

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Emel YURDAGÜL

**ERİK BAZLI KARIŞIK MEYVELİ GELENEKSEL MARMELAT ÜRETİMİ
ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ADANA, 2007

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ERİK BAZLI KARIŞIK MEYVELİ GELENEKSEL MARMELAT
ÜRETİMİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Emel YURDAGÜL

YÜKSEK LİSANS TEZİ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI

**Bu tez/...../2007 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından
Oybirliği/Oyçokluğu İle Kabul Edilmiştir.**

İmza:.....

İmza:.....

İmza:.....

Prof. Dr. Hasan FENERCİOĞLU
DANIŞMAN

Prof.Dr. Ali KÜDEN
ÜYE

Yrd.Doç.Dr. Asiye AKYILDIZ
ÜYE

Bu tez Enstitümüz Gıda Mühendisliği Anabilim Dalında hazırlanmıştır.

Kod No:

Prof. Dr. Aziz ERTUNÇ
Enstitü Müdürü

Bu çalışma, Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi Tarafından Desteklenmiştir.

Proje No: ZF2006YL09

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 Sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu'ndaki hükümlere tabidir.

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ERİK BAZLI KARIŞIK MEYVELİ GELENEKSEL MARMELAT ÜRETİMİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Emel YURDAGÜL

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI

Danışman : Prof.Dr.Hasan FENERCİOĞLU
Yıl : 2007, Sayfa: 34
Üye : Prof.Dr.Hasan FENERCİOĞLU
Prof.Dr. Ali KÜDEN
Yrd.Doç.Dr. Asiye AKYILDIZ

Bu araştırmada erik bazlı karışık meyveli geleneksel marmelat üretimi üzerine çalışılmıştır. Bu amaçla % 25 oranında şeftali, kayısı, elma gibi meyveler kullanılmıştır. Elde edilen örnekler pH, titrasyon asitliği, suda çözünür kuru madde, toplam kuru madde, kül, toplam şeker, invert şeker ve sakaroz, hidroksimetil furfural, L-askorbik asit analizleri uygulanmıştır. Örnekler ayrıca beğenilirlik derecesinin ölçülmesi amacıyla duyu analize de tabi tutulmuştur. Bu çalışma yeni formüle edilmiş ürün gelişimine gerek duyan erik endüstrisine farklı meyvelerle karıştırılmış erik bazlı marmelat ile eriğe yeni bir kullanım alanı sağlanabileceğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Erik, marmelat, geleneksel, karışık meyve.

ABSTRACT

MSc THESIS

A RESEARCH ON PLUM BASED TRADATIOANAL MARMALADE WITHIN MIXED FRUIT

Emel YURDAGÜL

**UNIVERSITY OF ÇUKUROVA
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE
DEPARTMENT ON FOOD ENGINEERING**

Supervisor : Prof.Dr.Hasan FENERCİOĞLU
Year : 2007, Page: 34
Jury : Prof.Dr.Hasan FENERCİOĞLU
Prof.Dr.Ali KÜDEN
Asistant Prof.Dr. Asiye AKYILDIZ

In this research, formulation of new mixed traditional fruit marmalade with plum based was studied. For this purpose apricot, peach, apple were used at %25 level. All samples were analysed objectively to determine pH, titratable acidity, soluble solids, dry matter, ash, sucrose, invert sugar, total sugar, ascorbic acid and hydroxymethylfurfural. Samples were also subjected to sensory analyses to determine the degree of acceptability. This study showed that plum marmalade which has mixed with different fruits could have provided new usage about plum as fresh market usage which major need within the plum industry is development of new formulated products.

Keywords: Plum, marmalade, traditional, mixed fruit.

TEŞEKKÜR

Çalışmalarında yardımını ve desteğini esirgemeyen danışmanım Prof.Dr.Hasan FENERCİOĞLU'na, değerli jüri üyeleri Prof.Dr.Ali KÜDEN VE Yrd.Doç.Dr.Asiye AKYILDIZ'a,

Ürün temininde yardımcı olan Çukurova Üniversitesi Bahçe Bitkileri Bölümünden Burhanettin İMRAK'a, Gıda Mühendisliği Bölümü araştırma görevlisi Feyza Kiroğlu Zorlugenç'e.

Namık Kemal BİÇGEL ve Ömür IŞIK'a

Ve canım aileme teşekkür ederim.

Emel YURDAGÜL

İÇİNDEKİLER

SAYFA

ÖZ	I
ABSTRACT	II
TEŞEKKÜR	III
İÇİNDEKİLER	IV
ÇİZELGELER DİZİNİ	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ	VII
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	4
3. MATERYAL VE YÖNTEM	7
3.1. Materyal	7
3.2.1. Meyvelerin Marmelata İşlenmesi	7
3.2.2. Erik Pulpuna İlave Edilecek Diğer Meyvelerin Hazırlanması	8
3.2.3. Pulpların Hazırlanması	8
3.2.4. Sıcak Dolum ve Kapama	8
3.2.5. Soğutma İşlemi	10
3.2.6. Depolama	10
3.3. Uygulanan Analizler	10
3.3.1. pH	10
3.3.2. Titrasyon Asitliği	10
3.3.3. Suda Çözünür Kuru Madde	11
3.3.4. Toplam Kuru Madde Analizi	11
3.3.5. Şeker Analizi	11
3.3.6. Kül Tayini	14
3.3.7. L-Askorbik Asit Tayin	15
3.3.8. HMF Tayini	15
3.3.9. Duyusal Analizler	16
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	18
4.1. Şeftali, Kayısı, Şeftali ve Kayısı, Elma Pulpu Katkılı Erik Pulpunun Özellikleri	18

4.2.Erik Bazlı Karışık Meyveli Geleneksel Marmelatların Özellikleri.....	19
4.2.1. pH Değerleri.....	19
4.2.2. Marmelatların Titrasyon Asitliği Değerleri	20
4.2.3. Marmelatların Suda Çözünür Kuru Madde Değerleri	21
4.2.4. Marmelatların Toplam Kuru Madde Değerleri	22
4.2.5. Marmelatların Şeker Değerleri.....	23
4.2.6. Marmelatların Kül Değerleri.....	25
4.2.7. Marmelatların HMF Değerleri	26
4.2.8. Duyusal Değerlendirme	27
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	29
6. KAYNAKLAR.....	31
ÖZGEÇMİŞ	34

ÇİZELGELER DİZİNİ

SAYFA

Çizelge 4.1.	Marmelat Üretiminde Kullanılan Pulpların Özellikleri	18
Çizelge 4.2.	Depolanan Marmelat Örneklerinin pH Değerleri.....	19
Çizelge 4.3.	Depolanan Marmelat Örneklerinin Titrasyon Asitliği Değerleri.....	20
Çizelge 4.4.	Depolanan Marmelat Örneklerinin Suda Çözünür Kuru Madde Değerleri	21
Çizelge 4.5.	Depolanan Marmelat Örneklerinin Kuru Madde Değerleri	22
Çizelge 4.6.	Depolanan Marmelat Örneklerinin İnvert Şeker Değerleri.....	23
Çizelge 4.7.	Depolanan Marmelat Örneklerinin Toplam Şeker Değerleri.....	24
Çizelge 4.8.	Depolanan Marmelat Örneklerinin Sakkaroz Değerleri	25
Çizelge 4.9.	Depolanan Marmelat Örneklerinin Kül Değerleri.....	25
Çizelge 4.10.	Depolanan Marmelat Örneklerinin HMF Değerleri	26
Çizelge 4.11.	Erik Bazlı Geleneksel Marmelatın Ortalama Duyusal Analiz Sonuçları	28

ŞEKİLLER DİZİNİ

SAYFA

Şekil 3.1. Marmelat Üretim Aşamaları.....	9
Şekil 3.2. Duyusal Analiz Anket Formu.....	17

1. GİRİŞ

Erik '*Prunus domestica*', yeşil, sarı, kırmızı ya da mor renkli, ekşi ya da tatlı çeşit çeşit meyve veren erik ağaçları gülgiller familyasının *Prunus* cinsindendir. En eski yazılı belgelere göre 2000 yıldır bilinmektedir. Kafkasya ve Hazar Deniz'i çevresinden dünyaya yayıldığı sanılmaktadır. '*Prunus institia*' adlı bir diğer erik türünün anavatanı ise Şam bölgesidir (Anon., 2005a).

Çok sayıdaki tür ve çeşitleri ile dünyanın değişik iklim bölgelerine adapte olarak yayılma olanağı bulmuştur. Eriğin bu kadar geniş bir alana yayılmasında, tür sayısının çok oluşu yanında, bunların birbirinden farklı iklime sahip olan bölgelerden çıkmış olmaları da önemli rol oynamıştır (Özgüven ve ark., 2000). Bugün Türkiye'de yetişen erik çeşitlerinin bir kısmı yerli, bir kısmı da yabancı çeşitlerdir (Anon., 2005b).

Erikler *Prunus cerasifera* (Yeşil erikler, Can erikler), *P. salicina* (Japon erikleri) ve *P. domestica* (Avrupa erikleri) olmak üzere üç türe ayrılmaktadır. Bu türler içinde Can erikleri sofralık ve anaçlık olarak, Japon erikleri sofralık ve teknolojik (reçel, meyve suyu, marmelat vb) olarak, Avrupa erikleri ise kurutmalık ve sofralık olarak tüketilmeye uygundur (Anon., 2005c).

Dünya erik üretiminde, ilk sırada Yugoslavya yer alırken daha sonra ABD gelmektedir, Türkiye ise sekizinci sırada yer almaktadır ve Türkiye'de ki üretimin çoğu Karadeniz bölgesinde gerçekleştirilmektedir (Anon., 2005b) .

Tür sayısının çok olması yanında ülkemizde farklı ekolojik bölgelerin sağladığı olanaklar nedeniyle erik çeşitlerini 4-5 ay süre ile pazarda görmek mümkündür (Anon., 2005d).

Erik meyvesi, yeşil erik olarak, memleketimizde ilk turfanda meyveler arasında önemli yer almaktadır. Ülkemizde erik üretimi zaman zaman dalgalanmalar göstermekle beraber daima bir artış halindedir. Ara sıra görülen bu dalgalanma muhtemelen ekolojik şartlardan, özellikle don olaylarından ileri gelmektedir (Anon., 2005b).

Erik B vitamini yönünden ayrıca potasyum ve magnezyum minerali açısından oldukça zengin bir meyvedir. Meyvelerin taze tüketimi yanında, alkollü içki ve

konserve endüstrisinin gelişmesi ile komposto, reçel, ezme, pestil, marmelat ve meyve suyu yapımında kullanılmaktadır. Bunların dışında kurutularak da pazarlanmaktadır (Özgüven ve ark., 2000).

Meyve ve sebzeler içerdikleri besleyici öğeleri ve özellikle vitamin ve mineraller nedeniyle, insan beslenmesinde önemli yere sahiptirler. Vitamin ve mineraller yalnız yapıcı özellikleri ile değil aynı zamanda, vücudun diğer gıda maddelerinden tam olarak faydalanmasını sağladıklarından yaşamsal önem taşımaktadır. Vücudun kimyasal yapısının bozulmaması ve devamlı dengede kalması için meyve ve sebzelerin diğer gıda maddeleri ile birlikte tüketilmesi zorunludur. Meyve ve sebzelerin içerdikleri selüloz sindirim sisteminin düzenli çalışmasında önemli rol oynar (Ağaoğlu., 1987).

Bir Akdeniz ülkesi olan Türkiye, çok değişik tür ve çeşitte meyve ve sebzelerin yetiştirilebileceği ender ülkelerden biridir. Bu çeşitlilik taze tüketime yönelik üretimin yanı sıra, farklı şekillerde işlemeye yönelik üretimin de gelişmesinde etkili olmuştur. Dünyada yetiştirilen meyve ve sebze miktarlarına bakıldığında Türkiye'nin birçok üründe önemli bir üretici olduğu görülmektedir. Diğer Akdeniz ülkelerinde olduğu gibi Türkiye'de de bu zengin çeşitlilikten dolayı taze meyve ve sebze tüketimi oldukça yüksek düzeydedir. Taze tüketimin belirli bir sınırının olması, bazı yıllarda oluşan aşırı arz ve düşük fiyat gibi nedenler ürünlerin depolanmasını ya da işlenerek muhafaza edilmesini gerektirmektedir. Ayrıca, yaş meyve ve sebzeler çabuk bozulabilen, işlenmeden uzun süre depolanamayan gıda maddeleridir. Ülkemizde, gerek nakliye sırasında, gerek depolama yetersizliği, gerekse de bazı yıllarda talebin üzerinde gerçekleşen yüksek arz nedeni ile meyve ve sebze kayıpları, üretimin %25'ini bulmaktadır (Dokuzoğuz, 1997).

Ülkemizde sebze ve meyve tüketimi bölgelere, mevsimlere, bahçecilik olanaklarına göre değişmektedir. Sebze ve meyve tüketim düzeyi kentlerde köylerden daha yüksektir (Baysal, 1999).

Meyveler yüksek oranda şekerle dayanıklı hale getirilerek genellikle kahvaltı da tüketilmek üzere, çoğu nitelikleri açısından üretildiği meyve ile doğrudan ilgisi bulunmayan, çeşitle ürünler elde edilmektedir. Üretimde sadece meyve değil bazen uygun olan bir sebze, bir çiçek; örneğin gül yaprağı yada bir kabuk; örneğin portakal

yada turunç kabuğu gibi çeşitli bitkisel dokularda kullanılmaktadır. Bu kadar farklı hammadde kullanılması ve üretimde çok çeşitli yöntemler uygulanması, bu ürünlerde büyük bir çeşit zenginliği oluşturmaktadır (Cemeroğlu ve ark., 2003).

Türk Gıda Kodeksi Reçel, Jöle, Marmelat ve Tatlandırılmış Kestane Püresi Tebliği'ne göre;

Marmelat: Su, şekerler ve turunçgillerin bir veya birkaç çeşidinden elde edilen pulp, püre, meyve suyu, sulu ekstraktlarının ve kabuklarının uygun jel kıvamına getirilmiş karışımını,

Geleneksel marmelat: Şekerler ve meyvelerden elde edilen pulpun sürülme kıvamına getirilmiş karışımını,

Jöle marmelat: İsteğe bağlı olarak çok ince dilimlenmiş az miktarda meyve kabukları dışında suda çözünmeyen madde içermeyen ürünü ifade etmektedir (Anon., 2005f).

Bu araştırmanın amacı yaz mevsiminde yetişip gereğince değerlendirilemeyen *Stanley* erik çeşidine ait meyvelerden yalın ve diğer meyvelerle birlikte kullanılarak marmelat üreterek ürünün katma değerini arttırmaktır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Kahvaltılık olarak tüketilen marmelatın üretimi İspanya, İngiltere, İtalya, Yunanistan gibi ülkelerde geleneksel olarak yapılmaktadır. Yapımında kullanılan meyvenin veya meyve kabuğunun cinsi ülkeden ülkeye göre değişmektedir (Anon., 2005h).

Quaranta ve ark. (1986), taze, ışınlanmış çilekler ve çilek marmelatındaki temel bileşenleri belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada taze olan çilek örneklerindeki öğeler, marmelata işlenmiş örneklerle karşılaştırılmıştır. Marmelatlarda sodyum, klor, kalsiyum, demir, kobalt, nikel, bakır, çinko ve kalay taze ve ışınlanmış çileklere göre daha kayda değer oranlarda iken, potasyum daha düşük oranlarda belirlenmiştir. Magnezyum, silisyum, fosfor, mangan ve molibden miktarları arasında ise herhangi bir farklılık gözlemlenmemiştir.

Behrens ve Madere (1994), yüksek performanslı likid kromatografi kullanarak şeftali marmelatlarında askorbik asit, izoaskorbik asit, dehidroaskorbik asit, dehidroizoaskorbik asit miktarlarını belirlemek için yaptıkları çalışmada, askorbik asit ve okside formu dehidroaskorbik asit miktarının şeftali marmelatlarında oldukça düşük düzeylerde olduğunu saptamışlardır.

Wesche-Ebeling ve ark (1996), saklama koşullarının ve prosesin eriklerdeki antosiyanin pigmenti üzerine etkisi üzerine yaptıkları çalışmada, pH'sı 2,95 olan kuru eriklerden üretilen marmelatları 90 gün boyunca oda sıcaklığında depo etmişlerdir. Antosiyaninlerin %27 si yıkıma uğrarken yıkım indeksi yavaşça artmıştır ve indeks depolama süresince değişmeden kalmıştır. Renk yoğunluk değerleri ise oldukça düşük düzeylerde kalmıştır. Depolama süresince erik marmelatlarında mikrobiyolojik bozulma gözlemlenmemiştir.

Abdullah ve Cheng (2000), ananas, papaya ve karambola tropikal meyvelerinin karışımıyla kalorisi düşük marmelat üretimi için uygun oranları belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, elde ettikleri ürünlerden %3.5-3.7 papaya, %0-15 karambola ve %61.5-96.5 ananas içeren formülasyonların marmelat üretimi için en uygunu olduğunu belirlemişlerdir. %71 ananas, %25 papaya ve %4 karambola içeren formülasyonun ise marmelat üretimi için en ideal olduğu sonucuna varılmıştır.

Bu formülasyon, oranları marmelat için uygun olmadığı düşünülen diğer farklı iki formülasyonla daha karşılaştırılmıştır. Formülasyonlar arasında oldukça önemli farklılıklar gözlemlenmiştir. Birçok nitelik testinin ardından, marmelat üretimi için en uygun olduğu düşünülen tahmini formülasyondan en iyi sonuçlar elde edilmiştir. Ve bu formülasyonla üretilen marmelatların kalori değerinin normal marmelatların kalori değerlerinin 1/3'ü kadar olduğu belirlenmiştir.

Dervisi ve ark (2000), çalışmalarında farklı oranlarda (%0.1, 0.5, 2.5, 5, 7.5 ve 10w/w) pektin kullanarak, aynı koşullarda çilek marmelatı üretimi gerçekleştirmiştir. Ürünün yapısı ile ilgili özellikler test edilmiş ve ürünün pektin içeriğinin, renk ve yapı ile olan ilişkisi araştırılmıştır. En iyi yapıda olan marmelatların %2.5 ve 5 pektin içeren örnekler olduğu gözlemlenmiştir. Pektin miktarındaki artışın, depolama süresini arttırdığı, renk üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir. Renk üzerindeki etkinin, absorbens şiddetinin azalması ve antosiyanin yıkımından kaynaklandığı sonucuna varılmıştır.

Saenz (2000), dünyanın yarı kurak ülkelerinde yetişen düşük asitli, suda çözünür kuru maddesi yüksek, genellikle taze olarak tüketimi yaygın olan hint inciri (*Opuntia spp.*) meyvesinin farklı ürünlere işlenmesi olanakları üzerine yaptığı çalışmada marmelat üretimi için oldukça uygun olduğunu saptamıştır .

Rada-Mendoza ve ark (2002), 38 ticari marmelat ve bebek maması örnekleri üzerinde pH, kuru madde ve hidroksimetilfurfural (HMF) içeriklerini belirlemişlerdir. Üzerinde çalışılan örneklerin pH değerleri ile kuru madde içerikleri İspanya standartlarında belirtilen oranlarla benzer değerlerde bulunmuştur. Marmelat örneklerinin tamamında hidroksimetilfurfural (HMF) bulunmuştur. Çalışmada, bebek mamaları ile marmelatlardaki hidroksimetilfurfural (HMF) değerleri arasındaki farklılığın, mamaların daha düşük oranlarda meyve içermesinden kaynaklanmasının yanı sıra, üretim koşullarındaki farklılıklardan ileri gelebileceğine dikkat çekilmiştir.

Silva ve ark (2004), ayva marmelatlarındaki karakteristik aromada etkili olan en temel bileşeni araştırmak amacıyla yaptıkları çalışmalarında, 51 farklı markada geleneksel olarak ve ticari olarak üretilmiş olan ayva marmelatlarını kullanmışlardır. Ayva marmelatlarının fenolik, organik asit ve serbest amino asit gibi farklı

bileşenleri arasındaki ilişkiyi değerlendirmek amacıyla temel bileşen analizi (PCA) yapılmış ve geleneksel ve ticari ayva marmelatları arasındaki farklar PCA ile belirlenmiştir. Ayva marmelatlarında ki fenol içeriğinin temel karakteristik iki bileşeni PC1 bütün ürünlerde (%37,4), PC2 ise (%17,0)dır. PC1 3-O- ve 5-O-kafeyolkuinik asit ve flavonoidlerin tamamı arasındaki farklılıkları tanımlarken, PC2 3-O- kafeyolkuinik asit ve 3,5 dikafeyolkuinik asit karşılık 4-O ve 5-O-kafeyolkuinik asit oranlarını tanımlamaktadır. Elde edilen sonuçlar ticari olarak üretim yapan işletmelerin çoğunda hazırlanan ayva marmelatlarında kullanılan meyvelerin soyulmadığına dikkat çekmektedir. Fenolik bileşenlerin PCA ile analizi, kabuğu soyularak ve kabuğu soyulmadan üretilmiş olan ayva marmelatları arasındaki farkın açıkça belirlenmesine olanak sağlamıştır.

Elss ve ark (2005)'nın ananas suyu ve ananas marmelatlarının aroma profilini inceledikleri çalışmada, taze ananaslarda bulunan metil ester, hidroksi veya asetoksi esterlerin meyvenin ürüne işlenmesi ile ya tamamının eksildiği yada çok az bir kısmının üründe kaldığı, benzer şekilde meyveden elde edilen marmelatların tipik ananas aroma özelliklerine sahip olmadığı gözlemlenmiştir.

Wicklund ve ark (2005)'nın, çilek marmelatlarında çeşitin ve depolama koşullarının renk ve antioksidan kapasitesine etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, 'Senga Sengana', 'Korona', 'Polka', 'Honeoye' ve 'Inga' çilek çeşitleri kullanılmıştır. Hazırlanan marmelatlar +4°C ve +20°C'de karanlık ve 950 lux'lük florosan ışığı altında depo edilmiştir. +4°C'deki marmelatların renk kalitesinin +20°C'dekinden daha iyi olduğu gözlemlenmiştir. Işık koşulları, 3 ay süreyle depolanan ürünlerin kalite parametre değerlerinde bir etki yaratmamıştır. 'Senga Sengana', 'Korona', 'Honeoye', 'Polka' çeşitlerinde +a (kırmızılık) değeri yüksek iken, 'Korona', 'Polka', 'Honeoye' diğer çeşitlere göre antioksidan içeriği daha yüksek bulunmuştur. Çalışma sonucunda yüksek antioksidan içerikli, renk kalitesi iyi marmelatların + 4°C'de depolanması gerektiği sonucuna varılmıştır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM**3.1. Materyal**

Araştırmada Çukurova Üniversitesi Pozantı Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezinden temin edilen *Stanley* çeşit erikler ile marketten temin edilen elma, şeftali, kayısı meyveleri, pektin,şeker ve sitrik asit kullanılmıştır. Erik bazlı marmelatların ambalajlanmasında twist-off kapaklı cam kavanozlar kullanılmıştır.

Bu çalışmada, kullanılan erik çeşidi *Stanley*'dir. Çeşit eylülün ilk haftası ile ortası arasında olgunlaşır. Karın çizgisi az belirgin, çiçek çukuru yassı ve belirgindir. Sapı uzun, sap çukuru derin ve belirgindir. Meyve yüzeyi puslu, meyve kabuk rengi morumsu siyahtır. Meyve lobları eşit değildir. Meyve eti sarı renklidir. Çekirdek ete bağlı değildir. Meyve az sulu, tatlı ve lezzetlidir (Anon., 2005g). Oldukça yüksek kalitede, taze tüketime uygun olmasının yanı sıra ürüne işlemeye oldukça uygun bir erik çeşididir (Anon., 2005h).

3.2. Metod**3.2.1. Meyvelerin Marmelata İşlenmesi**

Marmelat üretimi genel hatlarıyla; gerekli oranlardaki meyve ve şekerin karıştırılması daha sonra pektin ve gerekirse asit eklenip pişirilerek %68 kuru madde içeriğine kadar konsantre edilmesi gibi aşamaları kapsamaktadır.

İlave edilmesi gereken pektinin miktarı, kullanılan şekerin miktarı ve pektinin niteliğine bağlıdır (Cemeroğlu, 1992).

Erikler ve diğer meyveler Şekil 3.1'de gösterilen işlemlere uygun olarak marmelata işlenmiştir. Bu amaçla ilk olarak meyveler yıkanmıştır. Seçme ve ayıklama işlemlerinde marmelat üretimine uygun olmayan meyveler ayrılmış veya uygun olmayan kısımları kesilerek atılmıştır. İşlenen meyvelerde yeterli olgunluğa sahip olmayanlar ile sap ve çekirdekler tümüyle uzaklaştırılmıştır.

Yıkayıp ayıklanmış, parçalanmış ve çekirdekleri ayrılmış olan meyveler uygun pulperden geçirilerek pulpa işlenmiştir. Hazırlanan pulp karışımlarına uygun miktarlarda şeker ilave edilerek pişirme işlemine geçilmiştir. Termometrede sıcaklık 80 ° C'yi gösterdiğinde şeker ilave edilmiştir. Pişirme işlemi süresince pH derecesinin kontrolü pH kağıdı ile takip edilmiştir. pH derecesi 3.0 – 3.2 görüldüğünde pektin ilave edilmiştir. Pişirme işlemi sırasında alınan örneklerle suda çözünür kuru madde miktarı kontrol edilmiştir. İstenilen suda çözünür kuru madde oranına ulaşılnca pişirme işlemine son verilmiştir. Üretimler iki tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir.

3.2.2. Erik Pulpuna İlave Edilecek Diğer Meyvelerin Hazırlanması

Yıkayıp ayıklanmış olan kayısı, şeftali ve elma meyveleri parçalandıktan ve çekirdekleri ayrıldıktan sonra 3-5 dakika su buharında tutularak pulperden geçirilmiş ve pulp haline getirilmiştir.

3.2.3. Pulpların Hazırlanması

Marmelat üretiminde %100 erik pulpunun yanısıra erik pulpuna %25 oranında her meyveden katarak iki veya üç meyve pulpu katkılı karışımlar elde edilmiştir.

3.2.4. Sıcak Dolum ve Kapama

Erik pulpuna belirlenen meyve pulpları, şeker ve pektin ilave edilerek pişirilmiş, pektin ilavesi için pH takibi yapılmıştır. Pişirme işlemi süresince belirli aralıklarla suda çözünür kuru madde miktarı ölçülmüştür. İstenilen suda çözünür kuru madde değerine ulaşıldığında pişirme işlemine son verilmiştir. Cam kavanozlara sıcak dolum yapılarak kavanozlar twist- off kapaklarla kapatılmıştır.

**Şekil 3.1.** Marmelat Üretim Aşamaları

3.2.5. Soğutma İşlemi

Piştirme işleminin ardından 85-88° C soğutulan ürün cam kavanozlara doldurularak kapatılmış ve akar su yardımıyla soğutulmuştur .

3.2.6. Depolama

Soğutma işleminin ardından marmelat örnekleri oda sıcaklığında karanlık bir ortamda muhafaza edilmiştir.

3.3. Uygulanan Analizler

Pilot işletmeye getirilen Eriklerden elde edilen Erik pulpuna kayısı, şeftali ve elma pulpu ilave edilerek elde edilen pulp karışımlarına pH, titrasyon asitliği, suda çözünür kuru madde, toplam kuru madde, kül tayini ve ve L-Askorbik Asit analizleri yapılmıştır. Pulp karışımlarına şeker ilave edilerek ısı işlem uygulanmasının ardından elde edilen marmelat örneklerine; pH, titrasyon asitliği, suda çözünür kuru madde, toplam kuru madde, şeker tayini, kül tayini ve hidroksimetilfurfural (HMF) analizleri yapılmıştır. Analizler 3'şer tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir.

3.3.1. pH

pH, cam elektrotlu pH-metre kullanılarak ölçülmüştür (Cemeroğlu,1992).

3.3.2. Titrasyon Asitliği

Örneklerden 10 ml alınıp 100 ml'ye saf su ile seyreltilir. Seyreltik örnekten 25 ml alınarak 0,1N NaOH ile pH 8,1 oluncaya kadar titre edilir. Sonuç sitrik asit cinsinden g/100 ml olacak şekilde aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanır (Altan,1995).

$$\% \text{Asitlik} = S \times N \times F \times me \times 100 / \text{Kullanılacak Örnek Miktarı}$$

Formülde kullanılan;

S : Titrasyonda sarf edilen NaOH miktarı (ml)

N : NaOH'in normalitesi

F : NaOH çözeltisinin faktörü

Me : Sitrik asitin milieşdeğer gramı (0,064).

3.3.3. Suda Çözünür Kuru Madde

Marmelatlarda suda çözünür kuru madde değerleri masa tipi Abbe refraktometresi ile ölçülür ve yüzde olarak ifade edilir (Cemeroğlu,1992).

3.3.4.Toplam Kuru Madde Analizi

Sabit ağırlığa getirilen ve darası alınan kuru madde kaplarına 4-5 gram örnek tartılır ve etüvde 65°C de son iki tartım arasındaki fark 0,002-0,003 gram oluncaya kadar kurutulur ve sonuçlar yüzde olarak hesaplanır (Anon.,1983).

3.3.5 Şeker Analizi

Şeker tayini Luff-Schoorl yöntemiyle yapılmıştır (Cemeroğlu,1992).

Prensip:

Önce Carrez çözeltisiyle durultulan örnek, sonra uygun bir şeker içeriğine kadar seyreltilir ve buradan alınan örnek Luff çözeltisi ile kaynatılır. Bu sırada indirgen şekerler okside edilir ve kullanılmamış olan oksidasyon maddesinin miktarı, tiyosülfat çözeltisi ile geri titre edilerek hesaplanır. Bir şahit deney yapıldıktan sonra, ilgili tablodan yararlanılarak, harcanan tiyosülfat çözeltisi miktarına göre, örnekteki şeker miktarı hesaplanır. İndirgen özelliği olmayan sakarozun tayini için ise önce inversiyon uygulanır .

Gerekli çözeltiler :

Carrez-1 çözeltisi: 150 g potasyum hekzasiyanoferrat (II) suda çözülür ve 1000 ml 'ye tamamlanır .

Carrez –II çözeltisi : 300 g çinko sülfat heptahidrat suda çözülür ve 1000 ml'ye tamamlanır .

Luff çözeltisi : 25 g Bakır (II) – sülfat ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) 100 ml suda çözülür. 50 g sitrik asit ($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7 \cdot \text{H}_2\text{O}$) 40 – 50 ° C 200 ml su içinde çözülür. Ayrıca 143.7 g susuz sodyum karbonat (eğer kristal sulu ise, yani; $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ise, bu takdirde 388 g) tartılır ve 40-50 ° C 'deki 400 ml ılık suda çözülür. Bu her iki ılık çözelti 20° C 'ye soğutulur. Sonra sitrik asit çözeltisi küçük partiler halinde sodyum karbonat çözeltisine dikkatle eklenirken, bu sırada aşırı köpürme olmamasına dikkat edilir. En sonunda bakır sülfat çözeltisi eklenir ve balon içeriği, 1 litrelik ölçü balonuna aktarılıp 20 ° C ye getirilerek litreye tamamlanır . Hazırlanmış çözelti ,ya filtre edilir veya birkaç gün kendi haline bırakılıp berrak kısmı iyi kapanan bir şişeye aktarılır. Çözelti çok uzun süre dayanıklıdır.

Potasyum iyodür çözeltisi: 300 g potasyum iyadür (KI) damıtık suda çözülür, 1000 ml'ye tamamlanıp kahverengi şişede saklanır.

Nişasta çözeltisi: Çözünür nişasta ile hazırlanmış % 1 lik çözeltidir. Nişasta çözeltisi çabuk bozulduğu için çözeltiye ya koruyucu olarak iz miktarda civa (II) iyodür ilave edilir ya da nişasta çözeltisi formaid içinde hazırlanır. Nişasta çözeltisi hazırlamak için, tartılan çözünür nişasta üzerine yavaş yavaş sıcak su eklenir ve bu sırada devamlı karıştırılır. Sonra kaynayana kadar ısıtılıp tam olarak çözünmesi sağlanır. Soğuduktan sonra hacmine tamamlanır .

Sülfürik asit çözeltisi: % 25'lik çözeltidir .

Sodyum tiyosülfat çözeltisi, 0.1 N'lik: 25 g sodyum tiyosülfat ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) kaynatılmış ve soğutulmuş 1000 ml suda çözüldükten sonra faktörü belirlenene kadar 1 hafta kendi haline bırakılır. Çözeltinin dayanıklılığını arttırmak için içerisine % 1 oranında amilalkol veya izobütilalkol eklenir. Çözeltinin cam kapaklı, steril, kahverengi bir şişede saklanması önerilir. Çözeltinin faktörünü belirlemek için en fazla 150 °C 'de sabit ağırlığa kadar kurutulmuş potasyum iyodat (KIO_3) 0.1427 g tartılır ve 250 ml ' lik bir erlenmayerde 25 ml su ve sonra 2 g

potasyum iyodür (KI) eklenerek çözülür. Potasyum iyodürü çözmek için erlen dikkatle çalkalanır ve sonra 10 ml 1N HCl çözeltisi eklenerek, ayarlanacak tiyosülfat çözeltisi ile titre edilir. Reaksiyonun sonuna doğru yaklaşıncı, 0.5 ml nişasta çözeltisi eklenip mavi renk kaybolana kadar titre edilir. Harcanan tiyosülfat çözeltisinin miktarı (a ml) kaydedilir. 0.1427 g potasyum iyodad için normalitesi tam 0.1N olan sodyum tiyosülfat çözeltisinden tam olarak 40 ml harcanması gerektiğinden, hazırlanmış bu çözeltinin faktörü ;

$$f = 40 / a$$

Hidroklorik asit	: % 35-36 HCl çözeltisidir .
Potasyum hidroksit	: % 30'lık çözeltidir .
Fenoltaleyn çözeltisi	: Etil alkolde, % 0.1'lik çözeltidir .
Asetik asit	: En az % 96'lık konsantrasyondaki çözeltidir .

3.3.5.1. İnvert Şeker Tayini

25 ml örnek 250 ml'lik balona aktarılır ve 150 ml saf su eklenerek karıştırılır. 5 ml Carrez I ilave edilir ve hafifçe çalkalanır. Bunun üzerine 5 ml Carrez II ilave edilir, balon sallanarak çalkalanır. Saf su ile balon hacmine tamamlanır. 10 dakika sonra filtre edilir.

Analiz işlemi:

300 ml rodajlı erlene 25 ml Luff çözeltisi ve daha sonra filtrattan 25 ml konur ve derhal erlen aspest tel üzerine yerleştirilerek geri soğutucuya bağlanır. Erlen kuvvetli alev üzerinde 2 dakika içinde kaynayacak şekilde ısıtılır ve tam olarak 10 dakika kaynatılır. Bundan sonra erlen, akar su altında tutularak derhal soğutulur. Tam olarak soğuyunca, 10 ml potasyum iyodür çözeltisi eklenir. Dikkatle çalkalanırken 25 ml %25'lik sülfürik asit ilave edilir. 2 ml nişasta çözeltisi eklendikten sonra 0.1 N tiyosülfat çözeltisi ile renk krem sarısına dönene kadar titre edilir.

Harcanan tiyosülfat çözeltisi miktarı, 'A' ml olarak kaydedilir. Aynı şekilde örnek yerine 25 ml saf su ve 25 ml Luff çözeltisi kullanılarak şahit deney hazırlanır ve harcanan tiyosülfat çözeltisi, 'B' ml olarak kaydedilir.

3.3.5.2. Toplam Şeker Tayini

Durultulmuş örnekten 25 ml alınıp 100 ml'lik ölçü balonuna aktarılır ve 50 ml saf su eklenerek bir miktar seyreltilir. Bir su banyosuna yerleştirilen balon , en fazla 5 dakika içerisinde 67-70⁰ C 'ye eriştirilir . Tam bu sıcaklığa erişince üzerine % 35-36 'lık 5 ml hidroklorük asit eklenir ve derhal su banyosuna geri konulur. Balon içeriği sık sık çalkalanarak tam 5 dakika süreyle 67-70⁰ C arasında tutulur. Bu süre sonunda akarsu altına alınan balon devamlı çalkalanarak hızla 20⁰ C'ye soğutulur. Termometre balon içerisinden yıkanarak alınır ve balon içerisine 1 ml fenolftaleyn damlatılır. % 30'luk potasyum hidroksit ile kırmızı renk oluşuncaya kadar nötralize edilir. Oluşan kırmızı renk derhal birkaç damla asetik asit eklenerek giderilir. Daha sonra balon çizgisine kadar saf su ile tamamlanır. Balon içeriği iyice karıştırılır ve analiz işlemi başlığı altındaki işlemler sıra ile uygulanır. Titrasyonda harcanan 0.1N sodyum tiyosülfat miktarı 'C' olarak kaydedilir

Hesaplama :

İnversiyon uygulanmadan yapılmış deneyde; (X) ml=(B) ml – (A) ml

İnversiyon uygulandıktan sonra yapılmış deneyde; (X) ml=(B) ml –(C) ml

Bulunan değerler ve tablo değerleri formülde yerleştirilir ve sonuç elde edilir.

3.3.5.3. Sakkaroz Miktarı

Sakkaroz miktarını hesaplamak için marmelatlarda inversiyondan önce bulunan “g/l şeker miktarı “ , inversiyondan sonra bulunan “g/l şeker miktarı”ndan çıkartılarak bulunan değer, 0.95 ile çarpılır (Cemeroğlu, 1992).

3.3.6. Kül Tayini

Analizde kullanılacak tartım kabı 400 °C'de kül fırınında tutulur. Desikatörde soğutulur ve tartılır (A1). Tartım kabı içerisine 5 gram kadar örnek gıdadan tartılır (A2), kül fırınında beyaz kül oluncaya kadar gıdanın niteliğine bağlı olarak 500-600

⁰C ler’de yakılır. Desikatöre alınan tartım kapları soğuduktan sonra tartılır (A3).
Formül yardımıyla hesaplama yapılır (Dokuzlu, 2000).

$$\% \text{ Kül} = A3 - A1/A2 - A1 \times 100$$

3.3.7. L-Askorbik Asit Tayini

Askorbik asit, oksidasyon–redüksiyon indikatör boyasını (2-6 diklorofenolindefenol) renksizliğe indirger. Reksiyon sonunda indirgenmemiş boyanın fazlası asit çözeltide gül pembesi renk gösterir. Bu özellikten yararlanılarak erik bazlı pulplarda spektrofotometrik olarak L-Askorbik asit içeriği belirlenir ve sonuçlar mg/100 ml olarak ifade edilir (Hışıl, 1993).

3.3.8. HMF Tayini

Deney numunesine saf su ilavesiyle deney çözeltisi hazırlanır. Deney çözeltisinin bir kısmına barbütirik asit ve p-toluidin çözeltileri ilave edilir ve böylece 5-Hidroksimetil furfural varlığında tepkime sonucu kırmızı renklenme oluşur. Çözeltinin absorbansı 550 nm dalga boyunda spektrofotometrik olarak ölçülür (Cemeroğlu, 2007).

Rektifler:

Carrez-1 çözeltisi: 150 g potasyum hekzasiyanoferrat (II) suda çözülür ve 1000 ml’ye tamamlanır .

Carrez –II çözeltisi : 300 g çinko sülfat heptahidrat suda çözülür ve 1000 ml’ye tamamlanır .

Barbütirik Asit Çözeltisi: 0.5 gram barbütirik asit yaklaşık 70 ml saf suda, gerekirse su banyosunda ısıtılarak çözülür, ve saf su ile 100 ml’ye tamamlanır. Çözelti bir hafta kadar kullanılabilir. Buzdolabında muhafaza edilmelidir.

p-Toluidin reaktifi: 10 gram p-toluidin yaklaşık 50 ml propan-2-ol de gerekirse su banyosunda ısıtılarak çözülür. Üzerine 10 ml asetik asit ilave edilir. Tamamı 100 ml’lik tek işaretli ölçü balonuna aktarılır. Gerekirse soğutulur ve

işaretine kadar propan-2-ol ile seyreltilir. Bu reaktif koyu kahverengi şişede buzdolabında 1 ay muhafaza edilebilir.

İŞLEM :

Deney Numunesinin hazırlanması:

20 gram homojen hale getirilmiş deney numunesi alınır ve 100 ml'lik işaretli ölçü balonuna aktarılır, üzerine 50 ml saf su ilave edilir. Pipet yardımıyla sırası ile 2 ml Carrez-I ve Carrez-II ilave edilir. İşaretli yere kadar saf su ile seyreltilir ve karıştırılır. Süzülür.

Analiz:

İki deney tüpünün (A ve B) her birine 2 ml deney çözeltisi pipet ile aktarılır. 5 ml p-toluidin reaktifi ilave edilir, kapak kapatılır ve çalkalanır ve 2 dakika beklenir. A tüpünün içeriğine 1ml saf su ilave edilir ve çalkalanır. Spektrofotometrik hücre bu çözelti ile doldurulur.

B tüpünün içeriğine 1ml barbütrik asit çözeltisi ilave edilir ve çalkalanır. Spektrofotometrik hücre bu çözelti ile doldurulur ve barbütrik asit çözeltisinin ilave edilmesinden sonra 3-4 dakika içerisinde referans çözeltisine karşı 550 nm'de absorbans ölçülür.

3.3.9. Duyusal Analizler

Grafik skala yöntemi kullanılarak 15 kişilik panalist grup tarafından renk, kıvam, koku, tat ve lezzet özellikleri dikkate alınarak yapılmaktadır (Watts ve ark, 1989, Gould 1977).

Denemelerde Şekil 3.2'de verilen form kullanılmıştır.

ERİK BAZLI MARMELAT DUYUSAL ANALİZ ANKET FORMU

ADI SOYADI:....

TARİH:.....

ÖRNEKLER	DUYUSAL ÖZELLİKLER			
	RENK	KIVAM	KOKU	TAT ve LEZZET
A				
B				
C				
D				

10-9.....Çok İyi

8.....İyi

7.....Orta

6.....Kötü

5-4-3-2-1.....Çok Kötü

Şekil 3.2. Duyusal Analiz Anket Formu (Gould, 1977)

4. BULGULAR VE TARTIŞMA**4.1. Şeftali, Kayısı, Şeftali ve Kayısı, Elma Pulpu Katkılı Erik Pulpunun Özellikleri****Çizelge 4.1.** Marmelat üretiminde kullanılan pulpların özellikleri

Pulp	Özellikler					
	pH	Titrasyon Asitliği (%)	Suda Çözünür Kuru Madde(%)	Toplam Kuru Madde(%)	Askorbik Asit (mg/100ml)	Kül (%)
Erik (%100)	3.81	0.65	17.0	24	9.1	0.021
Erik (%75) Şeftali (%25)	4.06	0.76	16.5	22	7.8	0.017
Erik (%75) Kayısı (%25)	4.03	0.85	19.0	27	6.0	0.029
Erik (%50) Şeftali (%25) Kayısı %25)	4.01	0.87	18.6	25	7.1	0.027
Erik (%75) Elma (%25)	3.85	0.59	15.0	19	5.0	0.016

Çizelgedeki değerlerin de ifade ettiği gibi erik pulpunun pH derecesi 3.81 iken, diğer meyve pulpları ile hazırlanan örneklerin pH derecesi 3.85 ile 4.06 arasında değişme göstermiştir.

Titrasyon asitliği değerleri yalın erik pulpunda %0.65 iken karışımlarda % 0.59-0.87 arasında değişmiştir. Bu durum şeftali, kayısı ve elma pulplarının özelliklerinin erikten farklı oluşlarından kaynaklanmıştır.

Suda çözünür kuru madde değerleri erik pulpunda % 17 iken diğerlerinde %15 -19 arasında bulunmuştur. %15 ile en düşük suda çözünür kuru madde değerine sahip erik-elma pulpudur. Bu durum elma pulpunun suda çözünür kuru madde değerinin düşük olmasından kaynaklanırken, en yüksek değere sahip erik-kayısı

pulpunda ise kayısı pulpunun çözünür kuru madde değerinin yüksek oluşundan kaynaklanmıştır.

Toplam kuru madde değeri erik pulpunda %24 iken diğer pulplarda %19-27 arasında değişme göstermiştir.

Erik pulpunun askorbik asit değeri 9.1 mg/100ml iken diğer pulpların değerleri 5.0-7.8 mg/100ml arasında değişmiştir.

Erik pulpunun kül değeri %0.021 iken, diğer meyve pulpları ile hazırlanan örneklerin değerleri %0.016-0.029 arasında değişme göstermiştir. Toplam kuru madde değeri yüksek olan pulpların kül değerleri yüksek bulunurken, düşük değere sahip olan pulpların kül değerleri de düşük bulunmuştur.

4.2.Erik Bazlı Karışık Meyveli Geleneksel Marmelatların Özellikleri

4.2.1. pH Değerleri

Marmelat örneklerinin pH değerleri Çizelge 4.2’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.2. Depolanan Marmelat Örneklerinin Ortalama pH Değerleri

Marmelat Örnekleri	pH	
	7.Gün	30.Gün
Erik (%100)	3.32	3.32
Erik-Şeftali (% 75, 25)	3.38	3.38
Erik –Kayısı (% 75, 25)	3.42	3.42
Erik-Şeftali- Kayısı (% 50, 25, 25)	3.39	3.39
Erik- Elma (% 75, 25)	3.27	3.27

Çizelge’de görüldüğü gibi tüm marmelat örneklerinin pH dereceleri 3.27 ile 3.42 arasındadır. Bu değerler tebliğde yer alan pH ile ilgili koşulu sağlamaktadır. 7.gün ve 30.gün sonunda marmelatların ortalama pH değerleri arasında değişiklik gözlenmemiştir.

Ürünün belli bir kıvam kazanması yani, jel oluşumu için, ortamın pH derecesinin belirli sınırlarda olması gerekmektedir.

Cemeroğlu ve ark (2003), reçel, marmelat, jöle gibi ürünlerde iyi bir jel oluşumu için gerekli pH derecesinin normal olarak 2.8-3.2 olması gerektiğini belirtirken, Reçel, Jöle, Marmelat ve Tatlandırılmış Kestane Püresi Tebliğinde gerekli pH derecesinin 2.8-3.5 olması gerektiği belirtilmiştir.

pH derecesi 3.5 derecenin altına düştükçe jelin kıvamı artmakta, jele de bir katılma ve gelişme görülmektedir. Ancak pH belli bir noktaya düştükten sonra jelde sinerisis (sulanma ve cıvıma) meydana gelmektedir. pH'nın jel kıvamına etkisi, pektin ağını oluşturan liflerin belli pH sınırlarında esneklik kazanması şeklinde açıklanmaktadır. Buna göre pH belirli sınırlar arasındayken pektin lifleri maksimum esneklik kazanmakta ve iyi bir jel oluşturmaktadır (Üstün ve Tosun, 1998; Cemeroğlu ve ark , 2003).

4.2.2. Marmelatların Titrasyon Asitliği Değerleri

Yapılan analizler sonucunda elde edilen titrasyon asitlik değerleri Çizelge 4.3'de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Depolanan Marmelat Örneklerinin Titrasyon Asitliği Değerleri

Marmelat Örnekleri	Titrasyon Asitliği Değerleri (%)	
	7.Gün	30.Gün
Erik (%100)	0.52	0.52
Erik-Şeftali (% 75, 25)	0.43	0.43
Erik –Kayısı (% 75, 25)	0.36	0.36
Erik-Şeftali- Kayısı (% 50, 25, 25)	0.65	0.65
Erik- Elma (% 75, 25)	0.90	0.90

Çizelgedeki değerlerden de görüleceği gibi marmelatlarda titrasyon asitliği miktarları % 0.36-0.90 arasında değişmiştir. En yüksek titrasyon asitliği miktarı elma

katkılı marmelatlarda % 0.90, en düşük titrasyon asitliği değeri ise kayısı katkılı marmelatlarda % 0.36 olarak bulunmuştur.

Her ne kadar meyvelerde değişik miktarlarda asit bulunursa da reçel ve marmelat üretiminde meyveden gelen doğal asit yeterli olmayabilir. Bu yüzden daima asit ilavesi gerekir. Asit ilavesi sadece pH değerini ayarlamayı sağlamaz (Cemeroğlu ve ark, 2003).

Altuğ (2001)., asitliği düzenleyicilerin reçel ve marmelatlarda kullanım amaçları arasında öncelikle doğal meyve lezzetini arttırmak ve ikinci olarak da asitliği destekleyerek istenen jelleşmeyi sağlamak olduğunu ifade etmiştir. Bu amaçla yaygın olarak kullanılan asit sitrik asitken buna ek olarak malik, tartarik, laktik ve hatta fosforik asit kullanılmaktadır (Cemeroğlu ve ark, 2003).

4.2.3. Marmelatların Suda Çözünür Kuru Madde Değerleri

Yapılan analizler sonucunda elde edilen suda çözünür kuru madde değerleri Çizelge 4.4’de verilmiştir.

Çizelge 4.4. Depolanan Marmelat Örneklerinin Ortalama Suda Çözünür Kuru Madde Değerleri

Marmelat Örnekleri	Suda Çözünür Kuru Madde (%)	
	7.Gün	30.Gün
Erik (%100)	56	56
Erik-Şeftali (% 75, 25)	59.4	59.3
Erik –Kayısı (% 75, 25)	60.9	60.9
Erik-Şeftali- Kayısı (% 50, 25, 25)	58.2	58.2
Erik- Elma (% 75, 25)	55	55

Marmelat örneklerinde suda çözünür kuru madde değerleri 7.gün ve 30.günde aynı olup erik marmelatlarında %56, kayısı katkılı marmelatlarda %60.9, kayısı şeftali katkılı marmelatlarda %58.2, elma katkılı marmelatlarda %55 iken, şeftali katkılı marmelatlarda 7.gün %59.4 ve 30.günde ölçülen değer % 59.3 ‘dur.

Meyvelerde ve birçok sebze de suda çözünür kuru maddeyi başta fruktoz, glukoz ve sakkaroz olmak üzere şekerler ve ayrıca sitrik asit, malik asit gibi asitler oluşturur (Cemeroğlu,1992).

Reçel, Jöle, Marmelat ve Tatlandırılmış Kestane Püresi Tebliği'nde geleneksel marmelatta refraktometre ile tayin edilen çözünebilir kuru madde içeriğinin % 55'den daha az olamaması gerektiği belirtilmiştir.

Elde edilen sonuçlara göre marmelat örneklerinin suda çözünür kuru madde oranlarının tebliğe uygun olduğu görülmüştür. 7.gün ve 30.gün ölçülen değerler karşılaştırıldıklarında aralarında önemli bir farklılık görülmemiştir.

4.2.4. Marmelatların Toplam Kuru Madde Değerleri

Marmelatların ortalama toplam kuru madde değerleri Çizelge 4.5'de verilmiştir.

Çizelge 4.5. Depolanan Marmelat Örneklerinin Ortalama Toplam Kuru Madde Değerleri

Marmelat Örnekleri	Kuru Madde (%)	
	7.Gün	30.Gün
Erik (%100)	65.2	65.2
Erik-Şeftali (% 75, 25)	71	71
Erik –Kayısı (% 75, 25)	72.2	72.2
Erik-Şeftali- Kayısı (% 50, 25, 25)	68.8	68.8
Erik- Elma (% 75, 25)	62.6	62.6

Çizelgede de görüldüğü gibi marmelatların toplam kuru madde değerleri saklamanın 7.gün ve 30.gününde farklı bulunmamış %62.6-%72.2 değerleri arasında değişme göstermiştir. Toplam kuru madde değerleri dikkate alındığında şeftali ve kayısı pulpu katkılarının erik marmelatlarının kuru madde değerini arttırdığı, elma pulpu kullanımının ise marmelatta kuru madde içeriğini düşürdüğü görülmüştür.

Cemeroğlu ve ark (2003), reçel ve marmelatlarda iyi bir jel oluşumu için gerekli olan pH sınırlarının ürünün kuru madde içeriğine bağlı olduğunu belirtmiştir.

Reçel, Jöle, Marmelat ve Tatlandırılmış Kestane Püresi Tebliği'nde geleneksel marmelatla kuru madde oranının % 62'den az olmaması gerektiği belirtilmiştir.

Elde edilen bu değerlerin Reçel, Jöle, Marmelat ve Tatlandırılmış Kestane Püresi tebliğine uygun olduğu görülmüştür.

4.2.5. Marmelatların Şeker Değerleri

Marmelat örneklerinin ortalama invert şeker değerleri çizelge 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.6. Depolanan Marmelat Örneklerinin Ortalama İntvert Şeker Değerleri

Marmelat Örnekleri	İntvert Şeker (%)	
	7.Gün	30.Gün
Erik (%100)	19.98	19.98
Erik-Şeftali (% 75, 25)	20.61	20.61
Erik –Kayısı (% 75, 25)	21.89	21.89
Erik-Şeftali- Kayısı (% 50, 25, 25)	20.36	20.36
Erik- Elma (% 75, 25)	19.56	19.56

Çizelgede de görüldüğü gibi marmelatların ortalama invert şeker değerleri saklamanın 7.gün ve 30.gününde farklı bulunmamış %19.56-21,89 değerleri arasında değişme göstermiştir. En yüksek değere %21.89 ile kayısı katkılı olan örnekler, en düşük değere %19.56 ile elma katkılı olan örneklerin sahip olduğu belirlenmiştir.

Reçel ve benzer ürünlerin üretiminde meyvede bulunan kuru maddeye ek olarak daima ayrıca şeker ilave edilmek suretiyle ürünün kuru madde içeriği genel olarak yüksek konsantrasyonlarda tutulur. Bu ürünlerde şeker konsantrasyonunun belli sınırdan tutulma zorunluluğu, daha yüksek konsantrasyonlarda kristalizasyon tehlikesinin belirmesindenidir. Ancak ortamda bulunan şeker, sakaroz ve invert

şekerden oluşursa bu takdirde, %65 in çok üzerinde şeker içerdiği halde kristalizasyon tehlikesi taşımayan bir ürün elde edilebilmektedir. Çünkü sakkaroz ve invert şeker karışımının çözünme oranı, bu şekerlerin ayrı ayrı çözünme oranlarından daha yüksektir.

Invert şeker; sakarozun parçalanarak oluşturduğu eşit miktardaki glukoz ve fruktoz karışımıdır. Reçel üretiminde doğrudan sakaroz kullanılırsa, reçelin pişirilmesi sırasında, sıcaklık, pH ve süreye bağlı olarak sakarozun bir kısmı inversiyona uğrar ve böylece oluşan invert şeker oranına göre kristalizasyon tehlikesi ortadan kalkar. Kristalizasyonun önlenmesinde, ürünün toplam kuru madde içeriğine bağlı olarak, ortamda belirli sınırlar içinde invert şeker bulunması önemli bir koşuldur (Cemeroğlu ve ark.,2003).

Üstün ve Tosun (1998), reçel ve benzeri ürünlerde önemli bir sorun olan kristalizasyonu önlenmesi için ürünlerdeki toplam şekerin % 30-35 kadarının invert şeker olması gerektiğini belirtmişlerdir. Elde edilen sonuçların bu öneriye uyduğu görülmektedir.

Yapılan analizler sonucu elde edilen toplam şeker değerleri Çizelge 4.7’de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Depolanan Marmelat Örneklerinin Ortalama Toplam Şeker Değerleri

Marmelat Örnekleri	Toplam Şeker (%)	
	7.Gün	30.Gün
Erik (%100)	60.58	60.58
Erik-Şeftali (% 75, 25)	62.45	62.45
Erik –Kayısı (% 75, 25)	64.76	64.76
Erik-Şeftali- Kayısı (% 50, 25, 25)	61.70	61.70
Erik- Elma (% 75, 25)	58.83	58.83

Çizelgede de görüldüğü gibi marmelatların ortalama toplam şeker değerleri saklamanın 7.gün ve 30.gününde farklı bulunmamış %58.83-64.76 değerleri arasında değişme göstermiştir. En yüksek değere (%64.76) kayısı katkılı olan örnekler, en düşük değere (%58.83) ise elma katkılı olan örneklerin sahip olduğu görülmüştür.

Yapılan analizler sonucu marmelat örneklerinde bulunan sakkaroz değerleri Çizelge 4.8’de verilmiştir.

Çizelge 4.8. Depolanan Marmelat Örneklerinin Ortalama Sakkaroz Değerleri

Marmelat Örnekleri	Sakkaroz (%)	
	7.Gün	30.Gün
Erik (%100)	40.27	40.27
Erik-Şeftali (% 75, 25)	41.84	41.84
Erik –Kayısı (% 75, 25)	49.86	49.86
Erik-Şeftali- Kayısı (% 50, 25, 25)	41.33	41.33
Erik- Elma (% 75, 25)	39.41	39.41

Çizelgede de görüldüğü gibi marmelatların ortalama sakkaroz değerleri saklamanın 7.gün ve 30.gününde farklı bulunmamış %39.41-49.86 değerleri arasında değişme göstermiştir. En yüksek değere 49.86 ile kayısı katkılı olan örnekler, en düşük değere %39.41 ile elma katkılı olan örneklerin sahip olduğu belirlenmiştir.

4.2.6. Marmelatların Kül Değerleri

Analizler sonucu elde edilen kül miktarları Çizelge 4.9’da verilmiştir.

Çizelge 4.9. Depolanan Marmelat Örneklerinin Ortalama Kül Değerleri

Marmelat Örnekleri	Kül (%)	
	7.Gün	30.Gün
Erik (%100)	0.17	0.17
Erik-Şeftali (% 75, 25)	0.18	0.18
Erik –Kayısı (% 75, 25)	0.23	0.23
Erik-Şeftali- Kayısı (% 50, 25, 25)	0.19	0.19
Erik- Elma (% 75, 25)	0.14	0.14

Çizelgede de görüldüğü gibi saklamanın 7.gününde %0.14-0.23 arasında değişme gösteren kül değerleri saklamanın 30.gününde değişmemiş ve örneklerin her biri için aynı kalmıştır.

En düşük kül içeriğine (%0.14) elma katkılı marmelat, en yüksek kül içeriğine ise (%0.23) kayısı katkılı marmelat sahip bulunmuştur. Marmelatlarda kül içeriğine katkısı en yüksek olan pulp kayısı pulpu olmuştur.

Reçel, Jöle, Marmelat ve Tatlandırılmış Kestane Püresi tebliği'ne göre kül miktarının geleneksel marmelatla en çok 20mg/kg olabileceği bildirilmiştir. Sonuç olarak marmelat örneklerinin bu sınırı aşmadıkları görülmüştür.

4.2.7. Marmelatların HMF Değerleri

Analizler sonucu marmelat örneklerinde bulunan ortalama HMF değerleri Çizelge 4.10'da verilmiştir.

Çizelge 4.10. Depolanan Marmelat Örneklerinin Ortalama HMF Değerleri

Marmelat Örnekleri	HMF (mg/kg)	
	7.Gün	30.Gün
Erik (%100)	20.79	20.85
Erik-Şeftali (% 75, 25)	21.45	21.49
Erik –Kayısı (% 75, 25)	18.32	18.41
Erik-Şeftali- Kayısı (% 50, 25, 25)	22.92	22.94
Erik- Elma (% 75, 25)	25.67	25.70

Çizelgedeki değerlerinde ifade ettiği gibi HMF değerleri 18.32 mg/kg ile 25.70 mg/kg arasında değişmiştir. En yüksek HMF elma katkılı erik bazlı geleneksel marmelatlarda görülürken en düşük HMF miktarı kayısı katkılı erik bazlı geleneksel marmelatlarda belirlenmiştir.

Reçel, Jöle, Marmelat ve Tatlandırılmış Kestane Püresi Tebliği'nde hidroksimetilfurfural (HMF) sınırlandırmasına rastlanmamaktadır. Ancak bazı reçel standartlarında 1.sınıf reçellerde bulunması gereken en yüksek HMF değeri 50 mg/kg

olarak belirtilirken, ikinci sınıf reçeller için en yüksek HMF değeri 100 mg/kg olarak belirtilmiştir.

Bulunan değerlerin reçeller için belirlenen değerlerin çok altında olması benzer özellikteki marmelat örneklerimiz için uygulanan ısıtıl işlemin doğru şekilde uygulandığını açıklamaktadır. Ancak 7.gün ve 30.gün HMF değerleri karşılaştırıldığında değerler arasında görülen küçük farkların depolamadan ileri gelebileceğini düşündürmüştür.

Gıdada kalite değişmesini yansıtan bir bileşik olması nedeniyle HMF reçel ve marmelatta kalite derecelendirilmesinde de kriter olarak ele alınan bileşiklerden birisidir (Ekşi ve Velioğlu, 1990).

HMF gerek gıdaların proses aşamasında maruz kaldığı ısıtıl işlem koşulları hakkında bilgi vermesi, gerekse polimerize olarak esmer renkli pigmentlerin oluşumuna neden olması açısından önem taşımaktadır. HMF, enzimatik olmayan bir esmerleşme reaksiyonu olan Maillard reaksiyonunun son aşamasında şekerlerin dehidrasyonu yani zincir kopmasıyla oluşmaktadır. HMF, Maillard reaksiyonun yanı sıra asit ortamda şekerin parçalanması yoluyla da oluşmaktadır (Buldurlu ve Karadeniz, 2002).

4.2.8. Duyusal Değerlendirme

Şeftali, kayısı, elma gibi meyveler kullanılarak hazırlanan erik bazlı geleneksel marmelatlar 30 gün depolamanın ardından renk, kıvam, koku, tat ve lezzet özellikleri dikkate alınarak duyusal değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Her bir özellik 10 puan üzerinden 15 panalist tarafından değerlendirilmiştir.

Erik bazlı marmelatların ortalama duyusal analiz sonuçları Çizelge 4.11’de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Erik Bazlı Geleneksel Marmelatın Ortalama Duyusal Analiz Sonuçları

Marmelat Örnekleri	Duyusal Özellikler				
	RENK	KIVAM	KOKU	TAT ve LEZZET	ORTALAMA
Erik (%100)	8.14	8.07	7.36	7.79	7.84
Erik (%75) Şeftali %25	7.50	7.14	7.86	8.14	7.66
Erik (%75) Kayısı (%25)	8.64	8.43	8.00	8.71	8.45
Erik (%50) Şeftali (%25) Kayısı (%25)	8.57	8.29	8.92	8.64	8.60
Erik (%75) Elma (%25)	6.50	6.29	7.07	7.21	6.77

Duyusal değerlendirmede örneklerin kazanmış olduğu puanlar dikkate alındığında en çok beğenilen marmelatların 8.60 puan ile “erik-şeftali-kayısı” pulplarından üretilen örnek olduğu ve bunu azalan puan sırasına göre “erik-kayısı”, “erik”, “erik-şeftali” ve “erik-elma” pulplarından üretilen örneklerin takip ettiği belirlenmiştir.

Erik pulpu yalın halde üçüncü sırada tercih edilirken, erik pulpuna şeftali ve kayısı pulplarının ilave edilmesi beğeniyi arttırmıştır. Elma pulpu ilavesi ise beğeniyi azaltıcı etki göstermiştir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Elde edilen bulgulara göre;

Erik bazlı marmelatlarda elde edilen ortalama pH değerleri 3.27 ile 3.42 arasında değişmiştir. En yüksek pH değeri kayısı katkılı marmelat örneklerinde, en düşük pH değeri ise elma katkılı marmelat örneklerinde görülmüştür.

Erik bazlı marmelatlarda ortalama titrasyon asitliği miktarları 0.36-0.90 g/100 ml arasında değişmiştir. En yüksek titrasyon asitliği miktarı elma katkılı 0.90 g/100ml, en düşük titrasyon asitliği değeri ise erik marmelatlarında 0.36 g/100ml olarak bulunmuştur.

Marmelat örneklerinde ortalama suda çözünür kuru madde miktarları %55 ile %60.9 arasında değişim göstermiştir. En yüksek suda çözünür kuru madde kayısı katkılı marmelat örneklerinde, en düşük suda çözünür kuru madde elma katkılı marmelat örneklerinde bulunmuştur.

Ortalama kül miktarları %0.14 ile %0.23 arasında bulunmuştur. En düşük oran elma katkılı marmelat örneklerinde, en yüksek oran kayısı katkılı marmelat örneklerinde bulunmuştur.

Ortalama kuru madde değerleri %62.6 ile %72.2 arasında bulunmuştur. En düşük değer elma katkılı marmelat örneklerinde, en yüksek değer kayısı katkılı marmelat örneklerinde bulunmuştur.

Ortalama invert şeker değerleri %19.36 ile %21.89 arasında değişmiştir. En düşük değer elma, en yüksek değer kayısı katkılı marmelat örneklerine ait olduğu bulunmuştur.

Ortalama toplam şeker %58.83 ile %64.76 arasında değişmiştir. En düşük değer elma katkılı, en yüksek değer kayısı katkılı marmelat örneklerine ait olduğu bulunmuştur.

Ortalama sakaroz değerleri %39.41 ile %49.86 arasında değişmiştir. En yüksek değer kayısı katkılı, en düşük değer elma katkılı marmelat örneklerine ait olduğu bulunmuştur.

Analizler sonucu marmelat örneklerinde bulunan ortalama HMF değerleri 18.32 mg/kg ile 25.70 mg/kg arasında değişmiştir. En yüksek HMF elma katkılı

marmelatlar da görölürken, en düşük HMF miktarı kayısı katkılı erik bazlı geleneksel marmelatlar da belirlenmiştir. Bulunan değ erlerin reçeller için belirlenen değ erlerin çok altında olması benzer özellikteki marmelat örneklerimiz için uygulanan ısı l iş lemin doğru şekilde uygulandığ ının düşünölmesini sağlamıştır.

7 ve 30 gün saklama dönemlerinde yapılan analiz sonuçları saklamanın HMF değ erleri dışında kalan özellikler üzerinde herhangi bir değ iş ikliğ e neden olmadığ ını göstermiştir.

Duyusal değ erlendirme sonuçları en çok beğ enilen örneğ in ş eftali ve kayısı katkılı erik marmelatlarının, en az beğ enilen ise elma katkılı marmelat olduğ unu göstermiştir. 5 farklı formüle göre üretilen marmelatlar içinde yalın erik pulpundan üretilen marmelatlar 3.sırada beğ eni kazanmıştır.

Tüm marmelatların 10 tam puan üzerinden 8.60 - 6.77 arasında puan kazanmış olmaları özellikle kayısı ve ş eftali pulpunun yalın veya birlikte erik pulpuna ilave edilmesiyle üretilecek erik bazlı karış ık meyveli geleneksel marmelatların kolay kabul göreceğ ini ve beğ enileceğ ini göstermiştir.

Araşt ırmada elde edilen bulgular, ö lkemizde sadece sofralık olarak tüketilen erik meyvesinin ürüne iş lenip, alternatif tüketimine katkı sağlayarak endüstriyel anlamda değ er kazandırılabilceğ i durumunu ortaya çıkartmıştır.

6. KAYNAKLAR

- ABDULLAH, A. and CHENG,T., 2000.** Optimization of Reduced Calorie Tropical Mixed Fruits Jam. Food Quality and Preference ,12,63-68.
- AĞAOĞLU, Y. S. (Editör) 1987.** Bahçe Bitkileri. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayın No: 1009,Ankara,(22)s.
- ALTAN, A.,1995.** Laboratuvar Tekniği.Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı.No:C-36,(172)s.
- ALTUĞ, T., DEMİRAĞ, K., ELMACI, Y., ZORBA, M., BAHAR, B., GÜR, E., UYSAL, V., 2001.** Asitliği Düzenleyiciler.Gıda Katkı Maddeleri, Meta Basım, İzmir, (41-53) s.
- ANONYMOUS, 1983.** Gıda Maddeleri Muayene ve Analiz Yöntemleri Kitabı.Tarım ve Orman Köy İşleri Bakanlığı Gıda İşleri Genel Müdürlüğü,Genel Yayın No:65,Özel Yayın No:62-105,Ankara, (796)s.
- ANONYMOUS, 2005a.** http://www.lezzet.com.tr/puf_noktalari/00990/
- ANONYMOUS, 2005b.** <http://www.gap.gov.tr/Turkish/Tarim/Meyveyt/erik.html>
- ANONYMOUS, 2005c.** <http://www.ziraatci.com.tr>
- ANONYMOUS, 2005d.** http://www.tarim.gov.tr/hizmetler/yayinlar/ekitap/meyvecilik/sert_cek_meyve.htm.
- ANONYMOUS,2005e.** http://www.saglik.gov.tr/gidasec/dosya/tebligler/Recel_Jole_Marmelat.pdf.
- ANONYMOUS, 2005f.** <http://www.lezzetdiyarı.com>
- ANONYMOUS, 2005g.** <http://ebkae.gov.tr/erikcesit.htm>
- ANONYMOUS, 2005h.** <http://www.acnursery.com/plums.htm>
- BAYSAL, A., 1999.** Beslenme ve Diyetetik Bölümü.Hacettepe Üniversitesi Sağlık Teknoloji Yüksekokulu. Hatiboğlu Yayınevi-Ankara,(494)s.
- BEHRENS WILLY A. and MADERE RENE, 1994.** Ascorbic Acid, Isoascorbic Acid, Dehydroascorbic Acid, and Dehydroisoascorbic Acid in Selected Food Products . Journal of Food Composition and Analysis, 7,158-170.
- BULDURLU, H. S., KARADENİZ, F., 2002.** Gıdalarda Maillard Reaksiyonu. Gıda 27(2):77-83.

- CEMEROĞLU, B., 1992.** Meyve ve Sebze İşleme Endüstrisinde Temel Analiz Metotları. Biltav Yayınları, Ankara.
- CEMEROĞLU, B., KARADENİZ, F., ÖZKAN, M., 2003.** Meyve Sebze İşleme Teknolojisi. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No:28, Ankara, (690)s.
- CEMEROĞLU, B., 2007.** Gıda Analizleri. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No:34, Ankara.
- DERVISI, P., LAMB, J. and ZABETAKIS, I., 2000.** High Pressure Processing in Jam Manufacture: Effects on Textural and Colour Properties. Food Chemistry, 73, 85-91.
- DOKUZLU, C., 2000.** Gıda Analizleri. Marmara Kitabevi Yayınları, Bursa, (255)s.
- DOKUZOĞUZ, M. 1997.** Türkiye’de Bahçe Ürünleri Muhafazasındaki Gelişmeler. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü 21-24 Ekim 1997, Yalova, (9)s.
- EKŞİ, A., VELİOĞLU, S., 1990.** Hidroksimetilfurfural (HMF) Miktarı Açısından Ticari Reçellerin Durumu. Gıda Sanayii (16) 30-34.
- ELSS, S., PRESTON, C., HERTZIG, C., HECKEL, F., RICHLING, E., and SCHREIER, P. 2005.** Aroma Profiles of Pineapple Fruit (Ananas comosus [L.] Merr.) and Pineapple Products. LWT - Food Science and Technology , 38, 263-274.
- GOULD, A.W., 1977.** Food Quality Assurance, The AVI Publishing Company Inc. USA, (314)p.
- HİŞİL, Y., 1993.** Enstrümental Gıda Analizleri Laboratuvar Kılavuzu, Ege Üniversitesi , Mühendislik Fakùltesi Çoğaltma Yayınları. No:55, İzmir, (45)s.
- ÖZGÜVEN, A.I., KÜDEN, A., YILMAZ, C., 2000.** Güneydoğı Anadolu Bölgesinde Erik Yetiştiriciliğı. Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu Türkiye Tarımsal Araştırma Projesi Yayınları, Adana, (22)s.
- QUARANTA, H. O., ETEROVIC J. E. and PICCINI, J. L., 1986.** Essential Elements in Fresh and Irradiated Strawberries and Strawberry Marmalade. International Journal of Radiation Applications and Instrumentation, 37, 633-634.

- RADA-MENDOZA, M., OLANO, A. and VILLAMIEL, M., 2002.** Determination of Hydroxymethylfurfural in Commercial Jams and in Fruit-based Infant Foods. *Food Chemistry*, 79,513-516.
- SAENZ, C., 2000.** Processing Technologies: an Alternative for Cactus Pear (*Opuntia* spp.) Fruits and Cladodes. *Journal of Arid Environments*, 46, 209-225.
- SILVA, B. M., ANDRADE, P. B., Martins, C., SEABRA, R.M. and FERREIRA, M.A., 2004.** Principal Component Analysis as Tool of Characterization of Quince (*Cydonia oblonga* Miller) Jam. *Food Chemistry*, Article in Press.
- ÜSTÜN, N.Ş., TOSUN, İ., 1998.** Çeşitli Reçellerin Bileşimi Üzerine Bir Araştırma. *Gıda* 23 (2):125-131.
- WATTS, B.M., YLIMAKI, G.L., JEFFERY, L.E., ELIAS, L.G., 1989.** Basic Sensory Methods for Food Evaluation. The International Development Research Centre, Ottawa, Canada, (160)p.
- WESCHE-EBELING, P., ARGAIZ-JAMET, A., HERNANDEZ-PORRAS, L.G. and LOPEZ-MALO, A. 1996.** Preservation Factors and Processing Effects on Anthocyanin Pigments in Plums. *Food Chemistry*, 57,399-403.
- WICKLUND, T., ROSENFELD, H.J., MARTINSEN, B.K., SUNDFORD, M.W., Lea,P., BRUUN, T., BLOMHOFF, R. and HAFFNER, K., 2005.** Antioxidant Capacity and Colour of Strawberry Jam as Influenced by Cultivar and Storage Conditions. *LWT-Food Science and Technology*, 38,387-391.

ÖZGEÇMİŞ

1980 yılında Ankara’da doğdum. İlk ve orta öğrenimimi Kayseri’de tamamladım. Üniversite eğitimimi Adana Çukurova Üniversitesi Gıda Mühendisliği bölümünde 2003 yılında tamamladım. Aynı yıl yüksek lisans eğitimime başladım. 2007 Ağustos ayında Kocaeli Üniversitesi Sağlık Kültür Daire Başkanlığında iş hayatına başladım. Halen aynı kurumda çalışmaya devam etmekteyim.