 ^a ±0,00	4,13 ^c ±0,01	1,33 ^{bc} ±2,31	2,42 ^{cd} ±0,10	2,89 ^d ±0,21
6 g/kg ZYE	0,00 ^a ±0,00	4,12 ^c ±0,01	5,05 ^{ef} ±0,08	4,94 ^{ef} ±0,03	5,09 ^{ef} ±0,05

±Standart Sapma

a-h: Aynı sütundaki farklı harflerle işaretlenen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklıdır.

4.2.1. Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri Sayımı

15 gün boyunca oda sıcaklığında mikrobiyolojik olarak incelenen (üçer günlük periyotlarda) Tip-II salçasına ait Toplam Mezofil Aerobik Bakteri Sayısı sonuçları logkob/g cinsinden Çizelge 4.9' da gösterilmektedir. Ayrıca PCA ve MRS besiyerinde TMAB ve LAB kolonilerinin 6.gündeki gelişimi gösterilmiştir. (EK-1)

Çizelge 4.9. Tip-II'de üçer günlük periyotlarda yapılan mikrobiyolojik analizlerde TMAB'nin logaritmik gelişimi

TMAB (Toplam Mezofil Aerobik Bakteri)	KONTROL SALÇA	2g/kg ZYE	4g/kg ZYE	6g/kg ZYE
3.GÜN	0.00	1.33	0.00	1.33
6.GÜN	4.79	0.00	1.00	4.32
9.GÜN	5.83	0.00	6.29	5.20
12.GÜN	6.71	5.96	6.02	5.19
15.GÜN	7.22	3.07	0.00	4.95

Tip –II salçasının tanımlayıcı istatistikleri göz önüne alındığında, Toplam Mezofil Aerobik Bakteri Sayısı 0.00-7.23 logkob/g aralığında değişim göstermiştir. Örneklerin ortalama Toplam Mezofil Aerobik Bakteri Sayısı incelendiğinde; Kontrol 4.89 logkob/g, 2 g/kg ZYE içeren salça 2.07 logkob/g, 4 g/kg ZYE içeren salça 2.67 logkob/g, 6 g/kgZYE içeren salça ise 4.19 logkob/g olup, en düşük Toplam Mezofil Aerobik Bakteri Sayısı 2 g/kg ZYE içeren salça örneğine aittir.

Örneklerin Toplam Mezofil Aerobik Bakteri Sayısı homojen dağılım göstermekle birlikte, aralarında istatistikel açıdan farklar da bulunmaktadır ($p<0,01$).

Çift yönlü varyans analizi sonuçları incelendiğinde ZYE'nın K'u, DS ve K*DS interaksyonunun (etkileşiminin) Toplam Mezofil Aerobik Bakteri Sayısı üzerinde önemli düzeyde etkili olduğu görülmüştür ($p<0,01$). En iyi sonuçları ise 2 g/kg ekstrakt içeren salçanın verdiği söylenebilmektedir ($p<0,01$).Tip –II' ye ait kontrol ve (2-4 ve 6 g/kg) ZYE içeren salçada depolama süresince Toplam Mezofil Aerobik Bakteri gelişiminin logaritmik değerlerinin varyans analiz sonuçları gösterilmiştir.(EK-9)

Toplam Mezofil Aerobik Bakteri Sayısı kontrol salça örneğinde depolama süresi boyunca artış gösterdiği belirlenmiştir. Toplam Mezofil Aerobik Bakteri Sayısı salçanın içerisindeki zeytin yaprak ekstrakt oranı arttıkça artmıştır, ancak kontrol örneğindeki Toplam Mezofil Aerobik Bakteri Sayısından daha az bulunmaktadır. Tip-II salçaya ait Toplam Mezofil Aerobik Bakteri Sayısının ortalamalarına ait duncan çoklu karşılaştırma testi Sonuçları Çizelge 4.10 da belirtilmiştir.

Depolama süresi boyunca kontrol örneğinde toplam mezofil aerobik bakteri sayısının daha fazla geliştiği görülmektedir. Bu nedenle zeytin yaprak ekstraktının katıldığı salçalarda TMAB gelişimi daha az olduğundan ZYE'nin antimikrobiyal etkisinden söz etmek mümkün olabilmektedir.

Çizelge 4.10. Tip –II' ye ait kontrol ve (2-4 ve 6 g/kg) ZYE içeren salçada depolama süresince (15.gün) tespit edilen Toplam Mezofil Aerobik Bakteri gelişiminin değerlerine ait ortalamaların duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları (p<0,05)

TMAB (logkob/g)	3.gün	6.gün	9.gün	12.gün	15.gün
Kontrol	0,00 ^a ±0,00	4,79 ^{cd} ±0,59	5,83 ^{cde} ±0,13	6,64 ^{ef} ±0,28	7,23 ^f ±0,15
2 g/kg ZYE	1,33 ^a ±2,31	0,00 ^a ±0,00	0,00 ^a ±0,00	5,96 ^{def} ±0,03	3,07 ^b ±0,09
4 g/kg ZYE	0,00 ^a ±0,00	1,00 ^a ±1,73	6,24 ^{def} ±0,19	6,12 ^{def} ±0,01	0,00 ^a ±0,00
6 g/kg ZYE	1,33 ^a ±2,31	4,32 ^{bc} ±0,10	5,21 ^{cde} ±0,05	5,18 ^{cde} ±0,05	4,95 ^{cd} ±0,05

±Standart Sapma a-h: Aynı sütundaki farklı harflerle işaretlenen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklıdır.

Kontrol salçayı depolama süresinin sonunda 2 g/kg ZYE içeren salçayla karşılaştırıldığında da 7.22 logkob/g olan bakteri sayısı 3.07 logkob/g olarak azaldığı görülmektedir. Böylece düşük konsantrasyonla bile kontrol salçaya göre daha az bakteri gelişimi söz konusu olabilmektedir.

Yapılan bir çalışmada Katkısız 27°-28° Briks kırmızıbiber salçasının 6 ay boyunca depolanması sonucu TMAB sayımında, başlangıçta yapılan analizde 3.52 logkob/g olan sayım sonucunun 6. ayda 6.70 logkob/g 'a kadar çıktığı görülmüştür (Okur, M., 2011). Zeytin yaprak ekstraktlarının kullanıldığı bu çalışmada ise Okur, (2011) tarafından yapılan çalışmada elde edilen TMAB sayısından daha düşük bir değer elde edilmiştir.

Yine yapılan aynı çalışmada İçeriğinde %7 tuzun yanı sıra %0.1 oranında sodyum benzoat içeren salça örneklerinde depolamanın başlangıcında 3.52 logkob/g olan toplam mezofilik aerobik bakteri sayısının 6 aylık depolama sonrasında 4.59 log kob/g'a kadar yükseldiği tespit edilmiştir (Okur, M., 2011).

Bozkurt ve Erkmen, (2004) tarafından geleneksel ve vakum tekniği uygulanarak %5 tuz katkılı ve tuz katkısız olarak üretilen biber salçalarının yedişer günlük periyotlarda 46 gün boyunca yapılan toplam mezofil aerobik bakteri sayısının 6.60-8.60 logkob/g aralığında değişim gösterdiği belirlenmiştir. Bu çalışmada 15 günlük depolama süresi sonundaki TMAB sayısı 0.00-7.23 logkob/g aralığında değişim göstermiş olup; Bozkurt ve Erkmen, (2004) tarafından yapılan çalışmada elde edilen sonuçlardan daha düşük bir değer aralığı tespit edilmiştir.

4.2.2. Toplam Laktik Asit Bakterisi Sayımı

Tip –II salçasının tanımlayıcı istatistikleri göz önüne alındığında, Laktik Asit Bakteri Sayısı 0.00-6.87 logkob/g arasında değişim göstermiştir. Oda sıcaklığında 15gün boyunca depolanan Tip-II salçası mikrobiyolojik olarak incelenmiş (üçer günlük periyotlarda) olup Laktik Asit Bakteri sayım sonuçları logkob/g cinsinden Çizelge 4.11 de gösterilmektedir.

Çizelge 4.11. Tip-II'de üçer günlük periyotlarda yapılan mikrobiyolojik analizlerde LAB'nin logaritmik gelişimi

LAB (Laktik Asit Bakterileri)	KONTROL SALÇA	2g/kg ZYE	4g/kg ZYE	6g/kg ZYE
3.GÜN	0.00	0.00	0.00	0.00
6.GÜN	4.29	0.00	0.00	5.06
9.GÜN	5.83	1.00	1.15	4.88
12.GÜN	6.45	0.00	0.00	4.88
15.GÜN	6.87	3.13	0.00	4.95

Örneklerin ortalama Laktik Asit Bakteri Sayısı incelendiğinde ; Kontrol 4.69 logkob/g, 2 g/kg ZYE içeren salça 0.76 logkob/g, 4 g/kg ZYE içeren salça 0.15 logkob/g, 6 g/kg ZYE içeren salça ise 3.96 logkob/g olup, en düşük Laktik Asit Bakteri Sayısı 2-4 g/kg ZYE içeren salça örneğine ait olduğu belirlenmiştir.

Örneklerin Laktik Asit Bakteri Sayısı homojen dağılım göstermekle birlikte, aralarında istatistikel açıdan farklar da bulunmaktadır ($p<0,01$).

Çift yönlü varyans analizi sonuçları incelendiğinde ZYE'nin K'u, DS ve K*DS interaksyonunun (etkileşiminin) Laktik Asit Bakteri Sayısı üzerinde önemli düzeyde etkili olduğu görülmüştür ($p<0,01$). En iyi sonuçları ise 4 g/kg ekstrakt içeren salçanın verdiği söylenebilmektedir ($p<0,01$). Tip –II' ye ait kontrol ve (2-4 ve 6 g/kg) ZYE içeren salçada depolama süresince Laktik Asit Bakterisi gelişiminin logaritmik değerlerinin varyans analiz sonuçları gösterilmiştir.(EK-10)

Tip-II salçaya ait Laktik Asit Bakteri Sayısının ortalamalarına ait duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.12 de verilmiştir. Laktik Asit Bakteri Sayısı kontrol salça örneğinde depolama süresince artış gözlenmiştir. Laktik Asit Bakteri Sayısı salçanın içerisindeki zeytin yaprak ekstrakt oranı arttıkça artmıştır, ancak kontrol örneğindeki Laktik Asit Bakteri Sayısından daha az bulunmaktadır. Ekstrakt oranının artışı da bakteri gelişimini tam olarak yavaşlatamamış olup uygun ekstrakt konsantrasyon seçiminin de önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0,01$). 2 ve 4 g/kg ZYE içeren salçadaki LAB sayısı kontrol örneğinden daha az olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.12. Tip –II' ye ait kontrol ve (2-4 ve 6 g/kg) ZYE içeren salçada depolama süresince (15.gün) tespit edilen Laktik Asit Bakteri gelişiminin değerlerine ait ortalamaların duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları ($p<0,05$)

LAB (logkob/g)	3.gün	6.gün	9.gün	12.gün	15.gün
Kontrol	0,00 ^a ±0,00	4,29 ^a ±0,03	5,83 ^a ±0,10	6,46 ^a ±0,01	6,87 ^a ±0,03
2 g/kg ZYE	0,00 ^a ±0,00	0,00 ^a ±0,00	0,67 ^a ±1,15	0,00 ^a ±0,00	3,14 ^a ±0,15
4 g/kg ZYE	0,00 ^a ±0,00	0,00 ^a ±0,00	0,77 ^a ±1,33	0,00 ^a ±0,00	0,00 ^a ±0,00
6 g/kg ZYE	0,00 ^a ±0,00	5,06 ^a ±0,08	4,89 ^a ±0,06	4,89 ^a ±0,03	4,95 ^a ±0,05

±Standart Sapma

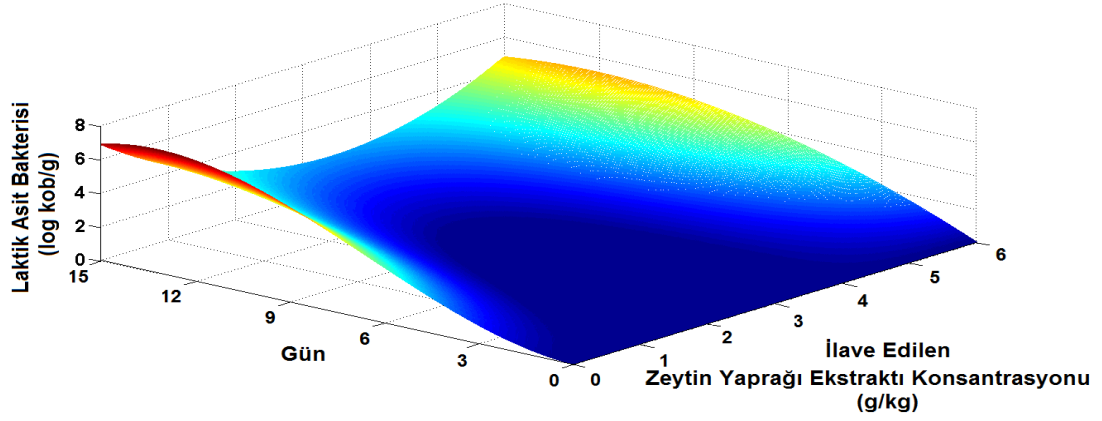
a-h: Aynı sütundaki farklı harflerle işaretlenen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklıdır.

Flores ve ark., (2007) tarafından yapılan çalışmada % 15 tuz ve % 15 kalsiyum klorür içeren biber pürelerinde laktik asit bakterisi sayıları sırasıyla 14.15 ln kob/g (6.14 log10) ve 7.39 ln kob/g (3.2 log10) olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada %15 tuz içeren salçaya ait LAB sayısı ile benzer sonuçlar elde edilmektedir.

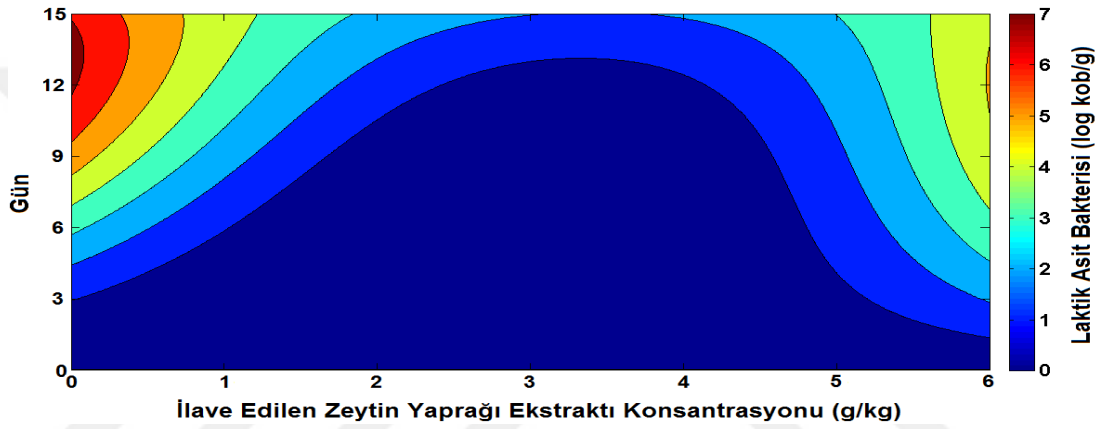
Okur, M., (2011) tarafından yapılan çalışma kapsamında elde edilen sayım sonuçlarında laktik asit bakterilerinin pastörizasyon işlemi sonrasında büyük oranda azalma göstermelerine karşın tamamen inhibe olmadıkları ve depolama sırasında faaliyetlerini kısmen de olsa devam ettirdikleri gözlenmiştir. Buna bağlı olarak biber salçasının tanecikli yapısından dolayı standart pastörizasyon işleminden tam olarak etkilenmedikleri sonucuna varılmıştır. Biber salçasının tanecikli yapısı ve arada kalan hava boşluklarının tamamen sıvı formdaki gıdalarla kıyaslandığında pastörizasyon işleminin etkinliğini azalttığı düşünülmektedir.

Yine yapılan aynı çalışmada içeriğinde %7 tuzun yanısıra %0.1 oranında sodyum benzoat içeren salça örneklerinde depolamanın başlangıcında Laktik asit bakterilerinin faaliyetini durdurmada sodyum benzoatın önemli düzeyde bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Örneklerde bulunan laktik asit bakterilerinin sayısı başlangıçta 3.32 logkob/g, depolama sonrasında ise 6.04 logkob/g değerine ulaştığı belirlenmiştir (Okur, 2011). Buna göre depolama süresi sonundaki LAB sayısının Okur, 2011 tarafından yapılan çalışmadaki LAB sayısına yakın değerler elde edildiği görülmektedir.

Matlab 2014a yazılımı kullanılarak yapılan çalışmada ise tarama deneyleri sonucunda Laktik asit bakteri sayısının anlamlı bir matematik model oluşturduğu göze çarpmıştır. Şekil 4.6 da Laktik asit bakterilerine ait 3 boyutlu yüzey alanı ve izohips haritası görülmektedir. Renk skalasına bakıldığında mavi renk yoğunluğu en düşük LAB sayısını göstermektedir. 2 ile 4 g/kg ZYE içeren aralıkta en düşük bakteri sayısı geliştiği görülmektedir. Seçilen konsantrasyonun antimikrobiyal etki gösterdiği belirlenmiştir.



a)



b)

Şekil 4.6 Laktik asit bakteri sayısı a) 3 boyutlu yüzey alanı b) izohips haritası

4.2.3. Maya ve Küf Sayımı

15 gün boyunca oda sıcaklığında depolanan salça mikrobiyolojik olarak üçer günlük periyodlarla incelenmesinin ardından Maya ve Küf sayısı sonuçları logkob/g cinsinden Çizelge 4.13'de gösterilmektedir. MEA besiyerinde maya ve küf kolonilerinin 12. gündeki gelişimi gösterilmiştir.(EK-2)

Çizelge 4.13. Tip-II’de üçer günlük periyotlarda yapılan mikrobiyolojik analizlerde Maya ve Küfün logaritmik gelişimi

MAYA VE KÜF	KONTROL SALÇA	2g/kg ZYE	4g/kg ZYE	6g/kg ZYE
3.GÜN	0.00	0.00	0.00	0.00
6.GÜN	4.38	1.00	4.12	4.12
9.GÜN	5.66	2.30	4.00	5.04
12.GÜN	6.61	2.23	2.41	4.93
15.GÜN	7.11	2.93	2.88	5.08

Tip –II salçasının tanımlayıcı istatistikleri göz önüne alındığında, maya ve küf sayısının 0.00-7.11 logkob/g aralığında olduğu görülmektedir. Örneklerin ortalama maya ve küf sayısına bakıldığında; Kontrol 4.75 logkob/g, 2 g/kg ZYE içeren salça 1.48 logkob/g, 4 g/kg ZYE içeren salça 2.15 logkob/g, 6 g/kg ZYE içeren salça ise 4.45 log kob/g olup, en düşük maya ve küf sayısı 2 g/kg ZYE içeren salça örneğine aittir. Örneklerin maya ve küf sayısı homojen dağılım göstermekle birlikte, aralarında istatistiksel açıdan farklar da bulunmaktadır ($p<0,01$).

Çift yönlü varyans analizi sonuçları incelendiğinde ZYE K, DS ve K*DS interaksiyonunun (etkileşiminin) Maya ve Küf sayısı üzerinde etkili olduğu görülmüştür ($p<0,01$). En iyi sonuçları ise 2 g/kg ekstrakt içeren salçanın verdiği söylenebilmektedir ($p<0,01$). Tip –II’ ye ait kontrol ve (2-4 ve 6 g/kg) ZYE içeren salçada depolama süresince Maya ve Küf gelişiminin logaritmik değerlerinin varyans analiz sonuçları gösterilmiştir (EK-11).

Maya ve Küf sayısı kontrol salça örneğinde depolama süresince artış gözlenmiştir. Maya ve küf sayısı salçanın içerisindeki zeytin yaprak ekstrakt oranı arttıkça artmıştır ancak kontrol örneğindeki maya ve küf sayısından daha az bulunmaktadır. Tip-II salçaya ait Maya ve Küf sayısının ortalamalarına ait duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.14’ te verilmiştir.

Çizelge 4.14. Tip –II’ ye ait kontrol ve (2-4 ve 6 g/kg) ZYE içeren salçada depolama süresince (15.gün) tespit edilen Maya ve Küf gelişiminin değerlerine ait ortalamaların duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları (p<0,05)

MAYA VE KÜF (logkob/g)	3.gün	6.gün	9.gün	12.gün	15.gün
Kontrol	0,00 ^a ±0,00	4,36 ^e ±0,10	5,66 ^{fg} ±0,07	6,61 ^{gh} ±0,12	7,11 ^h ±0,12
2 g/kg ZYE	0,00 ^a ±0,00	0,67 ^a ±1,15	2,30 ^{cd} ±0,00	1,49 ^{bc} ±1,31	2,93 ^d ±0,17
4 g/kg ZYE	0,00 ^a ±0,00	4,13 ^e ±0,01	1,33 ^{bc} ±2,31	2,42 ^{cd} ±0,10	2,89 ^d ±0,21
6 g/kg ZYE	0,00 ^a ±0,00	4,12 ^e ±0,01	5,05 ^{ef} ±0,08	4,94 ^{ef} ±0,03	5,09 ^{ef} ±0,05

±Standart Sapma a-h: Aynı sütundaki farklı harflerle işaretlenen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklıdır.

Depolama süresinin sonunda ise kontrol örneğinde 7.11 logkob/g olan maya ve küf sayısı sırasıyla; 2.93 logkob/g (2 g/kg ZYE), 2.89 logkob/g (4 g/kg ZYE), 5.09 logkob/g (6 g/kg ZYE) olarak belirlenmiştir.

Maya ve küf sayısı kontrol örneğinde depolama süresi boyunca arttığı gözlenirken, 6 g/kg ZYE içeren salçada 12.güne kadar kontrol örneğine yakın bir artışın ardından 12.günün sonunda kısmen artmıştır.

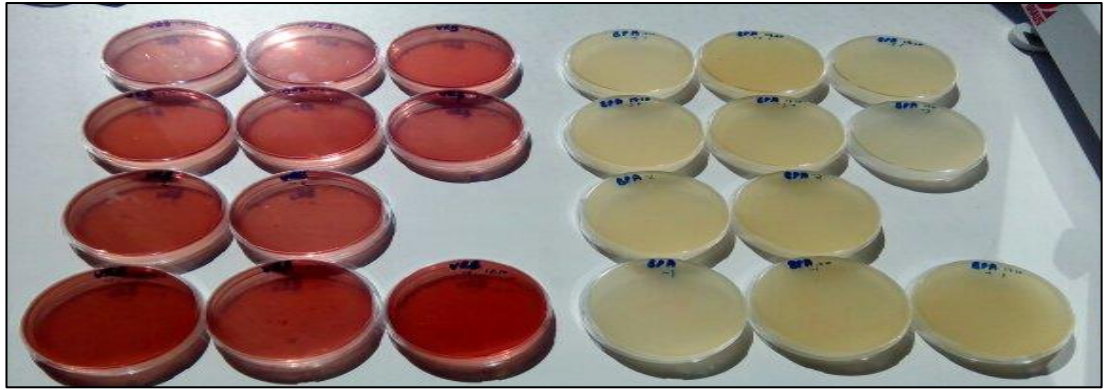
2 ve 4 g/kg ZYE içeren salçadaki mayave küf sayısı ise depolama süresi boyunca diğer örneklerden daha az olduğu görülmektedir (p<0,01). Kontrol örneğindeki maya ve küf sayısı ekstrakt içeren salçalara oranla daha fazla olduğu görülmektedir (Çizelge 4.13).

Yapılan bir çalışmada tuz içermeyen katkısız 27°-28° Briks kırmızıbiber salçasının mikrobiyolojik analizinden elde edilen toplam maya ve küf sayımlarında depolamanın başlangıcında 3.14 logkob/g olan toplam maya ve küf sayısı 6 aylık depolama sonrasında 6.47 logkob/g olarak tespit edilmiştir. Laktik asit bakterilerinin faaliyetleri sonucunda artan asitliğin maya ve küflerin gelişimine uygun bir ortam hazırladıkları ve bunun sonucunda sayılarının depolama süresince arttığı sonucuna varılmıştır (Okur, M., 2011). Okur, 2011 tarafından yapılan çalışmadaki maya ve küf sayısı 6 g/kg ZYE içeren salçanın 15 günlük depolama süresi sonucunda elde edilen maya ve küf sayısından yüksek sonuçlar gösterdiği belirlenmiştir.

Bozkurt ve Erkmen, (2004) tarafından geleneksel ve vakum tekniği uygulanarak %5 tuz katkılı ve tuz katkısız olarak üretilen biber salçalarının yedişer günlük periyotlarda 46 gün boyunca yapılan Maya ve küf sayımı sonucunda 5.12-7.84 logkob/g aralığında değişim göstermiştir. Bu çalışmada 15 günlük depolama süresindeki maya ve küf sayısı gelişimine bakıldığında ise 0.00-7.11 logkob/g aralığında değişim gösterdiği belirlenmiştir. Bozkurt ve Erkmen , (2004) tarafından yapılan çalışmaya yakın sonuçlar elde edildiği belirlenmiştir.

4.2.4 Toplam Koliform Grup Bakteri Sayımı ve *Staphylococcus Aureus* Sayımı

Salçalardan 0.günde steril koşullarda alınan örneklerden koliform ve *S.aureus* araması yapılmış. Tip-II salçasında koliform ve *S.aureusa* rastlanmamıştır (Şekil 4.7). Oleuropeinin *Staphylococcus aureus* ve *Escherichia coli* üzerine etkisinin incelendiği çalışmalarda, toksik etkinin Gr (+) bakteriler üzerinde Gr (-) bakterilere göre daha fazla olduğu bildirilmiştir. Bu etkinin bakterilerin hücre yapılarındaki farklılıklardan kaynaklandığı belirtilmektedir (Furneri ve ark., 2002; Pereira ve ark., 2006; Sanchez ve ark., 2007).



Şekil 4.7 Tip-II salçasının 0.gün VRBA ve BPA besiyerindeki koloni gelişimleri (aşağıdan yukarıya doğru sırasıyla kontrol, 2 g/kg ZYE içeren salça, 4 g/kg ZYE içeren salça, 6 g/kg ZYE içeren salça)

Genel olarak koliform grup bakteriler ve *Staphylococcus aureus* bakterisi taze sebzelerde ve ürünlerinde işleme sırasında uygulanan hijyenik koşulların bir göstergesidir. Bu nedenle çalışmada taze olarak işletmeye gelen biberlerde ve işlem basamaklarında bu bakterilerin sayımları yapılmıştır. Isıl işlem dayanımları az olan bu bakterilerin sayıları başlangıçta taze kırmızıbiberlerde önemli düzeylerde

bulunmuş olmakla birlikte ısıtma işlemler sonrasında tamamen inhibe oldukları belirlenmiştir. Taze biberlerde koliform grup bakterilerin sayısı 3.44 logkob/g, *Staphylococcus aureus* sayısı ise 3.40 logkob/g olarak belirlenmiştir. Ön ısıtma işleminde büyük oranda düşüş sağlanırken pastörizasyon işleminde bu iki grup bakterinin tamamen inhibe olduğu belirlenmiştir (Okur, M., 2011). Bu çalışmada Tip-II Konserve salçasında koliform ve S.aureus bakterine rastlanmamıştır. Okur,2011 tarafından yapılan çalışmada pastörizasyon sonrasında Koliform ve S.aureus bakterilerin inhibe oldukları gibi bu çalışmada da konserve salçalarda da sıcak dolmuş gerçekleştirildiğinden benzer sonuçlar elde edilmiştir.



5.SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, antimikrobiyal aktivitesi olan zeytin yaprak ekstraktının mikroorganizmalar üzerindeki antimikrobiyal aktiviteleri temel alınarak, bu ekstraktın konserve salçaların bozulmadan saklanması etkililiği incelenmiştir.

Tip-I salça örneği sıcak dolmuş sonucunda salçada bulunan bakteriler yok edilmiş olup kapakları kapalı olarak 5 aylık depolama süresi boyunca TMAB, LAB, Maya ve Küf, Koliform ve S.aureus gelişimi olmamıştır.

Çift yönlü varyans analiz sonuçlarına baktığımızda konsantrasyon, depolama süresi ve bunların etkileşiminin L* değeri üzerinde önemsiz olduğu tespit edilmiştir ($p>0,05$).

Çift yönlü varyans analizi sonuçları incelendiğinde, Konsantrasyon, Depolama süresi (aylar) ve K*DS interaksiyonunun a* değeri üzerinde çok önemli etkisinin olduğu belirlenmiştir ($p<0,01$). Kontrol salçaya en yakın değeri a* değerini 4 g/kg ZYE içeren salça göstermiştir. Mevcut bulgular kontrol salçada a* değerinin arttığını göstermektedir. Depolama süresinde kontrol salçanın kırmızı renk yoğunluğu artmıştır.

Salçalardaki b* değeri homojen dağılım göstermekle birlikte aralarında istatistiksel açıdan anlamlı farklar bulunmaktadır ($p<0,01$). Çift yönlü varyans analizi sonuçları incelendiğinde, Konsantrasyon, Depolama süresi (aylar) ve K*DS interaksiyonunun b* değeri üzerinde çok önemli etkisinin olduğu belirlenmiştir ($p<0,01$).

Tip –I salçasının tanımlayıcı istatistikleri göz önüne alındığında, pH değeri 3.08-4.21 aralığında olduğu görülmektedir. Çift yönlü varyans analizi sonuçları incelendiğinde, Depolama süresi (aylar) ve K*DS interaksiyonunun pH değeri üzerinde %1 lik düzeyde etkili olduğu ($p<0,01$), konsantrasyonların ise pH değeri üzerinde % 5 lik düzeyde önemli olduğu görülmüştür ($p<0,05$).

Tip –II salçasının tanımlayıcı istatistikleri göz önüne alındığında, pH değeri 4.33-4.58 arasında değişim göstermiştir. Çift Yönlü varyans analizi sonuçları incelendiğinde, depolama süresi (gün) ve K*DS interaksiyonunun pH değeri üzerinde çok etkili olduğu ($p<0.01$), konsantrasyonun ise %5 lik düzeyde önemli olduğu görülmüştür.

Tip –I salçasının tanımlayıcı istatistikleri göz önüne alındığında, titrasyon asitliği değeri %1.05-1.52 arasında değişim göstermiştir. Kontrol örneğine en yakın değeri 1.5 g/kg sodyum benzoat içeren salça göstermektedir. Çift yönlü varyans analizi sonuçları incelendiğinde, Depolama süresi (aylar)'nin Titrasyon Asitliği değeri üzerinde çok önemli etkileri olduğu ($p<0.01$), konsantrasyonların ise toplam asitlik değeri üzerinde %5 lik düzeyde önemli olduğu görülmüştür ($p<0,05$). K*DS interaksiyonunun Titrasyon Asitliği değeri üzerinde etkisi olmamıştır ($p>0.05$).

Tip –II salçasının tanımlayıcı istatistikleri göz önüne alındığında, Titrasyon Asitliği değeri %1.05-1.38 aralığında değişim göstermiştir. Çift yönlü varyans analizi sonuçları incelendiğinde, Depolama süresi (gün)'nin ve konsantrasyonun Titrasyon Asitliği değeri üzerinde çok önemli etkileri olduğu ($p<0.01$) , K*DS interaksiyonunun toplam asitlik değeri üzerinde de etkisi olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$).

Tip –II salçasının tanımlayıcı istatistikleri göz önüne alındığında, Toplam Mezofil Aerobik Bakteri Sayısı 0.00-7.23 logkob/g aralığında değişim göstermiştir. Örneklerin Toplam Mezofil Aerobik Bakteri Sayısı homojen dağılım göstermekle birlikte, aralarında istatistikel açıdan farklar da bulunmaktadır ($p<0,01$). Çift yönlü varyans analizi sonuçları incelendiğinde ZYE konsantrasyonu, depolama süresi ve K*DS interaksiyonunun (etkileşiminin) Toplam Mezofil Aerobik Bakteri Sayısı üzerinde önemli düzeyde etkili olduğu görülmüştür ($p<0,01$). Kontrol salçayı depolama süresinin sonunda 2 g/kg ZYE içeren salçayla karşılaştırdığımızda da 7.22 logkob/g olan bakteri sayısı 3.07 logkob/g olarak azaldığı görülmektedir.

Tip –II salçasının tanımlayıcı istatistikleri göz önüne alındığında, Laktik Asit Bakteri Sayısı 0.00-6.87 logkob/g arasında değişim göstermiştir. Örneklerin Laktik Asit Bakteri Sayısı homojen dağılım göstermekle birlikte, aralarında istatistikel açıdan

farklar da bulunmaktadır ($p<0,01$). Çift yönlü varyans analizi sonuçları incelendiğinde ZYE konsantrasyonu, depolama süresi ve K*DS interaksiyonunun (etkileşiminin) Laktik Asit Bakteri Sayısı üzerinde önemli düzeyde etkili olduğu görülmüştür ($p<0,01$). En iyi sonuçları ise 4 g/kg zeytin yaprak ekstraktı içeren salçanın verdiği söylenebilmektedir ($p<0,01$).

Tip –II salçasının tanımlayıcı istatistikleri göz önüne alındığında, maya ve küf sayısının 0.00-7.11 logkob/g aralığında olduğu görülmektedir. Çift yönlü varyans analizi sonuçları incelendiğinde ZYE konsantrasyonu, depolama süresi ve K*DS interaksiyonunun (etkileşiminin) Maya ve Küf sayısı üzerinde etkili olduğu görülmüştür ($p<0,01$). En iyi sonuçları ise 2 g/kg ZYE içeren salçanın verdiği söylenebilmektedir ($p<0,01$).

Araştırma verilerimize göre, zeytin yaprak ekstraktının doğru konsantrasyonu şimdilik tam olarak belirlenemese de, kontrol örneğine göre antimikrobiyal aktivite gösteren ekstraktın varlığı umut vericidir. Yapılacak bu tip araştırmalar doğal antimikrobiyal özelliği olan bitki sayısını artıracak ve böylelikle doğal yollarla konserve salçalar korunmuş olacaktır.

TMAB, Maya ve Küf sayılarının zeytin yaprak ekstrakt ilavesi ile belirgin derecede azaldığı saptandı. LAB değerlerinin de azaldığı belirlendi. Sonuç olarak ZYE nin salçaların kimyasal, fiziksel ve mikrobiyolojik özelliklerinde bazı iyileşmelerin sağlanacağı görülmüştür. Ayrıca elde edilen ürünlerin mikrobiyal sonuçlarının kabul edilebilirliğinin olması doğal koruyucu olan zeytin yapraklarının insan beslenmesine kazandırılması ve ziyan edilmesinin önlenmesi açısından faydalı olacağı düşünülmektedir.

Sonuç olarak salçalara farklı oranlarda ZYE ilavesinin mikrobiyolojik kaliteyi iyileştirdiği raf ömrü üzerinde de olumlu etki bıraktığı saptanmıştır.

KAYNAKLAR

- Ağcadağ, D., Kahramanmaraş İli Merkez İlçede Tüketicilerin Kırmızı Biber Salçası Tüketimini Etkileyen Faktörler, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Tokat, 86, 2013.
- Akgül, A., Baharat Bilimi ve Teknolojisi. Gıda Teknolojisi Derneği. No:15,Ankara, 451s, 1993.
- Akgül, A., Baharatlar : Lezzet, koku ve renk dünyası. Gıda Sanayii, Sayı:48: 27-34,1997.
- Altuğ, T., Gıda Katkı Maddeleri, Meta Basım, İzmir, 2001.
- Amiot,MJ., Fleuriet, A., Macheix, JJ., Accumulation of oleuropein derivatives during olive maturation,1989.
- Anonim, 1989. Türk Standartları Enstitüsü Mikrobiyoloji-Maya ve Küf Sayımında Genel Kurallar, 25°C 'da Koloni Sayım Tekniği. TS 6580-ISO 7954. Türk Standardları Enstitüsü, Ankara.
- Anonim, 2001. Aerobic Plate Count, Bacteriological Analytical Manual (BAM) Chapter 3.
- Anonymous, 2001. Yeasts, Molds and Micotoxins, Bacteriological Analytical Manual (BAM) Chapter 18.
- Anonim, 2004. Türk Standartları Enstitüsü, Mikrobiyoloji - Gıda ve Hayvan Yemleri, Mikroorganizmaların Sayımı İçin Yatay Yöntem, 30°C'da Koloni Sayım Tekniği. TS 7703 EN ISO 4833. Türk Standardları Enstitüsü, Ankara.
- Anonim, 2010.www.megep.com.tr. Salça Üretim Teknolojisi, Ankara.
- Aran, N., Baharatın antimikrobiyal etkileri. 20.Diyabet ve Beslenme Günleri, 16-18 Haziran. 5. Diyabet Yıllığı, s.383-387, İstanbul,1988.
- Artajo, L.S., Romero, M.P., Morello, J.R., Motilva, M.J., Enrichment of Refined Olive Oil with Phenolic Compounds: Evaluation of Their Antioxidant Activity and Their Effect on the Bitter Index, Food Chemistry, 54(16), 6079-6088, 2006.
- Bahloul, N., Nourhene, B., Kouhila, M., Kechaou, N., Effect of Convective Solar Drying On Colour, Total Phenols and Radical Scavenging Activity of Olive Leaves (*Olea Europaea L.*). International Journal of Food Science and Techonology, 44: 2561-2567, 2009.
- Bai, C., Yan, X., Takenakay, M., Sekiya, S., Nagata, T., Determination of Synthetic Hydroxytyrosol in Rat Plasma by GC-MS. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 46:3998-4001, 1998.
- Bağcı, T. "Gıda Katkı Maddeleri ve Sağlığımız Üzerine Etkileri", *Hacettepe Tıp Dergisi*;

28(1); 18-23, 1997.

Bağcı, M., Yabancı ve Yerli Orjinli Biber Çeşitlerinin İhracata ve Salça İmaline Uygunluğu ve Bölgeye Adaptasyonu Üzerine Araştırmalar. TübitakYayımları No:241 Ankara 103 s, 1974.

Basmacıoğlu-Malayoğlu, H., Aktaş, B., Zeytin Yağı İşleme Yan Ürünlerinden Zeytin Yaprığı ile Zeytin Karasuyunun Antimikrobiyal ve Antioksidan Etkileri, Hayvansal Üretim51(1):49-58, 2011.

Başaran, M.S., Cemeroğlu, B., Biber Salçası Yapım Tekniğinin Geliştirilmesi ve Salçanın Kalitesi Üzerine Araştırmalar, 1979.

Başımoğlu-Koca, Y., Karakahya, F., Effects of the Food Additive Sodium Benzoate on Developing Chicken Liver, Cumhuriyet Üniversitesi Fen Fakültesi Fen Bilimleri Dergisi (CFD), Cilt 37, No. 2, (2016)

Başoğlu, F., Domates salçalarının mikroflorası ve depolama sürecinde miktarlarındaki değişiklikler. Gıda, 4, 167-172, 1982.

Başoğlu, F., Ö, Köşker., Domates Ve Biber Salçalarının Bozulmasına Neden Olan Bakterilerin İzolasyon Veİdentifikasyonları Üzerinde Araştırmalar.A.Ü Ziraat Fakültesi diploma sonrasıYüksek okul ihtisas özetleri.Cilt1.Vol:1.A.Ü Basımevi Ankara 113-131S, 1980.

Baysal, T., Güres, H., Yurdagel, Ü. Biber Salçası Yapımında Palper Öncesi Farklı Haşlama Yöntem ve Sürelerinin Palper Verimi ve Şıra Kalitesine Etkileri.Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, İzmir, 1980.

Bedestenci, H.Ç., Vuruş, H., Türkiye’de Zeytin Üretimi ve Geleceği, Fen ve Mühendislik Dergisi, 3(2), 136-144, 2000.

Benavente-Garcia, O., Castillo, J., Lorento, J., Ortuno, A., Del Rio, J.A., Antioxidant Activity of Phenolics Extracted from Olea europaea L. Leaves. Food Chemistry, 68: 457-462, 2000.

Boazız, M., Fkı, I., Jemaı, H., Ayadı, M., Sayadı, S., Effect of Storage on Refined and Husk Olive Oils Composition: Stabilization by Addition of Natural Antioxdants from Chemlali Olive Leaves, Food Chemistry. 108: 253-262, 2008.

Boazız, M., Fkı, I., Jemaı, H., Ayadı, M., Sayadı, S., Stability of Refined Olive Oil and Olive-Pomace Oil Added by Phenolic Compunds From Olive Leaves. Eur. J. Lipid Sci. Technol, 112:894-905, 2010.

- Boudhrioua, N., Bahloul, N., Slimen, B.I., Kechaou, N., Comparison on The Total Phenol Contents and The Color of Fresh and Infrared Dried Olive Leaves. *Industrial Crops and Products*, 29: 412-419, 2009.
- Botsoglou, E., Govaris, A., Christaki, E., Botsoglou, N., Effect of Dietary Olive Leaves and/or α -tocopheroyl Acetate Supplementation on Microbial Growth and Lipid Oxidation of Turkey Breast Fillets During Refrigerated Storage. *Food Chemistry*, 121:17-22, 2010.
- Bozkurt, H., Erkmen, O., Effect of salt, starter culture and production techniques on the quality of hot pepper paste. *Journal of Food Engineering* 69, 473-479, 2005.
- Bozkurt, H., Erkmen, O., Effects of production techniques on the quality of hotpepper paste. *Journal of Food Engineering* 69, 173-178, 2004.
- Capasso, R., Evidente, A., Schivo, L., Orru, G., Marcialis, M.A., Cristinzio, G., Antibacterial polyphenols from olive oil mill waste waters, 1995.
- Carluccio, MA., Siculella, L., Ancora, MA., Massaro, M., Scoditti, E., Storelli, C., Visioli, F., Distante, A., De Caterina, R., Olive oil and red wine antioxidant polyphenols inhibit endothelial activation, 2003.
- Castillo, J.J., Alcaraz, M., Benavente-Garcia, O., Antioxidant and Radioprotective Effects of Olive Leaf Extract. *Olives and Olive Oil in Health and Disease Prevention*, 12:951-958, 2010.
- Castro, M.D.L., Capote, F.P., Extraction of Oleuropein and Related Phenols From Olive Leaves and Branches. *Olives and Olive Oil in Health Disease Prevention*, 28:259-273, 2010.
- Cemeroğlu, B., Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi. Cilt 1, 670 s, Ankara, 2004.
- Chiou, A., Salta, F.N., Kalegeropoulos, N., Mylona, A., Ntalla, I., Andrikopoulos, N.K., Retention and Distrubution of Polyphenols After Pan-Frying of French Fries in Oils Enriched with Olive Leaf Extract. *Sensory and Nutritive Qualities of Food*, 72:574-584, 2007.
- Christian, M., Sharper, V., Hoberman, A., Seng, J., Fu, L., Covell, D., Diener, R., Bitler, C., Crea, R., The Toxicity Profile of Hydrolyzed Aqueous Olive Pulp Extract. *Drug and Chemical Toxicology*, 27:309-330, 2004.
- Çakır, İ., Gıda Mikrobiyolojisi ve Uygulamaları. Bölüm 12. Koliform Grup Bakteriler ve *E. coli*. Sayfa 335-344. Armoni Matbaacılık, Ankara, 2000.
- Çakmakçı, S., Çelik, İ. Gıda Katkı Maddeleri Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notu:164 s.75 Erzurum, 1995.

- De Leonardis, A., Macciola, V., Lembo, G., Aretini, A., Nag, A., Studies on oxidative stabilisation of lard by natural antioxidants recovered from olive-oil mill wastewater, *Food Chemistry* 100(3), 998-1004, 2007.
- Duman, A.D., Zorlugenç, B., Evliya B., Kahramanmaraş' da Kırmızı Biberin Önemi ve Sorunları. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen ve Mühendislik Dergisi 5(1) 2002. 42
- Elgin Cebe, G., Konyalıoğlu, Sibel., Zeybek, U., *Olea europaea* var. *Europaea* (Zeytin) Yaprak İnfüzyonunun Antioksidan Etkisi, *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 49(3), 208-212, 2012.
- El-Nehir, S., Karakaya, S., Olive Tree (*Olea europaea*) Leaves: Potential Beneficial Effects on Human. *Nutrition Reviews*, 11:632-638, 2009.
- Erbay, Z., İçier, F., Zeytin Ağacından Faydalanmanın Yeni Bir Yolu Olarak Zeytin Yaprığı ve Gıda Endüstrisindeki Potansiyel Uygulama Alanları, *Akademik Gıda* 6 (3) 27-36, 2008.
- Esin, A., "Gıda Katkı Maddeleri", Seminer, H.Ü.T.F., Halk Sağlığı A.D., 1999.
- Esti, M., Cinquanta, L., Phenolic compounds in different olive varieties, *Journal of Agricultural and Food*, 1998.
- Farag, R.S., El-Baroty, G.S., Basuny, A.M., The Influence of Phenolic Extracts Obtained from The Olive Plants (cvs. Picual and Kronakii) on The Stability of Sunflower Oil. *Journal of Food Science and Techonology*, 38:81-87 , 2003.
- Farag, R.S., Mahmoud, E.A., Basuny, A.M., Use Crude Olive Leaf Juice as Natural Antioxidant for The Stability of Sunflower Oil During Heating. *International Journal of Food Science and Techonology*, 42:107-115, 2007.
- Fenercioğlu, H., Köy tipi kırmızı biber salçası işleme teknolojisi. *Çiftçi Dergisi*, 1(4), 25-27, 1987.
- Fleming, H.P., W.M.J.R. Walter and Etchells J.L., Antimicrobial properties of oleuropein and products of its hydrolysis from green olives. *Appl. Micro.* 26(5):777– 782, 1973.
- Fleming, HP., Etchells, JL., *Applied microbiology*, Occurrence of an inhibitor of lactic acid bacteria in green olives, 1967.
- Flores, N.C., VanLeeuwen, D., Pennock, A., Roy, D., The effect of calcium on microbial quality and consistency of chile pepper (*Capsicum annum* cv. *Mesilla Cayenne*) mash during Fermentation. *LWT* 40, 1482–1487, 2007.
- Furia, T. E. Sequestrants in food. In: *CRC Handbook of Food Additives*, 2nd edn (T.E. Furia, ed.), pp. 271– 294, CRC Press, Boca Raton, FL, USA, 1972.

- Ganje, M., Jafari, S.M., Dusti, A., Dehnad, D., Amanjani, M., Ghanbari, V., Modelling Quality Changes in Tomato Paste Containing Microencapsulated Olive Leaf Extract by Accelerated Shelf Life Testing, 97(2016) 12-19,2015.
- Garcia, M.I., Lozano, M., Agronomic Characteristics and Carotenoid Content of Five Bola-type Paprika Red Pepper (*Capsicum annum* L.) Cultivars. Science Direct 2007, 202-207.
- Gikas, E., Bazoti, F.N., Tsarbopoulos, A., Conformation of Oleuropein, the major bioactive compound of *Olea europea*. *J. Mol. Struct. Theochem.* 821:125-132, 2007.
- Goodman, D., "Chronic urticaria exacerbated by the antioxidant food preservatives, butylated hydroxytoluene (BHT)" *Journal Allergy Clinical Immunology* October V:86 N:4, 1990.
- Goulas, V., Papoti, V., Exarchou, V., Tsimidou, M.Z., Gerothanasias, I.P., Contribution of Flavonoids to The Overall Radical Scavenging Activity of Olive (*Olea Europaea* L.) Leaf Polar Extracts. *Journal Agricultural and Food Chemistry*, 58: 3303-3308, 2010.
- Gözener, B., Sayılı, M., Adana İli Çukurova İlçesinde Salça Tüketim Tercihlerini ve Tüketimini Etkileyen Faktörler, *Gaziosanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 31(3), 57-67, 2014.
- Guinda, A., Lanzon, A., Rios, J.J., Albi, T., The Isolation and Quantification of The Components from Olive Leaf: Hexane Extract, *Grasasy Acetias*, 53:419-422, 2002.
- Guinda, T.A., Camino, C.P, Lanzon, A., Supplementation of Oils With Oleanolic Acid From The Olive Leaf (*Olea Europaea*), *European Journal of Lipid Science Technology*, 106: 22-26, 2004.
- Gül, A., Özel, R., Işık, H., Adana İli Merkezinde Tüketicilerin Biber Salçası Tüketimini Etkileyen Faktörler. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 9(4) s: 23-31, 2005.
- Gülcü, M., Demirci, A.Ş., Zeytin ve Yaprağındaki biyoaktif Bileşenler ve Sağlık Üzerine Etkileri, *I.Ulusal Zeytin Öğrenci Kongresi*, 194-198, Namık Kemal Üniversitesi, Edremit-Balıkesir, 17-18 Mayıs 2008.
- Harp, F., Gemlik, Domat, Adana Topağı ve Adana Yerli Zeytin Yapraklarının antioksidan Etkilerinin Belirlenmesi, *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi*, Adana 55, 2011.
- Japon-Lujan, R., Luque-Rodríguez, J.M., Luque De Castro, M.D., Dynamic Ultrasound-Assisted Extraction of Oleuropein and Related Biophenols from Olive Leaves, *Journal of Chromatography A*, 1108:76-82, 2006.

- Japon-Lujan, R., Luque De Castro, M.D., Superheated Liquid Extraction of Oleuropein and Related Biophenols from Olive Leaves, *Journal of Chromatography*, 1136:185-191, 2006.
- Jasim, A., Shivhare, U. S., Ramaswamy, H. S., Fraction Conversion Kinetic Model for Thermal Degradation of Color in Red Chilli Puree and Paste. *Lebensm.-Wiss. u.-Technol.*, 35, 497–503, 2002.
- Jemaı, H., El Fekı, A., Sayadı, S., Antidiabetic and Antioxidant Effect of Hydroxytyrosol and Oleuropein from Olive Leaves in Alloxan-Diabetic Rats, *Journal Agricultural and Food Chemistry*, 57: 8798-8804, 2009.
- Jung, J.Y., Kim, J.S., Yoo, K.S., Chung, D., Han, N.S., Rapid Colorimetric Determination of Yellow Seed Content in Red Pepper (*Capsicum annuum* L.) Powder Article in Press, *Food Anal. Methods* DOI 10,1007/s12161-010- 9134-8, 2010.
- Juven, B., and Y, Henis., Studies on antimicrobial activity of olive phenolic compounds. *J. Appl. Bact.* 33:721-32, 1970.
- Karagözler, AA., Aktaş, D., Uygun, M., Kavas, C., Kırgil, A., Zeytin (*Olea europaea* L.) Yaprığının Antioksidan Özelliklerinin İncelenmesi. XIX. Ulusal Kimya Kongresi BKP113, 30 Eylül-4 Ekim 2005, Kuşadası, 2005.
- Keçeli, T., Antimicrobial and Antioxidant Activity of Olive Oil Phenolics, *Food Science and Technology*. The University of Reading, 312 s, 2000.
- Khayyal, M.T., El-Ghazaly, M.A., Abdallah, D.M., Nassar, N.N., Okpanyı, Yanıshleva, N.V., Marinova, E.M., Blood Pressure Lowering Effect of an Olive Leaf Extract (*Olea europaea*) in LNAME Induced Hypertension in Rats, *Arzneimittel-Forschung/Drug Reserach*, 52:797-802, 2002.
- Kızılaslan, A., Fenercioğlu, H., Karaisalı Tipi Biber Salçasının özelliklerinin İyileştirilmesi. *Çukurova Üniversitesi Dergisi*, 25. kuruluş Yılı Özel sayısı 189-202, 1995.
- Krajayklang, M., Klieber, A., Dry, P.T., Colour at harvest and post-harvest behaviour influence paprika and chilli spice quality. *Postharvest Biology and Technology* 20 (2000) 269-278, 2000.
- Korukluoğlu, M., Sahan, Y., Yiğit, A., Karakas, R., Antifungal Activity of Olive Leaf (*Olea europaea* L.) Extracts from The Trilye Region of Turkey, *Annals of Microbiology*, 56(4) 359-362, 2006.
- Korukluoğlu, M., Şahan, Y., Yiğit, A., Antifungal Properties of Olive Leaf Extracts and Their Phenolic Compounds. *Journal of Food Safety*, 28 (2008) 76–87, 2008.

- Lee, S.W., Kim, K.S., Physico – Chemical Studies on The After-Ripening of Hot Pepper Fruit, 1975.
- Lee, O.H., and B.Y. Lee., Antioxidant and antimicrobial activities of individual and combined phenolics in *Olea europaea* leaf extract. *Bioresour. Technol.* 101(10):3751- 3754, 2010.
- Luchetti, F., Importance And Future of Olive Oil in The World Market - An Introduction to Olive Oil. *Eur. J. Sci. Technol.* 104 (2002) 559 – 563, 2002.
- Makaracı, A., Farklı Kurutma Yöntemlerinin Kırmızı Biberlerde Aflatoksin Oluşumu Üzerine Etkisi. Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, 2006.
- Malik, NSA., Bradford, JM., Changes in oleuropein levels during differentiation and development of floral buds in 'Arbequina'olives , 2006.
- Markin, D., Duek, L., Berdicevsky, I., In vitro antimicrobial activity of olive leaves. *Mycoses* 46: 132–136, 2003.
- Mathew, A.G., Lewis, Y.S., Krishnamurty, N., Capsaicin, *Flavon Industry.* 2, S, 23, 1971.
- Meirinhos, J., Silva, B.M., Valentao, P., Seabra, R.M., Pereira, J.A., Dias, A., Andrade, P.B., Ferreres, F., Analysis and Quantification of Flavonoidic Compunds from Portuguese Olive (*Olea europaea* L.) Leaf Cultivars, *Natural Product Research,* 19:189-195, 2005.
- Mourtzinos, I., Salta, F., Yannakopoulou, K., Chiou, A., Karathanos, V.T., Encapsulation of Olive Leaf Extract in β -Cyclodextrin, *J.Agric. Food Chem.* 55:8088-8094, 2007.
- Micol, V., Caturla, N., Pérez-Fons, L., Más, L., Pérez, L., The olive leaf extract exhibits antiviral activity against viral haemorrhagic septicaemia rhabdovirus (VHSV), 2005.
- Moulay, L., Sniderman, Z., Ibarra, A., Marti-Bartual, V., Process for preparing a highly-soluble cocoa extract, 2008.
- Nishibe, S., Han, Y., Noguchi, Y., Ueda, H., Yamazaki, M., Mizutani, K., Kambara, T., Kishida, N., The Inhibitory Effects of The Compounds from Olive Leaf on Tumor Nucrosis Factor Production and on β - hexosaminidase Release, *Natural Medicines,* 55:205-208, 2001.
- Niaounakis, M., Halvadakis, C.P., Olive Processing Waste Management Literature Review and Patent Survey, Second Edition, 2006.

- Okur, M., Biber Salçası Üretiminde ve Sonrasında Sorun Oluşturan Mikroorganizmaların Tespit Edilmesi ve bu Sorunların Giderilme Yöntemlerinin Belirlenmesi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Isparta, 44, 2011.
- Orak, H., Dondurularak Muhafaza Edilen Tatlı ve Acı Kırmızı Biberlerin Kalitesi Üzerine Farklı Ön İşlemlerin Etkisi. Tekirdağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Doktora Tezi Tekirdağ, 1999.
- Owen, R.W., Haubner, R., Mier, W., Giacosa, A., Hull, W.E., Spiegelhalder, B., Isolation, structure and antioxidant potential of the major phenolic and flavonoid compounds in brined olive drupes. *Food and Chemical Toxicology* 41: 703–717, 2003.
- Panagiotis, N.S., Jarttet, D.S., Yohan, Y., Patrıca, A.K., John, N.Sofos, Modeling the Effect of Storage Atmosphere on Growth–No Growth Interface of *Listeria monocytogenes* as a Function of Temperature, Sodium Lactate, Sodium Diacetate, and NaCl. *Journal of Food Protection* 70:10, 2329-2338, 2007: 30-Nov-2016.
- Panizzi, L., Scarpati, M.L., Orient-Gazz, G., The constitution of oleuropein, a bitter glucoside of the olive with hypotensive action, 1960.
- Pereira, A.P., Ferreiral, C.F.R., Marcelino, F., Valentao, P., Andrade, P.B., Seabra, R., Estevinho, L., Bento, A., Pereira, J.A., Phenolic compounds and antimicrobial activity of olive (*Olea europaea* L. Cv Cobrancosa) leaves. *Molecules* 12: 1153-1163, 2007.
- Ranalli, A., Contento, S., Lucera, L., Febo, M.D., Marchegiani, D., Fonzo V.D., Factors Affecting The Contents of Iridoid Oleuropein in Olive Leaves (*Olea europaea* L.), *J. Agric. Food Chem.* 54:434-440, 2006.
- Renis, H.E., Inactivation of Myxoviruses by Calcium Elenolate, 1975.
- Ryan, D., Robards, K., Phenolic Compounds in Olives, *Anlyst*, 123, 1998.
- Saad, B., Fazlu Bari, M.D., Saleh, M.I., Ahmad, K., Mohd, K., Simultaneous determination of preservatives (benzoic acid, sorbic acid, methylparaben and propylparaben) in foodstuffs using high-performance liquid chromatography, 2005.
- Saklanlı, İ., Gıda Katkı Maddeleri ve İngrediyenler, H.Ü. Yayını, Ankara, 1985.
- Saija, A., Trombetta, D., Tomaino, A., Lo Cascio, R., Princi, P., Uccella, N., Bonina, F., Castelli, F., In vitro evaluation of the antioxidant activity and biomembrane interaction of the plant phenols oleuropein and hydroxytyrosol, *International Journal of Pharmaceutics*, 166: 123-133, 1998.

- Salta, F.N., Mylona, A., Chiou, A., Boskou, G., Andrikopoulos, N.K., Oxidative Stability of Edible Vegetable Oils Enriched in Polyphenols with Olive Leaf Extract. *Food Science and Tech.* 13(6):413-421, 2007.
- Sato, H., Genet, C., Strehle, A., Anti-Hyperglycemic Activity of a TGR5 Agonist Isolated from *Olea europaea*. *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 362(4):793-798, 2007.
- Savournin, C., Baghdikian, B., Elias, R., Dargouth-Kesraoui, F., Boukef, K., Balansard, G., Rapid High- Performance Liquid Chromatography Analysis for The Quantitative Determination of Oleuropein in *Olea europaea* Leaves, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 49:618-621, 2001.
- Silva, S., Gomes, L., Leitao, F., Coelho, A.V., Vilas Boas, L., Phenolic Compounds and Antioxidant Activity of *Olea europaea* L. Fruits and Leaves, *International Food Science and Technology*, 12:385-396, 2006.
- Singh, I., Mok, M., Christense, M., Turner, A.H., Hawley, J.A., The Effects of Polyphenols in Olive Leaves on Platelet Function, Nutrition , Metabolism & Cardiovascular Diseases, 18:127-132, 2008.
- Soler-Rivas, C., Espin, J.C., Wichers, H.J., Oleuropein and related compounds. *J. Sci. Food Agric.* 80: 1013-1023, 2000.
- Somova, L.I., Shode, F.O., Mipando, M., Cardiotoxic and Antidysrhythmic Effects of Oleanolic and Ursolic Acids, Methyl Maslinate and Uvaol, *Phytomedicine*, 11:121-129, 2004.
- Sousa, A., Ferreira, ICFR., Calhella, R., Andrade, PB., Valentão, P., Seabra, R., Estevinho, L., Bento, A., Pereira, JA., Phenolics and antimicrobial activity of traditional stoned table olives 'alcaparra'. *Bioorganic and Medicinal Chemistry*. 2006; 14: 8533-8538.
- Staack, N., Ahrne, L., Berch, E., Knorr, D., Effect of infrared heating on quality and microbial decontamination in paprika powder. *Science Direct, Journal of Food Engineering* 86 (2008) 17-24. 43
- Suarez, M., Romero, M.P., Motilva, M.J., Development of a Phenol-Enriched Olive Oil with Phenolic Compounds from Olive Cake, *J. Agric. Food Chem.* 58:10396-10403, 2010.
- Sudjana, A.N., D'orazio, C., Ryan, V., Rasool, N., NG, J., Islam, N., Riley, T.V., Hammer, K.A., Antimicrobial Activity of Commercial *Olea europaea* (Olive) Leaf Extract. *International Journal of Antimicrobial Agents*, 33:461-463, 2009.

- Şentürk, A., Biber Salçasındaki Bozulmaya Neden Olan Mikroorganizmaların Termal Ölüm Müddetlerine, Biberdeki Acılık Maddesinin Etkisi Üzerine Araştırmalar. Çanakkale Gıda Kontrol ve Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Çanakkale, 1986.
- Şentürk, A., Güven, S., Biber Salçasında Capsaicin Miktarının Bozulma Nedeni Mikroorganizmalar Üzerine Etkisi. Gıda ve Yem Bilimi Teknolojisi Bursa Gıda Teknolojisi Araştırma Enstitüsü Yıl: 3 (4)1993/1.
- Tsımıdou, M.Z., Papoti, P.V., Bioactive Ingredients in Olive Leaves, Olives and Olive Oil in Health and Disease Prevention, Chapter 39: 349-356, 2010.
- Topuz, A., Feng, H., Kushad, M., The Effect of Drying Method and Storage on Color Characteristics of Paprika. LWT Food Science and Technology, 2009.
- Topuz, A., A novel approach for color degradation kinetics of paprika as a function of water activity. LWT Food Science and Technology 41(2008) 1672-1677, 2007.
- Tripoli, E., Giammanco, M., Tabacchi, G., Di Majo, D., Giammanco, S., La Guardia, M., The phenolic compounds of olive oil: structure, biological activity and beneficial effects on human health, 2005.
- Tuck, K.L., Freeman, M.P., Hayball, P.J., Strech, G.L., Stupans, I., The in vivo Fate of Hydroxytyrosol and Tyrosol, Antioxidant Phenolic Constituents of Olive Oil, After Intravenous and Oral Dosing of Labeled Compounds to Rats, Journal of Nutrition, 131:1993-1996, 2001.
- Turan, E., Sarı Ulak Tarsus Zeytini ve Siyah Çaydan Elde Edilen Fenolik Ekstraktların Antioksidan Etkilerinin Araştırılması. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, 49 s, Adana, 2005.
- Tükel, Ç., Doğan, H.B., Gıda Mikrobiyolojisi ve Uygulamaları. Bölüm 14. *Staphylococcus aureus*. Sayfa 357-366. Armoni Matbaacılık, Ankara, 2000.
- Türköz, G., Baydar, T., Sözbilen, M., Hışıl, Y., Oleuropein ve Ekstraksiyon Yöntemleri, I. Ulusal Zeytin Öğrenci Kongresi, 151-157, Ege Üniversitesi, Edremit-Balıkesir, 17-18 Mayıs 2008.
- Ünsal, A., Ölmez Ağacın Peşinde – Türkiye’ de Zeytin ve Zeytinyağı, Yapı Kredi Kültür Yayınları, No: 1343, 294s., İstanbul, 2000.
- Uylaşer, V., Salça Üretim Aşamalarına Göre Bakteri ve Maya Florasındaki Değişim ve Bozulmadaki Etkileri Üzerinde Araştırmalar, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Bursa, 112, 1996.

- VıSıOlı , F., Gallı, C., Grande, S., Colonelli, K., Patelli, C., Gallı, G., Caruso, D., Hydroxytyrosol Excretion Differs Between Rats and Humans Depends on the Vehicle of Administration, *Journal of Nutrition*, 133:2612-2615, 2003.
- Yalçın, D., "Kırmızı Pul Biber Üretiminde Kritik Kontrol Noktaları ve Tehlike Analizleri", *KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi*, 11: 129-137, 2008.
- Yaldız, G., Özgüven, M., Şekeroğlu, N., Variation in Capsaicin Content of Different Capsicum Species and Lines By Varying Drying Parameters. *Industry Crops and Products*, 2010.
- Yassıhöyük, N., Kurutulmuş Domates, Kurutulmuş Biber ve Biber Salçasında Ergestrol ve Patulin Düzeyi, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Denizli, 62, 2012.
- Yıldız, G., Uylaşer, V., Doğal Bir Antimikrobiyel:Oleuropein, *Journal of Agricultural Faculty of Uludağ University* 25(1), 131-142, 2011.
- Yumuturuğ, S. Sungur., "Besin Aditifleri", 391-407 T. Hijyen Koruyucu Hekimlik, A.Ü.T.F Yayını, Ankara , 1980.
- Zaslaver, M., Offer, S.İ., Kerem, Z., Stark, A.H., Weller, J.I., Eliraz, A.R., Madar, Z., Natural Compounds Derived from Foods Modulate Nitric Oxide Production and Oxidative Status in Epithelial Lung Cells, *Food Chemistry*, 53(26), 9934-9939, 2005.

ÖZGEÇMİŞ

1. Adı Soyadı : ZELİHA ERASLAN
2. Doğum Tarihi : 01/04/1987
3. Ünvanı : ÖĞRETİM GÖREVLİSİ
4. Öğrenim Durumu : LİSANS

Derece	Bölüm/Program	Üniversite	Bitirme Yılı
Lisans	Gıda Mühendisliği	Atatürk Üniveritesi	2010
Yüksek Lisans	Gıda Mühendisliği	Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi	2015-

5. Akademik Ünvanlar:

Görevi	Bölümü	Kurumu	Yıl
Öğretim Görevlisi	Gıda Mühendisliği	OKÜ- Bahçe Meslek Yüksekokulu	2017-

6. İş Tecrübesi:

Görev Unvanı	Görev Yeri	Yıl
Üretim Müdürü	Coşkun Et Sucuk Entegre Yemekçilik Canlı Hayvan ve Besicilik San. Tic. Ltd. Şti.	2010-2015

7. Yayınlar:

8. Yazılan uluslar arası kitaplar veya kitaplarda bölümler:

9. Ulusal hakemli dergilerde yayımlanan makaleler:

10. Ulusal bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitabında basılan bildiriler:

11. Diğer yayınlar:

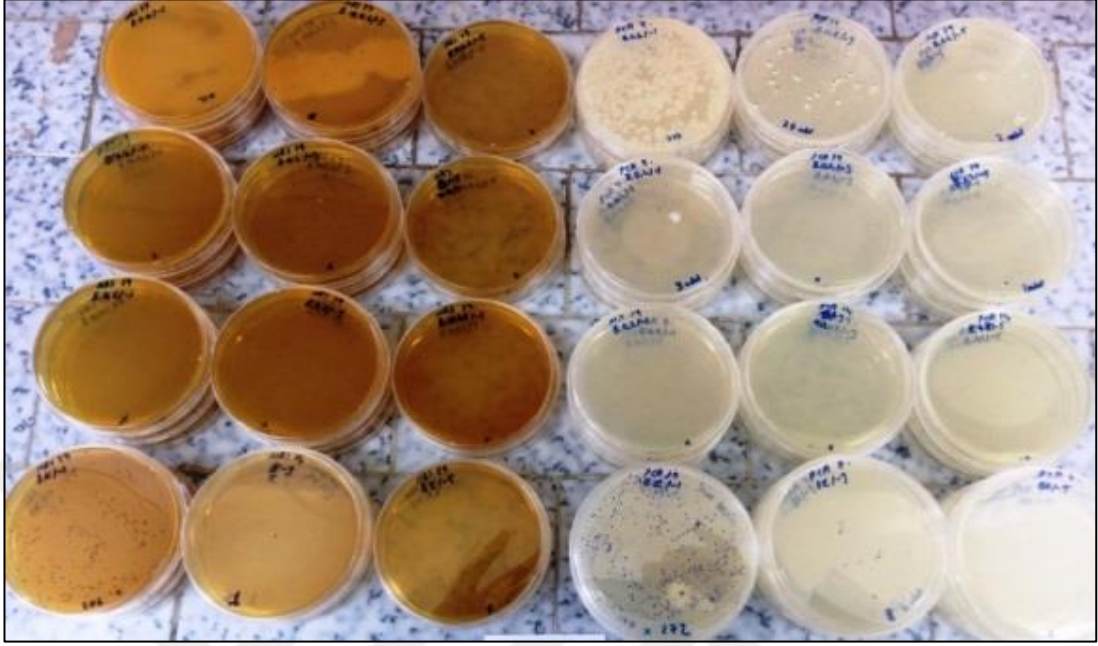
12. Projeler:

13. Bilimsel Kuruluşlara Üyelikler:

14. Ödüller:

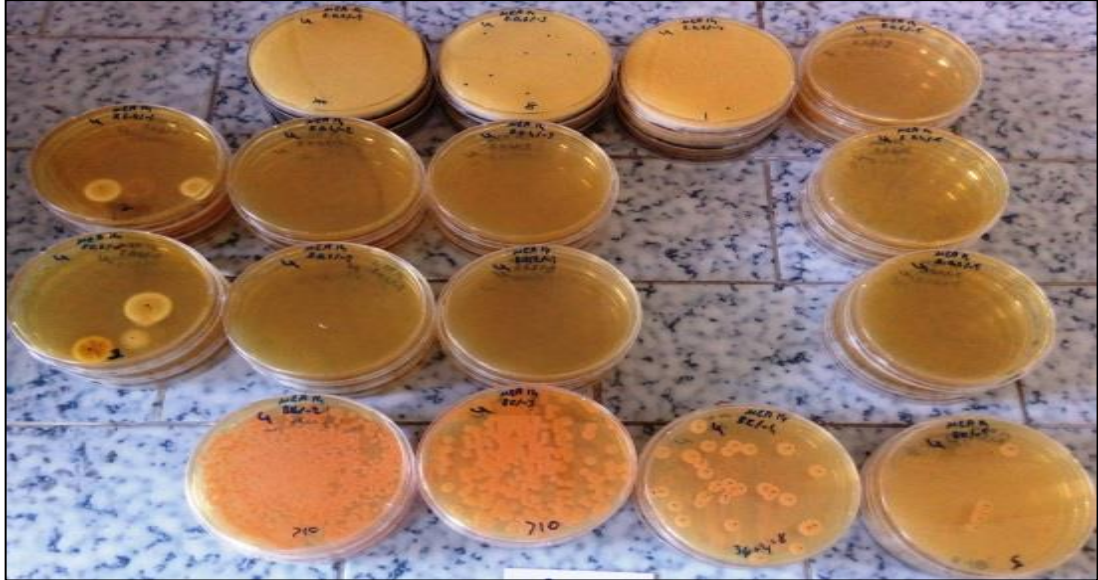
EKLER

EK-1: TMAB ve LAB KOLONİ GELİŞİMİ 6.GÜN



Şekil A.1. Tip-II'ye ait 6.gün PCA ve MRS besiyerindeki koloni gelişimleri (aşağıdan yukarıya doğru sırasıyla kontrol, 2 g/kg ZYE, 4 g/kg ZYE, 6 g/kg ZYE)

EK-2: MAYA VE KÜF KOLONİ GELİŞİMİ 12.GÜN



Şekil A.2 Tip-II salçasının 12.gün MEA besiyerindeki koloni gelişimleri (aşağıdan yukarıya doğru sırasıyla kontrol, 2 g/kg ZYE, 4 g/kg ZYE, 6 g/kg ZYE)

EK-3: DEPOLAMA SÜRECİNDE SALÇALARDAKİ DEĞİŞİM 10.GÜN



Şekil A.3 Tip-II salçasının 10.gün sonundaki görüntüsü (sırasıyla kontrol, 2 g/kg ZYE, 4 g/kg ZYE, 6 g/kg ZYE)

EK-4:DEPOLAMA SÜRECİNDE SALÇALARDAKİ DEĞİŞİM 15.GÜN



Şekil A.4 Tip-II salçasının 15.gün sonundaki görüntüsü (Sırasıyla kontrol, 2 g/kg ZYE içeren salça, 4 g/kg ZYE içeren salça, 6 g/kg ZYE içeren salça)

EK-5:TİP-1 PH VARYANS ANALİZ SONUÇLARI

Çizelge A.1 Tip –I Sanayi Tipi Tatlı Biber salçasına ait pH Değerlerinin varyans analiz sonuçları

VARYASYON KAYNAKLARI	SD	KT	KO	F	SiG.
Konsantrasyon (A)	4	0,18	0,005	10,974	,000
Depolama süresi (ay) (B)	5	9,686	1,937	4686,861	,000
(A*B)	20	0,019	0,001	2,279	,020
Hata	30	0,012	0,000		
Genel	59	9,736			

SD: Serbestlik Derecesi KT: Kareler Toplamı KO: Kareler ortalaması F: F testi

EK-6: TİP-2 PH VARYANS ANALİZ SONUÇLARI

Çizelge A.2 Tip –II Konserve Tatlı Biber salçasına ait pH Değerlerinin varyans analiz sonuçları

VARYASYON KAYNAKLARI	SD	KT	KO	F	SiG.
Konsantrasyon (A)	3	,011	,004	7,910	,001
Depolama süresi (gün) (B)	4	,155	,039	80,826	,000
(A*B)	12	,035	,003	6,030	,000
Hata	20	,010	,000		
Genel	39	,211			

SD: Serbestlik Derecesi KT: Kareler Toplamı KO: Kareler ortalaması F: F testi

EK-7: TİP-1 TOPLAM ASİTLİK VARYANS ANALİZ SONUÇLARI

Çizelge A.3 Tip –I Sanayi Tipi Tatlı Biber salçasına ait Toplam Asitlik Değerlerinin varyans analiz sonuçları

VARYASYON KAYNAKLARI	SD	KT	KO	F	SİG.
Konsantrasyon (A)	4	,044	,011	3,553	,017
Depolama süresi (ay) (B)	5	1,058	,212	68,852	,000
(A*B)	20	,053	,003	,864	,628
Hata	30	,092	,003		
Genel	59	1,247			

SD: Serbestlik Derecesi KT: Kareler Toplamı KO: Kareler ortalaması F: F testi

EK-8: TİP-2 TOPLAM ASİTLİK VARYANS ANALİZ SONUÇLARI

Çizelge A.4 Tip –II Konserve Tatlı Biber salçasına ait Toplam Asitlik Değerlerinin varyans analiz sonuçları

VARYASYON KAYNAKLARI	SD	KT	KO	F	SİG.
Konsantrasyon (A)	3	,008	,003	13,000	,000
Depolama süresi (gün) (B)	4	,400	,100	468,538	,000
(A*B)	12	,012	,001	4,538	,001
Hata	20	,004	,000		
Genel	39	,424			

SD: Serbestlik Derecesi KT: Kareler Toplamı KO: Kareler ortalaması F: F testi

EK-9:TMAB GELİŞİMİNİN VARYANS ANALİZ SONUÇLARI

Çizelge A.5 Tip –II’ ye ait kontrol ve (2-4 ve 6 g/kg) ZYE içeren salçada depolama süresince Toplam Mezofil Aerobik Bakteri gelişiminin logaritmik değerlerinin varyans analiz sonuçları

VARYASYON KAYNAKLARI	SD	KT	KO	F	SiG.
Konsantrasyon (A)	3	77,439	25,813	36,374	,000
Depolama süresi (gün) (B)	4	190,191	47,548	67,001	,000
(A*B)	12	142,881	11,907	16,778	,000
Hata	40	28,386	,710		
Genel	59	438,898			

SD: Serbestlik Derecesi KT: Kareler Toplamı KO: Kareler ortalaması F: F testi.

EK-10: LAB GELİŞİMİNİN VARYANS ANALİZ SONUÇLARI

Çizelge A.6 Tip –II’ ye ait kontrol ve (2-4 ve 6 g/kg) ZYE içeren salçada depolama süresince Laktik Asit Bakterisi gelişiminin logaritmik değerlerinin varyans analiz sonuçları

VARYASYON KAYNAKLARI	SD	KT	KO	F	SiG.
Konsantrasyon (A)	3	231,138	77,046	489,827	,000
Depolama süresi (gün) (B)	4	97,914	24,478	155,624	,000
(A*B)	12	78,549	6,546	41,615	,000
Hata	40	6,292	,157		
Genel	59	413,893			

SD: Serbestlik Derecesi KT: Kareler Toplamı KO: Kareler ortalaması F: F testi

EK-11: MAYA VE KÜF GELİŞİMİNİN VARYANS ANALİZ SONUÇLARI

Çizelge A.7 Tip –II’ ye ait kontrol ve (2-4 ve 6 g/kg) ZYE içeren salçada depolama süresince Maya ve Küf gelişiminin logaritmik değerlerinin varyans analiz sonuçları

VARYASYON KAYNAKLARI	SD	KT	KO	F	SiG.
Konsantrasyon (A)	3	101,783	33,928	79,531	,000
Depolama süresi (gün) (B)	4	149,283	37,321	87,485	,000
(A*B)	12	51,934	4,328	10,145	,000
Hata	40	17,064	,427		
Genel	59	320,064			

SD: Serbestlik Derecesi KT: Kareler Toplamı KO: Kareler ortalaması F: F testi

EK-12: L* DEĞERİ İÇİN VARYANS ANALİZ SONUÇLARI

Çizelge A.8 Tip-I salçasına ait L* değerlerinin varyans analiz sonuçları

VARYASYON KAYNAKLARI	SD	KT	KO	F	SİG.
Konsantrasyon (A)	4	6,857	1,714	2,228	,095
Depolama süresi (gün) (B)	4	7,192	1,798	2,337	,083
(A*B)	16	18,066	1,129	1,467	,190
Hata	25	19,237	,769		
Genel	49	51,351			

SD: Serbestlik Derecesi KT: Kareler Toplamı KO: Kareler ortalaması F: F testi

EK-13: a* DEĞERİ İÇİN VARYANS ANALİZ SONUÇLARI

Çizelge A.9 Tip-I salçasına ait a* değerlerinin varyans analiz sonuçları

VARYASYON KAYNAKLARI	SD	KT	KO	F	SİG.
Konsantrasyon (A)	4	84,978	21,244	21,244	,000
Depolama süresi (gün) (B)	4	17,043	4,261	4,261	,009
(A*B)	16	101,660	6,354	6,354	,000
Hata	25	25,001	1,000		
Genel	49	228,681			

SD: Serbestlik Derecesi KT: Kareler Toplamı KO: Kareler ortalaması F: F testi

EK-14: b* DEĞERİ İÇİN VARYANS ANALİZ SONUÇLARI

Çizelge A.10 Tip-I salçasına ait b* değerlerinin varyans analiz sonuçları

VARYASYON KAYNAKLARI	SD	KT	KO	F	SİG.
Konsantrasyon (A)	4	18,004	4,501	8,066	,000
Depolama süresi (gün) (B)	4	11,923	2,981	5,342	,003
(A*B)	16	55,568	3,473	6,224	,000
Hata	25	13,950	,558		
Genel	49	99,445			

SD: Serbestlik Derecesi KT: Kareler Toplamı KO: Kareler ortalaması F: F testi