

**T.C.
İSTANBUL GEDİK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**



**FARKLI MARİNASYON YÖNTEMLERİNİN DANA ETİNİN
ORGANOLEPTİK KALİTESİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Esra KOÇ

Gastronomi ve Mutfak Sanatları Anabilim Dalı

Gastronomi ve Mutfak Sanatları Tezli Yüksek Lisans Programı

EKİM 2020

**T.C.
İSTANBUL GEDİK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**



**FARKLI MARİNASYON YÖNTEMLERİNİN DANA ETİNİN
ORGANOLEPTİK KALİTESİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Esra KOÇ
(181247027)**

Gastronomi ve Mutfak Sanatları Anabilim Dalı

Gastronomi ve Mutfak Sanatları Tezli Yüksek Lisans Programı

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Hayrettin MUTLU

EKİM 2020



T.C.
İSTANBUL GEDİK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ

Yüksek Lisans Tez Onay Belgesi

Enstitümüz, Gastronomi ve Mutfak Sanatları Tezli Yüksek Lisans Programı 181247027 numaralı öğrencisi **Esra KOÇ**'un "Farklı Marinasyon Yöntemlerinin Dana Etinin Organoleptik Kalitesi Üzerine Etkisinin İncelenmesi" adlı tez çalışması Enstitümüz Yönetim Kurulunun 23.09.2020 tarih ve 2020/13 sayılı kararıyla oluşturulan jüri tarafından *Qy.büklp*.....ile Yüksek Lisans tezi olarak *Kabul*.....edilmiştir.

	<u>Öğretim Üyesi Adı Soyadı</u>	<u>İmzası</u>
Tez Savunma Tarihi	:08.10.2020	
1)Tez Danışmanı (1)	:Dr.Öğr.Üyesi Hayrettin MUTLU
2)Tez Danışmanı (2)	:Dr. Öğr. Üyesi İsmail Hakkı TEKİNER
2) Jüri Üyesi	:Dr.Öğr.Üyesi Murat DOĞAN
3) Jüri Üyesi	:Dr. Öğr.Üyesi Fatih TARLAK

Not: Öğrencinin Tez savunmasında **Başarılı** olması halinde bu form **imzalanacaktır**. Aksi halde geçersizdir.

YEMİN METNİ

Yüksek Lisans tezi olarak sunduğum “Farklı Marinasyon Yöntemlerinin Dana Etinin Organoleptik Kalitesine Etkisinin İncelenmesi” adlı çalışmanın, tezin proje safhasından sonuçlanmasına kadarki bütün süreçlerde bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurulmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin tezimde gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve onurumla beyan ederim. (08/10/2020)

Esra Koç

ÖNSÖZ

Gün geçtikçe daha fazla ilgi gören yiyecek içecek endüstrisi gelişimine devam etmektedir. Küreselleşme ile birlikte bilimsel ilerlemeler istenilen gıdaya ulaşılabilirliği kolaylaştırmıştır. Tüm bu gelişmeler insanların daha iyi yemek yeme isteğine de yön vermekte ve etkilemektedir. Artan beklentiler gastronomi amaçlı kullanılan tekniklerin artmasına yol açmış; elde edilen ürün kalitesini yükseltmiştir. Bu çalışmada, farklı marinasyon yöntemlerinin dana etinin organoleptik özellikleri üzerine etkileri incelenmiş; elde edilen bulgular ışığında tüketici beğenisini ertirmeye yönelik bazı öneriler sunulmuştur.

Tez araştırması süresince bilgi ve tecrübeleri ile yardımcı olan danışmanım, Dr. Öğr. Üyesi Hayrettin MUTLU'ya, eş danışmanım Dr. Öğr. Üyesi İsmail Hakkı TEKİNER'e ve deneysel çalışmalarda yardımcı olan Öğr. Gör. Tolgahan TABAK'a teşekkürlerimi sunar; çalışmanın gastronomi bilim dalına katkı yapmasını temenni ederim.

Ekim 2020

Esra KOÇ

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖNSÖZ	iv
İÇİNDEKİLER	v
KISALTMALAR	vii
ÇİZELGE LİSTESİ	viii
ŞEKİL LİSTESİ	ix
ÖZET	x
ABSTRACT	xii
1. GİRİŞ	1
1.1 Tezin Amacı ve Kapsamı	2
2. BESLENME VE ET	4
2.1 Etin Tanımı ve Beslenme	4
2.2 Et Kalitesini Etkileyen Faktörler	6
2.2.1 Kimyasal değişimler	6
2.2.1.1 Tuzun su tutma kapasitesine etkisi.....	6
2.2.1.2 Bromelin enzimi.....	7
2.2.2 Fiziksel değişimler	7
3. MARİNASYON	8
3.1 Marinat Uygulama Yöntemleri.....	10
3.1.1 Soğuk marinatlar.....	10
3.1.2 Pişirilmiş marinatlar.....	11
3.1.3 Kızarmış marinatlar	11
3.2 Çözelti İçeriklerine Göre Marinatlar	11
3.2.1 Alkalenli marinatlar	11
3.2.2 Asidik marinatlar	11
3.2.3 Su ve yağ ile yapılan marinatlar	12
3.3 Marinasyon Yöntemleri.....	12
3.3.1 İmmersiyon (daldırma) yöntemi	12
3.3.2 Çoklu enjeksiyon yöntemi	13
3.3.3 Tamburlama yöntemi.....	13
3.4 Etlerde Uygulanan Pişirme Yöntemleri	14
3.4.1 Kuru ısıda pişirme yöntemleri	14
3.4.1.1 Fırında pişirme (Roasting)	14
3.4.1.2 Izgarada pişirme (Grilling).....	15
3.4.2 Yağda pişirme yöntemleri.....	15
3.4.2.1 Derin yağda pişirme (Deep-fat fry).....	16
3.4.2.2 Sote (Saute)	16
3.4.2.3 Az yağda kızartma (Shallow fat frying).....	16
3.5 Et Pişirmede Kullanılan Diğer Teknikler	17
3.5.1 Mikrodalga fırında pişirme	17
3.5.2 Sous vide.....	18
3.5.3 Kayışlı ızgara yöntemi	19

3.6 Etlerde Pişme Sırasında Gerçekleşen Kimyasal ve Fiziksel Değişiklikler	19
4. MATERYAL VE METOT	21
4.1 Materyal.....	21
4.2 Metot	21
4.2.1 Deneme deseni.....	21
4.2.2 Marinasyon işlemi	22
4.2.3 Laboratuvar analizleri	23
4.2.3.1 Nem miktarı	23
4.2.3.2 pH ölçümü	23
4.2.3.3 Pişirme kaybı.....	23
4.2.3.4 Pişirme işlemi.....	24
4.2.3.5 Duyusal analiz	24
4.2.3.6 İstatistik analizler	25
5. ARAŞTIRMA BULGULARI.....	26
5.1 Nem Miktarı Analizi Sonuçları	26
5.2 pH Analizi Sonuçları	27
5.3 Pişirme Kaybı Analiz Sonuçları	29
5.4 Duyusal Analiz Test Sonuçları.....	29
5.5 İstatistik Bulgular	37
6. TARTIŞMA	38
7. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	45
EKLER.....	47
KAYNAKLAR	49
ÖZGEÇMİŞ.....	55

KISALTMALAR

AB	: Avrupa Birliği
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
Ca	: Kalsiyum
CaCl₂	: Kalsiyum Klorür
Cl	: Klor
Dk	: Dakika
Fe	: Demir
G	: Gram
K	: Potasyum
Kg	: Kilogram
L	: Litre
M.Ö	: Milattan Önce
Mg	: Magnezyum
Na	: Sodyum
Na⁺	: Sodyum
NaCl	: Sodyum Klorür (Sofra Tuzu)
°C	: Derece Santigrat
P	: Fosfor
pH	: Power of Hydrogen (Hidrojenin Gücü)
PÖ	: Pişirme Öncesi
PS	: Pişirme Sonrası
SS	: Standart Sapma
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
W	: Watt
Zn	: Çinko
%	: Yüzde

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 2.1 : Türkiye’de 1990-2005 yılları arasında sığır eti üretim miktarları.....	5
Çizelge 4.1 : Pişme süresi ve sıcaklık ölçümleri	24
Çizelge 5.1 : Marinasyon öncesi etin nem miktarı (%)	26
Çizelge 5.2 : Pişirme öncesi ve sonrası soğan ile marine edilmiş etin nem miktarı (%)	26
Çizelge 5.3 : Pişirme öncesi ve sonrası ananas ile marine edilmiş etin nem miktarı (%).....	27
Çizelge 5.4 : Pişirme öncesi ve sonrası süt ile marine edilmiş etin nem miktarı (%)	27
Çizelge 5.5 : Marinasyon öncesi et ve marinasyon çözeltileri pH değerleri	28
Çizelge 5.6 : Marinasyon sonrası et pH değerleri.....	28
Çizelge 5.7 : Pişme sonrası et pH değerleri.....	28
Çizelge 5.8 : Pişirme kaybı ölçümleri.....	29
Çizelge 5.9 : Soğan, ananas ve süt marinasyon yapılan ürünlerin panelist değerlendirmeleri	30
Çizelge 5.10 : Marinasyon yöntemlerinin toplam puanları (%)	31
Çizelge 5.11 : Ki-kare testi bulguları.....	37
Çizelge 5.12 : One way Anova testi bulguları	37

ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 2.1: Büyükbaş hayvan karkas görünümü	4
Şekil 3.1: Çeşitli baharatlar ve tuz ile yapılan marinasyon işlemi.....	8
Şekil 3.2: Asidik marinat kullanılan balık eti örneği	12
Şekil 3.3: Tamburlama yönteminin uygulanması	13
Şekil 3.4: Derin yağda pişirme yönteminin uygulanması.....	16
Şekil 3.5: Mikrodalga fırında pişirilen pişirme yönteminin uygulanması	18
Şekil 3.6: Sous vide pişirme yönteminin uygulanması.....	19
Şekil 3.7: Deneme deseni	22
Şekil 5.1: Ortalama panelist değerlendirme sonuçlarının karşılaştırılması	32
Şekil 5.2: Panelistlerin renk puanlamasının grafiği	32
Şekil 5.3: Panelistlerin koku puanlamasının grafiği	33
Şekil 5.4: Panelistlerin tat puanlamasının grafiği	33
Şekil 5.5: Panelistlerin doku puanlamasının grafiği	34
Şekil 5.6: Panelistlerin yumuşaklık puanlamasının grafiği	35
Şekil 5.7: Panelistlerin ağız hissi (Çiğnenebilirlik) puanlamasının grafiği	35
Şekil 5.8: Panelistlerin sululuk puanlamasının grafiği	36
Şekil 5.9: Duyusal analiz formunun toplam puan grafiği.....	36

FARKLI MARİNASYON YÖNTEMLERİNİN DANA ETİNİN ORGANOLEPTİK KALİTESİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

ÖZET

Farklı cins etlerin değişik soslar kullanılarak marine edilmesi mutfaklarda yaygın bir uygulamadır. Etin pişirme ve lezzet algısını olumlu yönde etkileyen marinasyon araştırmacıların ilgisini çeken konuların başında gelmektedir. Bu çalışmada, farklı marinasyon yöntemlerinin dana etinin organoleptik kalitesi üzerine etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu bağlamda, İstanbul ilinde yerleşik bir marketten iki yaşını geçmemiş danadan elde edilen çiğ antrikot et örneği alınmıştır. Örnekten, kalınlığı 1,5 cm, uzunluğu 17 cm ve ortalama ağırlığı $213,3 \pm 5,9$ g olan üç parça çıkarılmıştır. Parçalar, soğan, ananas ve süt sosları içinde 4°C ortamda 6 saat marine edilmiştir. Marine edilmiş parçalar 10 dk ortam sıcaklığında bekletilerek, yüzey sıcaklığı 174°C olan ızgarada et merkez sıcaklığı 55°C olana kadar pişirilmiştir. Örneklerde, pişirme öncesi (marinasyon öncesi ve sonrası) ve pişirme sonrası, pH, ağırlık kayıpları ile su aktivitesi değerleri ölçümü yapılmıştır. Farklı yöntemlerle marine edilmiş ve pişirilmiş et örneklerinin duyu analizi için duyu analizi testi uygulanmıştır. Duyusal analiz eğitimi verilmiş toplam 15 kişi (8 erkek ve 7 kız) oluşan panelist grubu tarafından gerçekleştirilmiştir. Panelistler ürünleri tat, koku, renk, sululuk, doku, ağız hissi (çiğnenebilirlik) ve yumuşaklık açısından 5'li Likert ölçeğine göre değerlendirmiştir. Elde edilen bulgular SPSS 20 istatistik paket programı ile analiz edilmiştir ($p < 0.05$). Bulgulara göre, $\text{pH}_{\text{çiğ et}}=6,21$; $\text{pH}_{\text{soğan}}=6,0$; $\text{pH}_{\text{ananas}}=5,0$; $\text{pH}_{\text{süt}}=7,0$; $\text{pH}_{\text{çiğ et+soğan}}=6,02$ ve $\text{pH}_{\text{pişmiş et+soğan}}=5,98$; $\text{pH}_{\text{çiğ et+ananas}}=5,57$ ve $\text{pH}_{\text{pişmiş et+ananas}}=5,74$; $\text{pH}_{\text{çiğ et+süt}}=6,24$ ve $\text{pH}_{\text{pişmiş et+süt}}=6,212$ ölçülmüştür. Marinat absorpsiyonu oranı; %2,6 ananas, %1,4 süt ve %1,0 soğan sosu olarak gerçekleşmiştir. Pişirme işlemi sonucu en yüksek ağırlık kaybı %25,7 ile ananas sosu ile marine edilmiş örnekte görülmüştür. Bunu, %20,4 ile soğan marine ve %16,1 süt marine edilmiş örnekler takip etmiştir. Marine edilmiş örneklerin iç, dış ve yağlı kısımlarında pişirme sonrası ortalama su aktivitesi değerleri; soğan marinasyonu için $90,7 \pm 7,2$; ananas marinasyonu için $94,1 \pm 3,8$ ve süt marinasyonu için $95,4 \pm 1,7$ olarak tespit edilmiştir. Farklı Marinasyon sıvılarında işlem görmüş olan antrikot etin pişirme öncesi, pişirme sonrası % nem miktarları ile ağırlık kaybı (%) ortalama değerleri ki-kare testi ile sınımlanmıştır. Test sonucu bahsedilen parametreler arasında anlamlı bir ilişki olmadığı görülmüştür (Ki-kare değeri= 2.2157; $p=0.69 > 0.05$). Duyusal analiz sonuçlarına göre süt, soğan ve ananas marinasyonlu ürünlerin ortalama puanları sırasıyla süt marinasyonu için $23,9 \pm 1,7$; soğan marinasyonu için $30,7 \pm 2,7$; ananas marinasyonu için

%15,5±%4,5 olup, st ile marine edilen ve piirilen etin duyusal analiz puanı anlamlı Şekilde yksek bulunmuştur (F=92.1077; p=0.0001<0.05). SonuÇ olarak bu çalışmada, dana etinin ızgara pişirme işleminde minimum aŐırlık kaybı, maksimum su aktivitesi ve duyusal tercih edilebilirlik aÇısından st ile marine edilmesinin diŐer marinasyon tekniklerine gre daha uygun olduğu grlmŐtur.

Anahtar kelimeler: *Gastronomi, Marinasyon, Dana eti, Izgara pişirme, Organoleptik*

INVESTIGATION OF THE EFFECT OF DIFFERENT MARINATION METHODS ON ORGANOLEPTIC QUALITY OF BEEF

ABSTRACT

Marinating different kinds of meat using different sauces is a common practice in kitchens. Marination, which positively affects the cooking and taste perception of meat, is one of the issues that attracts the attention of researchers. In this study, it was aimed to investigate the effects of different marination methods on the organoleptic quality of beef. In this context, a sample of raw entrecote meat obtained from a calf under two years of age was taken from a market in Istanbul. Three pieces with a thickness of 1.5 cm, a length of 17 cm and an average weight of 213.3 ± 5.9 g were removed from the sample. The pieces are marinated in onion, pineapple and milk sauces for 6 hours at 4°C . Marinated pieces were kept at ambient temperature for 10 minutes and cooked on a grill with a surface temperature of 174°C until the center temperature of the meat was 55°C . In the samples, before (before and after marination) and after cooking, pH, weight loss and water activity values were measured. Sensory analysis test was applied for the sensory evaluation of marinated and cooked meat samples using different methods. It was carried out by a panelist group consisting of 15 people (8 boys and 7 girls) who were trained in sensory analysis. Panelists evaluated the products on a 5-point Likert scale in terms of taste, odor, color, juiciness, texture, mouthfeel (chewiness) and softness. The obtained findings were analyzed with SPSS 20 statistical package program ($p < 0.05$). According to the findings, $\text{pH}_{\text{raw meat}} = 6.21$; $\text{pH}_{\text{onion}} = 6.0$; $\text{pH}_{\text{ananas}} = 5.0$; $\text{pH}_{\text{milk}} = 7.0$; $\text{pH}_{\text{meat + onion}} = 6.02$ and $\text{pH}_{\text{cooked meat + onion}} = 5.98$; $\text{pH}_{\text{meat + pineapple}} = 5.57$ and $\text{pH}_{\text{cooked meat + pineapple}} = 5.74$; $\text{pH}_{\text{of meat + milk}} = 6.24$ and $\text{pH}_{\text{of cooked meat + milk}} = 6.212$. Marinate absorption rate; 2.6% pineapple, 1.4% milk and 1.0% onion sauce. As a result of the cooking process, the highest weight loss was seen in the sample marinated with pineapple sauce with 25.7%. This was followed by the samples marinated with 20.4% onion and 16.1% milk marinated. Average water activity values after cooking in the inner, outer and oily parts of the marinated samples; $90.7\% \pm 7.2\%$ for onion marinating; $94.1\% \pm 3.8\%$ for pineapple marinating and $95.4 \pm 1.7\%$ for milk marination. The average values of moisture amounts and weight loss (%) before and after cooking of entrecote meat processed in different marinating liquids were tested with the chi-square test. It was observed that there was no significant relationship between the parameters mentioned in the test result (Chi-square value = 2.2157; $p = 0.69 > 0.05$). According to the sensory analysis results, the

average scores of milk, onion and pineapple marinated products were $23.9\% \pm 1.7\%$ for milk marination, respectively; $30.7\% \pm 2.7\%$ for onion marinating; It was $15.5\% \pm 4.5\%$ for pineapple marinating, and the sensory analysis score of meat marinated and cooked with milk was significantly higher ($F = 92.1077$; $p = 0.0001 < 0.05$). In conclusion, in this study, it was seen that marinating beef with milk is more appropriate than other marination techniques in terms of minimum weight loss, maximum water activity and sensory preferability in grilling.

Keywords: *Gastronomy, Marinating, Beef, Grilling, Organoleptic*

1. GİRİŞ

Toplumunu oluşturan bireylerin yeterli ve dengeli beslenmeleri ülkelerin refah düzeyleri, ekonomik ve sosyal yapıları sağlıklı yaşam sürdürebilmeleri ile doğrusal orantılıdır. Beslenme; büyüme ve gelişme sağlığı korumak ve iyileştirmek için uygun gıdaların tüketilmesi olarak yorumlanmaktadır. İnsanlar çeşitli besin maddeleri içeren yiyecekleri tüketerek besin gereksinimlerini karşılarlar. Beslenmenin temel öğelerinden biri olan kırmızı et ise protein yönünden oldukça zengin olup, yüksek değerlere sahip bir besindir (Aşçıoğlu, 2013; Çarbuğa, 2019).

Etin renk, koku, tat, doku gibi duyuşal özellikleri ve su tutma kapasitesi, pişirme verimi gibi fonksiyonel özelliklerini geliştirmek için marinasyon yöntemi kullanılmaktadır (Fletcher, 2004; Tan ve Ockerman, 2005). Marine etme, sadece ürünün tadını etkilemekle kalmayıp, aynı zamanda ürünün güvenliğini ve dayanıklılığını da artırmaktadır (Björkroth, 2005). Marinasyonun daha etkin bir hale gelmesi için marine edilecek etlerin yüzey alanı genişletilip, daha küçük parçalar haline getirilmelidir. Diğer bir seçenek de tuz, soğan, sarımsak, biber gibi toz baharat karışımlarını da ete eklemektir. Sıkça kullanılan başka bir marinasyon sıvısı ise bu karışımın yağ, su ve sirke ile karıştırılarak sıvı formda ete uygulanmasıdır (Gerhard, 2006).

Son yıllarda Türkiye’de tüketimi artan kırmızı et, farklı yöntem ve teknikler geliştirilerek hazırlanmaktadır (Cheng vd., 2011). Elde edilen asidik yapı etin duyuşal özelliklerinde değişime sebep olurken, ürünün satış fiyatına ise yükseliş olarak yansımaktadır (Ergezer, 2005).

Gelişen dünya ile birlikte Yiyecek-İçecek hizmeti sektörü de gelişim göstermektedir. Bu durum beraberinde dışarıda yemek yeme gibi alışkanlıkları getirip sektörün gelişmesinde önemli katkılar sağlamıştır. Lezzet algısının her geçen gün değişmesi tüketilen ürünün görsel ve duyuşal açıdan daha tatmin edici olmasını gerektirmektedir.

Et analizi et kalitesinin ortaya çıkarılmasının yanı sıra besin değerinden teknolojik özelliklerine kadar geniş bir alanı kapsamaktadır. Analizler temel olarak canlı hayvan kontrolü ile başlayıp, etin satış bölgelerinde ve işleme öncesi ve sonrasına kadar devam etmektedir. Etin pH değeri, dokusu, renk ve koku gibi duyuasal özellikleri de tüketicinin et kalitesi algısının temel göstergeleridir. Bu durum üreticiler ve tüketiciler için etin raf ömrünü uzatmak, daha lezzetli et üretmek ve lezzet algısını geliştirebilmek amacıyla farklı tekniklerin gelişmesine yol açmıştır. Marinasyon işlemi ete uygulanırken istenilen özelliklere sahip olması gözetilmektedir. Farklı çeşit ve yöntemlerde uygulanan bu işlem gerek ev mutfaklarında, gerekse profesyonel mutfaklarda uygulanarak tüketiciler için tercih edilebilir düzeydedir (Grunert, 1997; Devine ve Dikeman, 2004; ztan, 2005; Baublits vd., 2005).

1.1 Tezin Amacı ve Kapsamı

Kırmızı et tercihlerinde, etin gevrekliği ile birlikte sululuk, aroma ve renk tüketicinin kalite anlayışını etkileyen ana karakteristik özelliklerin başında gelmektedir. İstenilen kalite özelliklerini elde etmek için yiyecek- içecek işletme ve üretim alanlarında farklı yöntemler kullanılmaktadır. Bu yöntemlerin başında da marinasyon yöntemi gelmektedir (Nowak, 2011; Fadiloğlu ve Serdaroğlu 2018).

Zamanla değişen beslenme alışkanlıkları ve çalışan sayısının artması, hazır yemeklerin gelişimini zorunlu kılmaktadır. Gıda işleme yöntemlerinin gelişmesiyle birlikte yeni ürünler elde etmeyi, elde edilen ürünlerin dayanıklılığını artırmayı ve kalitesini korumayı hedeflenmektedir.

Kalite kontrolün amacı, maliyetleri düşürmeden en yüksek gıda kalitesini elde etmektir. Gıdanın kalite özelliklerini belirlemek için fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik ve duyuasal analiz yöntemleri kullanılmaktadır (Maktabi vd., 2015).

Yiyecek- içecek işletme ve üretim alanlarında çokça tercih edilen marinasyon yönteminde NaCl ve CaCl₂ gibi tuzların yanı sıra organik asitler de yaygın olarak tercih edilmektedir. Organik asitler hücreye girdikten sonra ayrışır ve hücre içi pH değerini düşürerek daha güvenilir ve kaliteli et ürünlerinin üretilmesine katkıda bulunur. Kullanımlarına bağlı olarak su tutma kapasitesi artar, et proteinlerinin znrlğ artar ve duyuasal özellikler de gelişim göstermektedir (Alvarado ve McKee 2007).

Bu çalışmada marinasyon tekniklerinden immersiyon (daldırma) yöntemi kullanılmıştır. Aynı uzunluk ve benzer ağırlıkta iki yaşına ulaşmamış çiğ antrikot örnekleri farklı marinat sıvıları içerisinde bekletilmiştir. Asidik zellikleri birbirinden farklı olan bu sıvıların ete nüfuz ederek eti yumuşatması, lezzet kazandırması ve tüketiciler açısından tercih edilebilir olup olmadığı tartışılmıştır.

Tez çalışmasının amacı; farklı marinasyon yöntemlerinin dana etinin organoleptik özellikleri üzerine etkilerinin araştırılmasıdır. Bu bağlamda, dana eti örnekleri geleneksel daldırma yöntemi ile süt, soğan ve ananas suyu içinde marine edilmiş; işlem koşullarının (marinasyon süresi, marinasyon başlangıç pH, marinasyon bitiş pH, su tutma kapasitesi, absorpsiyon oranı ve ağırlık kaybı) gibi analizler uygulanmıştır.

2. BESLENME VE ET

2.1 Etin Tanımı ve Beslenme

Yeterli ve dengeli beslenmenin elde edilmesi için vücudun ihtiyaç duyduğu çeşitli kalitatif ve kantitatif yiyecekleri yemek gerekmektedir. Günümüzde beslenme uzmanlarının tavsiyelerine göre bir insanın günlük protein ihtiyacının 1/3'ünün hayvansal kaynaklı besinlerle karşılanması gerektiği belirtilmektedir (Serpen, 1996). Taze et insanların varoluşundan bu yana tüketilen, farklı besin değerleri açısından fayda sağlayan en önemli besinlerden biridir (Gargı, 2020).

Etin temel tanımı “*hayvanların insan tüketimine uygun kısımları*” dır. (Schneller, 2009) Kırmızı et, yaşam boyunca sağlık için gerekli olan değerli protein ve önemli mikro besinleri içerir. Bununla birlikte esansiyel çoklu doymamış yağ ve omega-3 gibi birçok yağı da içerisinde bulundurmaktadır. Yapılan son araştırmalar, son yirmi yılda yağsız et kesimine doğru artan bir eğilim göstermektedir (Williams, 2007).



Şekil 2.1: Büyükbaş hayvan karkas görünümü

Kaynak: (Modernist Cuisine, 2011)

Etin besin bileşimi, kesimin türüne, beslenmesine, cinsine ve kas tipine göre değişmektedir. Sığır eti ortalama olarak %23,2 protein, %2,8 yağ, %73,1 su ve diğer vitamin ve minerallerden oluşmaktadır. Ette B2, B3, B6 ve B12 vitaminlerinin yanı sıra sodyum (Na), demir (Fe), çinko (Zn), potasyum (K), kalsiyum (Ca), fosfor (P) ve magnezyum (Mg) gibi mineraller de bulunmaktadır (Williams, 2007).

Etin besin maddesi olarak en dikkat çeken özelliği protein içeriğidir. Protein miktarı ve kalitesi yönünden insan beslenmesinde lider besin grubudur. Gelişimini tamamlamış bir kişinin yaşına bağlı olarak günde kilogram başına 0.9-1g, hamile bir kadın 1.5g ve küçük çocuklara 1-3.5g ihtiyacı olmaktadır (Deniz, 2009)

Türkiye’de kişi başına düşen ortalama kırmızı et miktarı 8.1 kg iken Amerika Birleşik Devletleri (ABD) ve Avrupa Birliği (AB) ülkelerinde bu rakam 85 kg olmaktadır. Beslenme standartlarına göre yılda ortalama 30-35 g hayvansal protein, 180 l üzerinde süt ve 36 kg et tüketilmelidir. Süt, et ve protein tüketiminin grafikleri ile beslenme standartları, ülkemizin gelişmiş ülkelere göre daha az ve yaşam standardının altında hayvansal gıda tükettiğini göstermektedir (Deniz, 2009).

Çizelge 2.1 : Türkiye’de 1990-2005 yılları arasında sığır eti üretim miktarları

YIL	SİĞİR- KÜLTÜR ET ÜRETİM MİKTARI (ton)	SİĞİR- MELEZ ET ÜRETİM MİKTARI (ton)	SİĞİR- YERLİ ET ÜRETİM MİKTARI (ton)	TOPLAM
1990	48205	89310	191530	329045
1991	52919	91532	165113	309564
1992	52750	118065	129837	300652
1993	41328	119363	135375	296066
1994	31679	136851	148124	316654
1995	37634	164036	90777	292447
1996	62533	129819	109476	301828
1997	63616	171945	143981	379542
1998	54153	164842	140278	359273
1999	54137	164770	130774	349681
2000	58534	154377	141725	354636
2001	68282	133435	129872	331589
2002	56063	140014	131552	327629
2003	53900	124615	111939	290454
2004	67881	165879	131240	365000
2005	86070	151432	84179	321681

Kaynak: (TUİK, 2008)

2.2 Et Kalitesini Etkileyen Faktörler

Etin kalitesi, hayvanın genetik yapısı, kesim öncesi maruz kaldığı stres ya da kesim tekniği gibi farklı faktörlere bağlı olarak değişim göstermektedir (Keyvan, 2010).

2.2.1 Kimyasal değişimler

Kırmızı et ve et ürünleri endüstrisi; hayvanların kesimi, et ve et ürünleri muhafazası, işlenmesi, üretimi ve paketlenmesini kapsamaktadır. Söz konusu endüstrilerde gıda güvenliğini sağlamak için bahsedilen her aşamada gıda güvenliği kurallarına uyum gerekmektedir (Tosun ve Demirbaş, 2012).

Hayvan kesimi gerçekleştiğinde ise etin tamamı tüketilememektedir. Örneğin; sığır eti için %53/58 arası et bulunan karkasın yalnızca %14 ile %20si tüketime uygundur. Verilen rakamlar karkasta bulunan yağ içeriğine göre değişim göstermektedir. Kalan kısım ise et tüketimine uygun görülmemektedir. Bu miktarlar hayvanın türüne ve ölüm öncesi koşullara göre değişmekle birlikte, kesim ve iç boşaltma süresinde önemli kayıplar vermektedir (Schneller, 2009).

Kesim sonrası meydana gelen fiziksel ve kimyasal değişiklikler sonucunda etin su kapasitesi, pH değeri ve rengi değişim göstermektedir (Pösö ve Puolanne, 2005). Bu değişikliklere "ölüm sonrası" değişiklikler denir. Öldürülen hayvanın ölümünden sonra, kan dolaşımının kesilmesi nedeniyle trikarboksilik asit döngüsü gerçekleşemez ve enerji üretimi anaerobik glikoliz ile sağlanır (Keyvan, 2010). Et kesildikten 6 ila 12 saat sonra kaslardaki enerji tükenir ve kas ete dönüşür (Hufflonergam ve Lonergam, 2005).

2.2.1.1 Tuzun su tutma kapasitesine etkisi

Tuz, eski çağlardan beri et ürünlerinin korunmasında en çok kullanılan katkı maddelerinden biri olarak görülmektedir. Modern et endüstrisinde tuz, lezzet veya aroma vermek ve et ürünlerinde arzu edilen dokusal özellikleri sağlamak için kullanılmaktadır. Ayrıca protein şişmesini aktive ederek, su tutma kapasitesini ve protein bağlama özelliklerini artırarak dokuyu iyileştirdiği bilinmektedir (Terrell, 1983).

Su tutma kapasitesinin artırılması, pişirme kayıplarını azaltarak et ürünlerinin sululuğu üzerinde olumlu bir etkiye sahip olmaktadır. Tuz içerisinde bulunan klor

(Cl⁻) ve sodyum (Na⁺) iyonları su tutma kapasitesini kimyasal özellikleri sebebiyle artırmaktadır (Offer ve Night, 1988).

2.2.1.2 Bromelin enzimi

Bitkisel kökenli bromelin enzimi ananastan (*Ananacis comosus*, *Ananas brectatus* L) elde edilmektedir (Richardson ve Hyslop, 1985). Bromelin enziminin optimum aktivite sıcaklığı ise 45°C'dir (Kang ve Warner, 1974). Eti gevrekleştirme amacı ile kullanılan bu enzim 0-10°C'de ise inaktif konumda olmaktadır (Wieland, 1972).

Bromelin enzimi proteinleri hidrolize ederek daha düşük molekül ağırlıklarına dönüştürmektedir. Böylece enzim etin bağ doku (kolajen ve elastin) üzerine etki ederek eti gevrekleştirmektedir (Forrest vd., 1975, Myhrvold vd., 2011).

2.2.2 Fiziksel değişimler

Görünüm ve renk, taze etin en önemli kalite özellikleridir ve tüketicinin eti değerlendirmesini etkilemektedir (Deniz, 2009).

Kas pigmenti miyoglobini miktarı, miyoglobinin kimyasal formu ve reaksiyonları ve etin pH'ı etin rengini belirleyen faktörlerdir. Miyoglobin miktarı, türe, hayvanın yaşına ve kasın alındığı bölgeye göre değişir. Miyoglobinin kimyasal formu ve diğer bileşenlerle reaksiyonları etin rengini etkileyen en önemli faktörler olarak görülmektedir (Hedrick, 1989).

Canlı hayvanın kaslarının rengi, oksijen varlığından dolayı parlak kırmızıdır. Kesimden hemen sonra et rengi miyoglobinin varlığından dolayı koyu kırmızı olmaktadır. Sonrasında oksijenle temas eden et rengi değişime uğrayarak daha açık renge dönmektedir (Lawrie, 1991).

3. MARİNASYON

Marinasyon, üstün duyuşal özelliklerini geliştirmek için kullanılan bir yöntemdir. Gıdalarda kullanılan en eski muhafaza yöntemlerinden olan marinasyonun M.Ö 7. yüzyıldan beri kullanıldığı bilinmektedir. Marinasyon yöntemleri geçmiş yıllarda gıdaların raf ömrünü kısaltmak için kullanılsa da günümüzde ette farklı lezzet ve dokular elde etmek için de kullanılmaktadır (Erkan vd., 2000). Marinasyon, etin lezzetini, yumuşaklığını ve sulu dokusunu ve tüketicilerin ihtiyaç duyduğu duyuşal özellikleri oluşturmak için yiyecek ve içecek endüstrisi kurumsal mutfaklarında yaygın olarak kullanılmaktadır (Daly vd., 2013).

Et marinasyonu farklı renk, şekil ve boyutlarda gerçekleştirilerek tüm dünyada kullanımını sağlamıştır. Marine edilen etlerin büyük çoğunluğu ızgara ya da kavurma olarak tüketilmektedir. Marine edilecek et porsiyonlar halinde kesilip yüzey alanında daha etkili olması sağlanmaktadır (Feiner, 2006). Kullanılan etin tadını, koku ve dokusunu hem de su tutma kapasitelerini ortaya çıkarmak amacı ile geliştirilen marinasyon, tuz, sarımsak, soğan, baharat çeşitlerinden oluşan toz karışımlar etin her kısmına sürülüp, yedirilerek sağlanmaktadır (Doğu, 2009).



Şekil 3.1: Çeşitli baharatlar ve tuz ile yapılan marinasyon işlemi

Kaynak: (Modernist Cuisine, 2011)

Marinasyon ile tüketiciyi de memnun edecek şekilde et kalite ve lezzeti artarken, artan verim üreticiye avantajlar sağlamaktadır. Et suyu tutma kapasitesine sahiptir ve su tutma kapasitesi et endüstrisinde önemli bir kalite faktörü olarak görülmektedir. Marinasyon ise etin su tutma yeteneğini artırarak ette kalite faktörünü olumlu yönde etkilemektedir. Su, ette bulunan kas dokusuna kimyasal olarak bağlanarak etin daha sulu ve lezzetli olmasını sağlamaktadır (Barbanti ve Pasquini, 2005). Üreticinin bakış açısından ise bu sayede ağırlığı artan et daha yüksek fiyata satılarak önemli kâr sağlamaktadır.

Marinasyon işlemlerinde kullanılan marinatlar ise etin çeşidine ve farklı mutfak kültürlerine göre değişim göstermektedir. Tavuk eti marinasyonunda soya sosu, sirke ve sarımsakla birlikte biber gibi sebzeler de kullanılmaktadır (Brown, 2015).

Akdeniz mutfak kültüründe marinasyon; taze baharatlar, çeşitli sebze ve şaraplar ile yapılmaktadır. Özellikle karkasın sırt kısımlarından elde edilen yumuşak etler karanfil, kekik, sarımsak, tarçın ve defneyaprağı gibi aroması yüksek lezzet vericiler kullanılmaktadır. Et aromasının fazla alındığı koyun ve kuzu gibi etlerde ise bu keskin aromayı kırmak için kekik ve sarımsağa büyük önem verilmektedir. Akdeniz mutfağında önemli bir yer edinen ıstakoz, karides, istavrit, balık gibi deniz ürünlerinin ise taze baharatlar ve zeytinyağı ile marine edilmesi kullanılan en yaygın yöntemlerden birisidir. Bütün bunların dışında çeşitli sebzeler yine taze baharatlar ve zeytinyağı ile marine edilerek ızgara ya da fırınlama yöntemi ile Akdeniz mutfağında sık sık tüketilmektedir (Villa, 2013).

Uzakdoğu mutfağında ise marinasyon yöntemleri önemli bir yere sahiptir. Birçok mutfak kültürüne göre farklı marinatlar kullanılan Uzakdoğu mutfağında soya sos, zencefil, sarımsak, acısos olarak bilinen “hot-chili” ve tatlı-ekşi sos olarak bilinen “sweet-chili” susam yağı, şeker ve mercanköşk sıklıkla kullanılmaktadır. Soya sosu, Uzak Doğu mutfağında kümes hayvanlarını marine etmek için en yaygın kullanılan marinatlardan biridir. Soya sosuna sarımsak ve taze baharatlar eklenerek kırmızı ette kullanılmaktadır. Deniz ürünlerini marine ederken ise zencefil, sake ve sarımsak genellikle soya sosu ile tüketilmektedir. Özellikle Güney Asya'da köri marinasyon uygulamalarında genellikle soya sosu ile birlikte tercih edilmektedir (Carpender, 2010).

Fransız mutfağında kırmızı et önemli bir besin olmakla birlikte marinasyon uygulamalarında da öncelik sağlamaktadır. Özellikle kırmızı etin marinasyonunda, şarap sirkesi, domates sosu, kekik, kereviz, şarap, sarımsak, bal, zeytinyağı ve hardal gibi baharatlı sebzeler ve domateslerden yapılan ürünler sıklıkla kullanılmaktadır. Hardal sosu, etin duyusal özelliklerini geliştirmek için Fransız mutfak kültüründe yaygın olarak kullanılan bir üründür. Zeytinyağı, taze kekik ve şarap sirkesi, deniz ürünlerinin marine edilmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Robuchon, 2001).

Kuzey Avrupa bölgesinde ise marinasyon sürecinde sirke, bal, Worcestershire sosu, bitkisel yağ, şarap, limon suyu ve kekik gibi taze baharatlar kullanılmaktadır. Şarap, taze baharatlar ve bitkisel yağlar genellikle kırmızı eti marine etmek için kullanılırken, Worcestershire sosları, sirke ve bitkisel yağlar genellikle kanatlı eti marine etmek için tercih edilmektedir. Bal, sirke çeşitleri ve bitkisel yağlar ise deniz ürünlerinin marinasyonunda önemli bir yer edinmektedir (Air, 2009).

Marinasyon ile ilgili araştırmalar, geleneksel kullanımlar veya mevcut uygulamaların sonuçlarının belirlenmesi üzerine çeşitli çalışmaları vurgulamıştır. Bu çalışmalarda meyve suları, bitkisel yağlar, sebze suları, taze baharatlar ve organik asitler gibi birçok marinat çözültisi kullanılmıştır (Desmond ve Troy, 2001; Christensen vd., 2004; Cadun vd., 2008; Cesur, 2009; Bor, 2011; Zochowska-Kujawska vd., 2012; Istrati vd., 2012).

3.1 Marinat Uygulama Yöntemleri

Marinasyon işlemi yapılırken kullanılan çeşitli katı ve sıvı formdaki karışımlara marinat denilmektedir (Gault, 1991).

Marinatlar üretim tekniğine göre üç farklı şekilde incelenmektedir.

3.1.1 Soğuk marinatlar

Herhangi bir ısı işlem uygulanmayan bu marinatlar, hidrolizi önlemek ve bakteriyel bozulmaya yol açmaması için buzdolabı koşulları altında depolanmalıdır. Depolama sıcaklığına göre üründe kötü koku gelişimi, renk kayıpları ve yumuşama gibi istenmeyen özellikler ortaya çıkabilmektedir. Yine bu marinat çeşidi uygulanan ette parçalanma meydana gelebilmektedir (Clucas ve Ward, 1996).

3.1.2 Pişirilmiş marinatlar

Asetik asit ve tuz çözeltisinden oluşan bu marinatlar genellikle deniz ürünleri ve balıklarda 85°C'ye kadar ısıtılarak uygulanmaktadır. Ürüne özel soslar, mevsimsel sebzeler ve jelleştirici maddeler de ilave edilmektedir. Ete uygulanan ısı işlemi çoğu kas enzimlerine zarar vererek farklı oranlarda bakterileri öldürmektedir (Clucas ve Ward, 1996).

3.1.3 Kızarmış marinatlar

Marinasyon işlemi uygulanmadan önce kızartılan ürün daha sonrasında asetik asit ve tuz çözeltisinde bekletilmektedir. Bu yöntemde kızartılan üründe çoğu bakteri etkisiz hale gelmektedir (Clucas ve Ward, 1996).

3.2 Çözelti İçeriklerine Göre Marinatlar

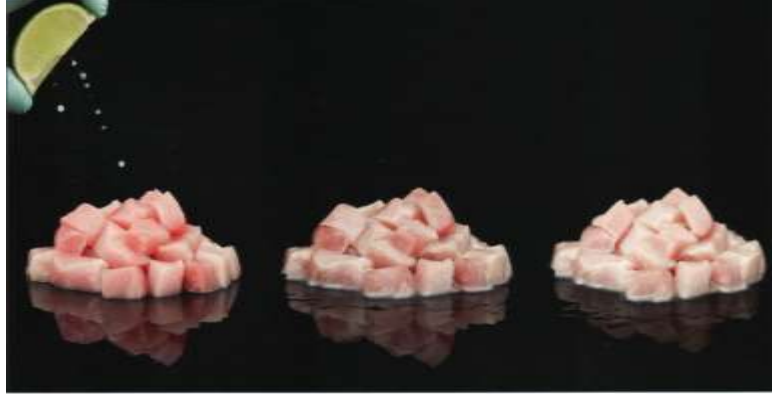
Çözelti içeriklerine göre marinatlar üç gruba ayrılmaktadır.

3.2.1 Alkalenli marinatlar

İçeriğinde fosfat bulunmaktadır. Bu marinatlar genellikle etlerin hassas kısımlarında kullanılmaktadır. Sağladığı yüksek pH değeri su tutma kapasitesini artırarak yumuşaklığın korunmasına yardımcı olmaktadır (Brooks, 2005).

3.2.2 Asidik marinatlar

Organik asitler ve içerisindeki tuz oranına sahiptirler. Kas dokusunu yoğun olarak bulunduran etler için en uygun marinat çeşididir. Yüksek asit içeriğine sahip olmasıyla kas dokularının bozulmasına ve etlerin yumuşak bir hale gelmesine yardımcı olmaktadır (Sultana vd., 2008).



Şekil 3.2: Asidik marinat kullanılan balık eti örneği.

Kaynak: (Modernist Cuisine, 2011)

3.2.3 Su ve yağ ile yapılan marinatlar

Su ve yağ karıştırılarak yapılan marinatlar ise son grupta yer almaktadır. Özellikle etlerde istenilen renk, koku ve lezzeti en iyi şekilde değiştirdiği ve olumlu sonuçlar verdiği bildirilmiştir (Vlahova-Vangelova ve Dragoev, 2014).

3.3 Marinasyon Yöntemleri

Marinasyon, etin yapı ve duyu özelliklerine etki ettiği için et işlenmesinde önemli bir yer edinmektedir. Yapılan araştırmalarda; sitrik asit kullanılan etin organoleptik özellikleri olumlu yönde etkilenerek sitrik asidin eti yumuşattığı sonucuna varılmıştır (Kahraman vd., 2010; Komoltri ve Pakdeechanuan, 2012).

Oldukça eski bir tarihe dayanan marinasyon uygulaması günümüzde modern ve yüksek kapasiteli marinasyon yöntemlerine dönüşüm sağlamıştır. Etin ticari yönündeki gelişmeler farklı marinasyon tekniklerini de ortaya çıkararak üç farklı marinasyon uygulama tekniği geliştirilmiştir. Bu yöntemler statik daldırma, enjeksiyon ve devirme/tamburlama (statik, vakum ile yada basınç ile) olarak sıralanmaktadır (Fletcher, 2004; Alvarado ve McKee, 2007).

3.3.1 İmmersiyon (daldırma) yöntemi

Kullanılan en geleneksel yöntem daldırma işlemidir. Bu yöntemde et saf halde ya da solüsyon şeklinde hazırlanan marinasyon sıvısı içerisinde belirli bir süre bekletilmektedir. Bu şekilde marinatta bulunan bileşenler difüzyon aracılığıyla ete nüfuz etmektedir. Diğer yöntemlere göre daha fazla zamana ihtiyaç duyulan bu yöntemde donanım gereksinimi bakımından daha ekonomik olması sebebiyle

yiyecek içecek işletmelerinde kullanım kolaylığı sağlamaktadır (Alvarado ve McKee 2007).

3.3.2 Çoklu enjeksiyon yöntemi

Bu yöntem yardımı ile yapılan marinasyon ise farklı yönlerden avantajlar sağlamaktadır. Bu işlem temelde marinat sıvısının iğne ve problar yardımı ile ete enjekte edilerek sağlanmaktadır. Ancak istenilen oranda marinat kullanımı ve marinatın homojen dağılması avantaj sağlarken, kurulum maliyetinin yüksek olması sebebiyle işletmeler dışınca et end­strisinde kullanılmaya uygun olduğu bilinmektedir (Alvarado ve Sams, 2003; Smith ve Acton, 2010).

3.3.3 Tamburlama yöntemi

Tamburlama ve masaj işlemleri sayesinde, tuzda z­nen proteinler mekanik bir çalkalama hareketiyle ekstrakte edilir ve marine etme çözeltisi ete eşit olarak dağıtılır. Et ve marinat sıvısı bölmeli döner bir tambura yerleştirilir. Tamburların alışma hızı, mekanik hareket miktarına bağlı olarak değişebilir. Uygulama s­resi etin cinsine, parçaların boyutuna ve tamburun dönme hızına göre değişim göstermektedir (Bran, 1996).



şekil 3.3: Tamburlama yönteminin uygulanması.

Kaynak: (Modernist Cuisine, 2011)

3.4 Etlerde Uygulanan Pişirme Yöntemleri

Isıtma yoluyla gıdaların yapısal özelliklerini etkileme işlemine "pişirme" denilmektedir. Günümüz mutfaklarında birçok farklı pişirme yöntemi kullanılmasına rağmen, yeni pişirme yöntemleri hala artmaktadır. Gıdalarda pişirme yöntemleri ise genel olarak şu şekilde sıralanmaktadır (Gisslen, 2009).

- Kuru ısıda pişirme yöntemleri
- Suda veya buharda pişirme yöntemleri
- Yağda pişirme yöntemleri
- Diğer yöntemler

Kimyasal bileşim, duyuşal özellikler ve gerekli pişirme derecesi, uygun yemek pişirme yöntemlerinin seçiminde belirleyici bir rol oynamaktadır. Ette en yaygın pişirme yöntemleri şunlardır: kavurma, kavurma, sote, haşlama, son yıllarda ise sous vide tekniğı ilgi görmektedir Et termometreleri pişirme sırasında etin merkez sıcaklığını ölçmek için kullanılır. Termometrenin hassas ucu etin merkezine değmeli ve kemiklere ve yağ dokusuna dokunmamaya dikkat edilmelidir (Gisslen, 2009).

Pişirme işlemi gerçekleşirken genellikle birden fazla ısı transfer işlemine gereksinim duyulmaktadır. Uygulanan pişirme yöntemi seçilirken etin türü dikkat edilecek önemli bir unsurdur. Yüksek oranda bağ dokusu olan kaslar genellikle daha az gevrek olmaktadır. Bu nedenle düşük ısıda pişirme ya da suda haşlama yöntemi tavsiye edilmektedir. Susuz bir ortamda gerçekleşen ızgara ve tavada kızartma gibi pişirme yöntemleri, daha az bağ dokusu olan etler için uygun görülmektedir (Jensen vd., 2004).

3.4.1 Kuru ısıda pişirme yöntemleri

Bu pişirme yönteminde etler 160-180°C arası sıcaklıkta pişirilmektedir. Et büyüklüğü, lif yapısı ve et nem içeriğı pişirme süresini belirlemek için önemli ölçütlerdendir (Gisslen, 2009).

3.4.1.1 Fırında pişirme (Roasting)

Fırında kek, tatlı, hamur işleri ve ekmek gibi yiyeceklerin pişirilmesine baking, et, yağlı tohum ve sebze türlerinin pişirilmesine ise roasting denilmektedir (Güler, 2014). Pişirmede ısı transferi, iletim, konveksiyon ve radyasyon birleşimi ile

gerçekleşir. Isı, genellikle normal veya basınçlı hava (yüksek hızlı hava) konveksiyonu ile ısıtılan kapalı bir fırında ete verilir. Büyük et parçaları fırın tepsisinin üzerine asılabilir, böylece ısı etin etrafında dolanır (Jensen vd., 2004). Genel olarak, fırınlarda kullanılan pişirme işlemlerinde 175-200°C sıcaklık kullanılır ve bu aralık, daha düşük veya daha yüksek sıcaklıkların kullanıldığı yiyeceklerin türüne ve boyutuna bağlı olarak değişim göstermektedir (Walker ve Lundberg, 2000).

Kullanılan fırınlar düşük sıcaklık, konveksiyon ve deck (katlı) olarak üçe ayrılmaktadır. Düşük sıcaklıklı fırınlar genellikle 150°C sıcaklığa sahiptir. Konveksiyon fırınları ise içinde sürekli ısıtma ve hava dolaşımını sağlayan bir sisteme sahiptir. Daha hızlı ısınarak ve pişirme süresini daha kısa tutma özelliğine sahiptir. Konveksiyon fırınlarında ürünler bir sıcak hava çemberine yerleştirilir ve kısa sürede derin pişirme sağlanır. Öte yandan, deck fırınları, birden fazla parçadan oluşan ve her parça için ayrı kapaklara sahip fırınlardır. Pişirme tarzı, konveksiyon fırınlarında olduğu gibi sıcak hava dairesine gıdaları alarak, derin pişirme yöntemine dayanmaktadır (Walker ve Lundberg, 2000).

3.4.1.2 Izgarada pişirme (Grilling)

Pişirme sürecinde ısının gıda ile doğrudan temasının yoğun olduğu yöntemlerden biridir. Izgara yöntemi elektrikli, gaz veya kömür ızgaralarını kullanabilir. Bu yöntemde, ısı yiyeceklere tek taraflı olarak temas ettiğinde, pişirme işlemi sırasında yiyecekleri birkaç kez döndürmek gerekmektedir (Gisslen, 2009). Bu yöntemde ısı aktarımı radyasyon modu ile sağlanmakta olup, düşük bağ dokusu oranına sahip biftek, domuz pirzolası ve köfte için idealdir ve pişirme süresini kısaltmaktadır (Jensen vd., 2004).

3.4.2 Yağda pişirme yöntemleri

Ette kullanılan yağda pişirme yöntemleri derin yağda kızartma (deep fat frying), sote ve az yağda kızartma (shallow fat frying) olarak ikiye ayrılmaktadır. Yağda pişirme yöntemlerinde, pişirmeden önce kullanılacak yağ ısıtılmalıdır. Yağda pişirme işlemi yoğun bağ dokusu içeren etler için uygundur. Yüksek sıcaklıktaki yağlar pişirme işlemini kısa sürede sağlamaktadır. Kullanılan yağların yüksek sıcaklığı, etin dış

yüzeyindeki maillard reaksiyonu nedeniyle kahverengi bir renge neden olmaktadır (Gisslen, 2009).

3.4.2.1 Derin yağda pişirme (Deep-fat fry)

160-200°C aralığında ısıtılan yağlarda kullanılan bu yöntem deniz ürünleri, hamurlu ürünler ve sebzelerde kullanılmaktadır. Derin kızartma yönteminde, yiyeceklerin yüzeyinde derin kızartma gözlenirken, iç kısımların çiğ kalabileceği göz önüne alındığında, kızartma öncesinde haşlama veya buharda pişirme gibi teknikler kullanılabilir. Prensip olarak, özel olarak tasarlanmış gaz veya elektrikli cihazlarla kullanılan yöntem tencere ve tavalarla da tercih edilmektedir (Walker ve Lundberg, 2000).



Şekil 3.4: Derin yağda pişirme yönteminin uygulanması.

Kaynak: (Modernist Cuisine, 2011)

3.4.2.2 Sote (Saute)

Bu yöntem, Fransızca 'sote' kelimesinden türetilmiş bir pişirme yöntemidir. Genel olarak sote yöntemi; yüksek sıcaklık ve az miktarda yağda gıdaların pişirilmesi işlemidir. Bu yöntemle ince doğranmış et, tavuk ve sakatat, yumuşak veya pişmiş sebzeleri pişirilmektedir. Sote yönteminde kullanılan mutfak eşyaları genellikle demir ve teflon kaplı tavalardır. Yüksek sıcaklıkta pişirme işlemi sırasında, tavaya su ilave edilmez ve kapak da kullanılmamaktadır (Gisslen, 2009)

3.4.2.3 Az yağda kızartma (Shallow fat frying)

Bu yöntemde kızartma tavasına alınan az miktarda ısıtılan yağda küçük parçalar halindeki ürünler pişirilmektedir. Bu yöntem, diğer kızartma yöntemlerine kıyasla

daha yumuşak kas dokusu olan etlerde kullanılmaktadır. Kullanılan yağlar genellikle bitkisel yağlardır, ancak kısa süreli pişirme için hayvansal yağlar da tercih edilebilmektedir. Bu yöntemle pişirilen etin kızartmadan daha lezzetli olduğu bilinmektedir. Yüzeysel bir pişirme işleminin mümkün olduğu bu yöntemde, büyük et parçalarının iç kısımları çiğ bir görünüme sahiptir. Genellikle düşük ve orta pişirme seviyelerine ulaşan etlere uygulanabilen bir yöntemdir (Gisslen, 2009).

3.5 Et Pişirmede Kullanılan Diğer Teknikler

Bu yöntemler geleneksel pişirme yöntemleri dışında tercih edilen pişirme yöntemleridir.

3.5.1 Mikrodalga fırında pişirme

Bu yöntem mutfaklarda genellikle hızlı ve etkili sonuçlar vermek için kullanılmaktadır. Pişirme işlemlerinde mikrodalga pişirme yönteminin bazı avantajları ve dezavantajları vardır. Kısa sürede sonuç vermesi, hemen hemen her türlü gıda için kullanılabilmesi, daha küçük bir çalışma alanında kullanılabilmesi, dondurulmuş gıdalar için kullanılabilmesi ve yangın riskinin çok düşük olması önemli avantajlar sağlamaktadır (Walker ve Lundberg, 2000). Mikrodalga fırında pişirmenin temeli; Elektromanyetik enerjinin ette termal enerjiye dönüştürülmesidir. Pişirme sırasında, mikrodalga enerjisi etteki iyonik bileşenlerin çevrilmesi ve su moleküllerinin dönmesi ile absorbe edilmektedir. Bu nedenle, su içeriği ve çözünmüş iyon içeriği önemli faktörlerdir. Pişirmeden önce etin ağırlığı, şekli, bileşimi ve sıcaklığı mikrodalga pişirme sürecini etkileyen faktörlerdir. Mikrodalga pişirmede et sıcaklığı ve çevre sıcaklık ortalamasının oldukça düşük olması maillard reaksiyonunun oluşmamasını sağlamaktadır. Bu nedenle etin yüzeyi de kahverengileşmemektedir. Ancak başka bir ısı kaynağı ile desteklendiğinde olumlu sonuçlar elde edilmektedir. Kahverengi bir yüzey elde etmenin diğer yöntemleri, özel bir kahverengileştirme tabağı kullanılması veya mikrodalga enerjisini emen ve onu ısıya dönüştüren, böylece kızarmayı sağlayan özel bir metalik folyonun kullanılması olarak görülmektedir (Jensen vd., 2004).

Mikrodalga pişirme yöntemi suda ve buharda pişirme yöntemleriyle karşılaştırıldığında pişirilen gıdaların besin içeriklerinde ortaya çıkan kayıplar birbirine eşit sayılmaktadır (Alajaji ve El-Adawy, 2006). Diğer yandan; Izgara ve pişirme yöntemleriyle karşılaştırıldığında, mikrodalga pişirme yönteminin gıdalardaki su oranını daha azalttığı belirtilmektedir (Janicki ve Appledorf, 1974).



Şekil 3.5: Mikrodalga fırında pişirilen pişirme yönteminin uygulanması.

Kaynak: (Modernist Cuisine, 2011)

3.5.2 Sous vide

Sous vide yönteminin ete uygulanması 1970'li yıllara dayanmaktadır. Bu yöntem, et veya endüstriyel gıda üretimi ve hatta perakende satış alanında hizmet veren tüketiciler için kullanılmaktadır (Jensen vd., 2004). Bu yöntem esasen kontrollü suda plastik vakum ambalajında et pişirme prensibine dayanmaktadır. Geleneksel pişirme yöntemlerinden farklı olarak, gıda bu yöntemde yapısını ısıdan daha fazla korur ve ısı kontrolü daha kolay olmaktadır (Schellekens, 1996). Diğer yöntemlere kıyasla daha uzun pişirme süresine sahip olan bu yöntem, genellikle etin çiğ görünümünü koruduğu için yüksek seviyeli restoranlarda kullanılmasına rağmen, ikinci pişirme işlemi kısa bir pişirme süresi ile bir tavada veya fırında gerçekleşebilmektedir (Baldwin, 2012; Roca ve Brugus, 2005).



Şekil 3.6: Sous vide pişirme yönteminin uygulanması.

Kaynak: (Modernist Cuisine, 2011)

3.5.3 Kayışlı ızgara yöntemi

Etin her iki tarafı bir kayış ızgara ve kondüksiyon yöntemi kullanılarak aynı anda pişirilmektedir. Isı transferi et ve ısı kaynağının teması ile gerçekleşmektedir. Et, önceden ısıtılmış tablaların arasında, yağ eklenmeden ve çevrilmeden hareket eder. Yüksek sıcaklık nedeniyle pişirme süresi çok daha kısa sürmektedir (Jensen vd., 2004).

3.6 Etlerde Pişme Sırasında Gerçekleşen Kimyasal ve Fiziksel Değişiklikler

Et pişirirken, ideal pişirme elde etmek için iç sıcaklık veya son sıcaklık iyi kontrol edilmelidir. Pişirme sürelerinin çeşitliliği pişirme yöntemine, pişirme donanımına, etin fiziki boyutlarına, şekline ve etteki yağ ve kemik içeriğine bağlıdır. Kemiksiz et, kemiksiz etten daha hızlı pişirilmektedir. Merkez sıcaklık kontrolü ette oldukça hassas bir noktadır. Bunun anlamı; termometre probu etin geometrik merkezine yağ veya et kemikleri ile dokunmadan verilmesidir. Düşük sıcaklıkta pişirilen etin iç sıcaklığını doğru bir şekilde ölçmek daha kolay olmaktadır (Jensen vd., 2004).

Eti pişirdikten ve ısı işlem ortamından ayırdıktan sonra, etin pişirme sıcaklığı devam ederken etin merkezi sıcaklığı artmaya devam eder. Dinlenme süresinden sonra, etin nihai sıcaklığı pişirme yöntemine, pişirme sıcaklığına ve etin folyo ile kaplanıp kaplanmayacağına bağlıdır. Temel olarak, dinlendikten sonra ısı işlem ortamının sıcaklığı arttıkça, artık ısı ve nihai sıcaklık da artış göstermektedir. Dinlenme süresi genellikle 15-30 dk'dır. Tavsiye edilen dinlenme süresinin nedeni, bu süre zarfında suyun yeniden dağıtılmasıdır. Böylece et dilimlendikten sonra bile daha sulu kalabilir. Bununla birlikte, yapılan son çalışmalara göre, et pişirildikten hemen sonra

kesildiğinde sığır eti ve domuz etinin daha sulu olduğu gözlemlenmiştir (Jensen vd., 2004).

Pişirmenin fiziksel olarak renge etkisi ise miyogloblin miktarının ve protein yansımasının bir kombinasyonudur. Çiğ et açık pembe veya kırmızıdır ve bu renk etin yapısına ve bileşimine bağlıdır. Renk ısıll işlemde (pişirme yöntemi) ve nihai sıcaklıktan etkilenmektedir. Nihai sıcaklığın artırılması kahverengi rengi artırırken, pembe rengi azaltmaktadır. Kuru ısıtma yöntemleri, özellikle tavada pişirme, yüzey rengini etkiler: kızartma gözlenmeyen sulu, nemli pişirme yöntemlerine kıyasla tavada pişirme gibi yöntemlerde oldukça iyi esmerleşme görülmektedir (Jensen vd., 2004)

4. MATERYAL VE METOT

4.1 Materyal

Bu çalışmada, 1,5 2 yaş arası hayvanda elde edilen ve İstanbul ilinde yerleşik bir marketten satın alınan dana antrikot eti ve diğer malzemeler +4°C soğuk zincirde özel taşıma kutusunda (Eps strafor taşıma kabı, Ambalaj Stok, Denizli-Türkiye) Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü mutfağına getirilmiş ve ileri analize alınana kadar derin dondurucuya (Öztiryakiler GN 600 NTV İstanbul-Türkiye) kaldırılmıştır.

Gereçler;

- Buzdolabı -18°C DP-811, Öztiryakiler İstanbul, Türkiye
- Buzdolabı +4°C Model: 1310170, Öztiryakiler
- Gastronom Küvet (Öztiryakiler)
- Gazlı ızgara Silver Kayseri, Türkiye
- Dijital termometre Loyka TP101 İstanbul, Türkiye
- Nem tayin cihazı Presica XM 50, İsviçre
- PH test kâğıtları (Isolab No: 101.02.001 İstanbul, Türkiye)
- Şef bıçağı Pirge 48006 Bursa, Türkiye
- Mutfak tartısı Beurer KS 38, Almanya
- 30x50 cm Polietilen Kırmızı Kesme Tahtası, Öztiryakiler
- Homojenizatör IKA 2000 mL, 800/500 W Ankara, Türkiye
- pH metre Schott, Almanya
- Hassas Mutfak Terazisi Neck 600 g, İstanbul, Türkiye

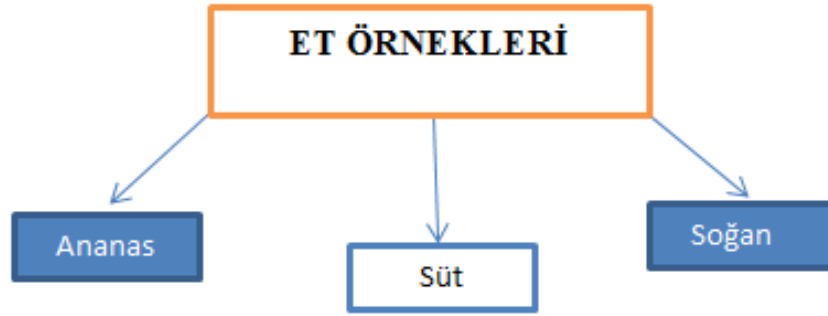
4.2 Metot

4.2.1 Deneme deseni

Çalışma kapsamında iki yaşı geçmemiş danadan elde edilen çiğ antrikot eti kullanılmıştır. Örnekten, kalınlığı 1,5 cm, uzunluğu 17 cm ve ağırlığı ortalama 213,3±5,9 g olan üç eşit parça çıkarılmıştır. Parçalar, soğan, ananas ve süt sosları

içinde 4°C'de 6 saat marinasyona bırakılmıştır. Marine edilmiş parçalar 10 dk ortam sıcaklığında bekletilerek, yüzey sıcaklığı 174°C olan ızgarada merkez sıcaklığı 55°C olana kadar ızgara tekniğiyle pişirilmiştir. Örneklerde, pişirme öncesi (marinasyon öncesi ve sonrası) ve pişirme sonrası, pH, ağırlık kayıpları ile su aktivitesi değerleri ölçümü yapılmıştır.

Çalışmaya başlamadan önce 16.06.2020 tarihinde İstanbul Gedik Üniversitesi İnsan Araştırmaları Etik Kurulundan izin alınmıştır (Bkz: EK- A)



Şekil 3.7: Deneme deseni

4.2.2 Marinasyon işlemi

Çalışmada kullanılan marinasyon yöntemi “daldırma-immersiyondur”. Daldırma yöntemi pek çok mutfakta yaygın biçimde tercih edilmesi, uygulama kolaylığı ve ilave donanım gerektirmemesi gibi faktörler sebebiyle kullanılmıştır. Bu yöntemin bir diğer avantajı ise derili veya derisiz her türlü ete uygulanabilir olmasıdır (Ergezer ve Gökçe, 2004).

Et hazırlık: Deneyde kullanılan dana antrikot eti örnekleri +4°C buzdolabından kırmızı doğrama tahtasına alınıp, steril bıçak yardımı ile eşit ölçülerde ve boyutlarda kesilmiştir. Elde edilen her et örneği 1.5cm kalınlığına, 17cm uzunluğa ve 163g ağırlığına sahiptir. Hazırlanan üç et örneğine ait boyut ve gramaj değerleri aşağıda sunulmaktadır:

Et₁: 1,5 x 17 cm; 218 g

Et₂: 1,5 x 18 cm; 206 g

Et₃: 1,5 x 17 cm; 215 g

Hazırlanan et örnekleri marinasyon işlemi için paslanmaz çelik gastronom küvetleri (Öztiryakiler, 0311.13065.31 Tip: Nötr) içinde önceden hazırlanmış üç farklı

marinasyon çözeltilerine daldırma yöntemi ile konulmuştur. Marinatlara konulan örnekler 6 saat süre boyunca +4°C'lik dondurucuda beklemeye bırakılmıştır (Kayalar, 1310170, İstanbul, Türkiye).

4.2.3 Laboratuvar analizleri

4.2.3.1 Nem miktarı

Numunelerden marinasyon işlemi öncesinde ve sonrasında iç, dış ve yağlı kısımlarından parçalar alınarak nem tayin cihazı kullanılarak nem tayini yapılmıştır (Presica XM 50, İsviçre). Et örneklerinde nem tayini “Association of Analytical Chemists” yönteminde belirtilen talimatlar uygulanarak gerçekleştirilmiştir (AOAC, 1990).

4.2.3.2 pH ölçümü

Marinasyon işlemi öncesinde ve sonrasında et parçaları pH ölçümüne tabi tutulmuştur. Her ölçümde 10 g örneğe 100 mL saf su ilave edilmiş, örnekler homojenizatörde (Ika, 800/500 W Türkiye) bir dk homojenize edildikten sonra pH metre (Schott Instruments, Lab 86, İngiltere) kullanılarak ölçülmüştür. Örneklerin marinasyon işlemi öncesi pH ölçümleri ise pH test kâğıdı (Isolab No: 101.02.001, İstanbul, Türkiye) ile belirlenmiştir. Et örneklerinde pH ölçümü “Erik ve elma suyunun tavuk eti marinasyonunda kullanılması” yönteminde belirtilen talimatlar uygulanarak gerçekleştirilmiştir (Erge vd, 2018).

4.2.3.3 Pişirme kaybı

Numunelerde marinasyon öncesi ve sonrası ile pişirme sonrası hacim değişiklikleri gözlenmiştir. Ağırlıklar mutfak hassas terazisi ile ölçülmüştür (Neck 600g, İstanbul, Türkiye).

Marinat Absorbsiyonu Marine edilen örneklerin marinat absorpsiyonu ağırlık esasına göre aşağıdaki formüle göre belirlenmiştir (4.1).

$$\text{Marinat absorpsiyonu} = 100 * (w_{tm} - w_{ti}) / w_{ti} \quad (4.1)$$

w_{tm} : Marinasyon sonrası ağırlık

w_{ti} : Marinasyon öncesi ağırlık

Son ürün verimi, pişirilmiş örneklerin son ürün verimi ağırlık esasına göre (Young vd. 1999) tarafından belirtilen yöntemle göre belirlenmiştir (4.2)

$$\text{Verim} = 100 * (w_{tp}/w_{ti}) \quad (4.2)$$

w_{tp} : Pişmiş ağırlık

w_{ti} : Marinasyon öncesi ağırlık

4.2.3.4 Pişirme işlemi

Marinasyon sıvısında çıkarılan etler, süzdürülerek yoğun sıvıdan arındırılmıştır. Arındırılan etler 10 dk ortam sıcaklığında bekletilmiştir. Önceden ısıtılarak 174°C yüzey sıcaklığı kazandırılan ızgarada hazırlanmıştır (Silver, İstanbul, Türkiye). Farklı marinasyon sıvılarının içerisinde bekletilen et örneklerinin tümü aynı pişirme sıcaklığı ve pişirme süresi koşullarında işlenmiştir. Numunelerin merkez sıcaklıkları 55°C dereceye gelinceye kadar, iki yüzeyi de eşit derecelerde ızgara (grill) yöntemi ile pişirilmiştir. Pişme işlemi gerçekleştiğinde termometre ile merkez sıcaklık kontrol edilmiştir (TP101, Kayseri, Türkiye).

Çizelge 4.1 : Pişme süresi ve sıcaklık ölçümleri

Numuneler	Pişme Süresi (dk)	Marinasyon Sonrası Et pH	
		Piştirilme Sıcaklığı	Merkez Sıcaklığı
ET1 soğan	1,38	174°C	55°C
ET2 ananas	1,25	174°C	55°C
ET3 süt	2,15	174°C	55°C

4.2.3.5 Duyusal analiz

Piştirilmiş et örnekleri hijyenik bıçak yardımıyla 2x2x2 ebatlarında kesilmiştir. Panelistlerin son üründe görsel ayrımı rahat yapabilmeleri için kesilen son ürün parçaları beyaz renkli tabaklarda servis edilmiştir.

Etlere duyusal özelliklerinin analizleri duyusal analiz eğitimlerini tamamlamış, son ürünlerin organoleptik özelliklerinin değerlendirilmesi ise Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü öğrencilerinden 8'i erkek 7'si kız olmak üzere 15 kişiden oluşan panelist grubu tarafından gerçekleştirilmiştir. Panelistlerden, et örneklerini renk,

koku, sululuk, yumuşaklık, tat ve genel beğeni açısından 5’li Likert leğine göre (1: Çok kötü, 2: kötü, 3: orta, 4: iyi, 5: Çok iyi) arasında değerlendirmeleri istenmiştir. Tatları nötrlemek için örnekler arasında su kullanılmıştır (Bkz: EK-B) (Altuğ ve Elmacı, 2005).

4.2.3.6 İstatistik analizler

İstatistik analizler için SPSS 19.0 hazır istatistik paket programı kullanılmıştır. Farklı marinasyon sıvılarında (soğan suyu, ananas suyu ve süt) marine edilmiş örneklerin pişirme ncesi (P) ve pişirme sonrası (PS) ortalama nem (%) ile ağırlık kaybı (%) değerleri ki-kare testi ile sınanmıştır ($p < 0.05$). İkinici aşamada, farklı Marinasyon işlemleri ile muamele görmüş ve pişirilmif ürünlerin organoleptik (tat , koku, renk, sululuk, doku, ağız hissi-çiğnenebilirlik ve yumuşaklık) değerlendirme kriterleri ortalama değerleri one-way ANOVA testi ile analiz edilmiştir ($p < 0.05$).

5. ARAŞTIRMA BULGULARI

5.1 Nem Miktarı Analizi Sonuçları

Dana antrikot örneklerinin marinasyon yapılmadan önce ölçülen % nem içerikleri Çizelge 5.1’de gösterilmiştir. İşlem görmemiş dana etleri dış ve iç bölge olarak iki’ye ayrılmıştır. Dış ve iç kısmının ortalama nem içeriği %83.22±0.02 bulunmuştur.

Çizelge 5.1 : Marinasyon öncesi etin nem miktarı (%)

Bölge	Nem içeriği
Dış	84,44
İç	81,99
Ortalama	83,22
SS	±0.02

Çizelge 5.2 : Pişirme öncesi ve sonrası soğan ile marine edilmiş etin nem miktarı (%)

Bölge	Nem PÖ	Nem PS
İç	83.99	96,97
Dış	94,33	92,45
Yağlı	97,73	82,82
Ortalama	96,03	90,75
SS	±0,02	±0,07

Çizelge 5.3 : Pişirme öncesi ve sonrası ananas ile marine edilmiş etin nem miktarı (%)

Bölge	Nem PÖ	Nem PS
İç	90,35	89,84
Dış	94,42	97,25
Yağlı	96,20	95,14
Ortalama	93,66	94,08
SS	±0,03	±0,04

Çizelge 5.4 : Pişirme öncesi ve sonrası süt ile marine edilmiş etin nem miktarı (%)

Bölge	Nem PÖ	Nem PS
İç	90,35	93,84
Dış	93,42	97,25
Yağlı	96,20	95,14
Ortalama	93,32	95,41
SS	±0,03	±0,02

Marine edilmiş örneklerin iç, dış ve yağlı kısımlarında pişirme öncesi ve sonrası ortalama su aktivitesi değerleri Çizelge 5.2, 5.3 ve 5.4’de gösterilmiştir. Elde edilen verilere göre pişirme öncesi ve sonrası soğan marinasyonu için ortalama pişirme öncesi nem miktarı %96,03±0,02 iken pişirme sonrası nem miktarı %90,75±0,07’dir. Ananas marinasyonu için pişirme öncesi nem miktarı ortalama %93,66±0,03 iken pişirme sonrası nem miktarı %94,08±0,04’dür. Süt marinasyonu için pişirme öncesi nem miktarı %93,32±0,03 iken pişirme sonrası nem miktarı %95,41±0,02 olarak tespit edilmiştir (p<0.05).

5.2 pH Analizi Sonuçları

Çalışmada kullanılan materyallerin pH değerleri marinasyon öncesi, marinasyon çözelti pH değerleri, marinasyon sonrası ve pişirme sonrasında belirlenmiş; Çizelge 5.5, 5.6 ve 5.7’de verilmiştir.

Çizelge 5.5 : Marinasyon öncesi et ve marinasyon çözeltileri pH değerleri

Numuneler	Marinasyon öncesi et pH	Marinasyon Çözeltileri pH
Et ₁	6,21	Süt 7
Et ₂	6,21	Ananas 5
Et ₃	6,21	Soğan 6

Çizelge 5.6 : Marinasyon sonrası et pH değerleri

Numuneler	Soğan	Ananas	Süt
Et ₁	6,02		
Et ₂		5,57	
Et ₃			6,24

Çizelge 5.7 : Pişirme sonrası et pH değerleri

Numuneler	Soğan	Ananas	Süt
Et ₁	5,98		
Et ₂		5,74	
Et ₃			6,12

Çiğ dana eti örneğinde pH derecesi ortalama 6,21 olarak görülürken süt sıvısında yapılan çiğ marinasyon örneğinde 6,24 ile en yüksek pH derecesi ölçülmüştür. Pişirilmiş dana eti örneklerinde ise ortalama pH değeri 5,98 ve 6,12 değerleri arasında değişim göstermiştir. Çiğ örneklerde olduğu gibi pişmiş örneklerde de en düşük değer ananas sıvısı ile marine edilen örnekte (5,57), en yüksek değer ise süt ile yapılan marinasyon 6,12 olarak ölçülmüştür.

Marinasyon süresi 6 saat süren işlemde, kontrol grubuna göre soğan ve ananas sıvısında pH düşüşü yaşanırken, süt sıvısında pH artışı gözlemlenmiştir.

5.3 Pişirme Kaybı Analiz Sonuçları

Çeşitli marinasyon sıvıları ile marinasyon işlemine tabi tutulan dana eti örneklerinin pişirme kaybı ölçüm sonuçları Çizelge 5.8’de verilmiştir.

Çizelge 5.8 : Pişirme kaybı ölçümleri

Numuneler	Marinasyon	Marinasyon Sonrası Et Ağırlık			Pişme Sonrası Et Ağırlık Son		
	Öncesi Et	Marinat Absorpsiyonu			Ürün Verimi		
	Ağırlık (g)	(g)			(g)		
	Soğan	Ananas	Süt	Soğan	Ananas	Süt	
Et ₁	218,02	220,14			175,14		
Et ₂	206,75	212,12			152,24		
Et ₃	215,15	218,24			180,12		

Marinasyon sıvısı faktörünün et örneklerinin pişirme kaybı değerleri üzerinde açıdan önemli etkileri olduğu belirlenmiştir (Çizelge, 5.8). Pişirme işlemi sonucu en yüksek ağırlık kaybı %25,7 ile ananas sosu ile marine edilmiş örnekte görülmüştür. Bunu, %20,4 ile soğan marine ve %16,1 süt marine edilmiş örnekler takip etmiştir.

Dana eti örneklerinde ortalama marinat absorpsiyon oranı ise; %2,6 ananas, %1,4 süt ve %1,0 soğan sosu olarak gerçekleşmiştir. Elde edilen verilere göre en yüksek değer ananas sıvısında, en düşük değer ise soğan sıvısında bulunmuştur.

5.4 Duyusal Analiz Test Sonuçları

Eterin duyusal özelliklerinin analizleri duyusal analiz eğitimlerini tamamlamış, son ürünlerin organoleptik özelliklerinin değerlendirilmesi ise Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü öğrencilerinden 8’i erkek 7’si kız olmak üzere 15 kişiden oluşan panelist grubu tarafından gerçekleştirilmiştir. Panelistlerden, et örneklerini renk, koku, sululuk, yumuşaklık, tat ve genel beğeni açısından 5’li Likert ölçeğine göre (1 :çok kötü, 2 :kötü, 3 :orta, 4 :iyi, 5 :çok iyi) arasında değerlendirmeleri istenmiştir.

Çizelge 5.9: Soğan, ananas ve süt marinasyon yapılan ürünlerin panelist değerlendirmeleri

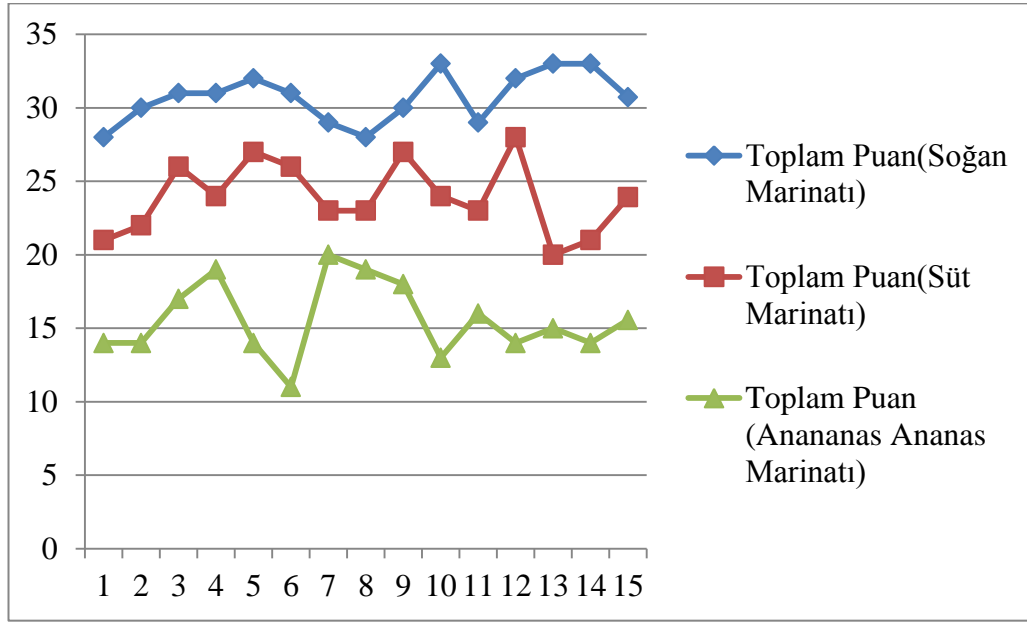
PANELİST NO	ANANAS	SOĞAN	SÜT	ANANAS	SOĞAN	SÜT	ANANAS	SOĞAN	SÜT	ANANAS	SOĞAN	SÜT	ANANAS	SOĞAN	SÜT	ANANAS	SOĞAN	SÜT	ANANAS	SOĞAN	SÜT	ANANAS	SOĞAN	SÜT
	TAT			KOKU			RENK			SULULUK			DOKU			AĞIZ HİSSİ			YUMUŞAKLIK			TOPLAM PUAN		
1	1	5	3	2	5	4	2	1	4	3	5	3	2	5	3	2	4	2	2	3	2	14	28	21
2	1	4	4	2	4	3	2	2	5	3	5	3	2	5	2	2	5	2	2	5	3	14	30	22
3	1	5	4	1	5	3	2	3	5	3	4	4	4	5	3	3	4	3	3	5	4	17	31	26
4	1	5	3	1	5	2	2	2	5	3	4	4	4	5	2	4	5	4	4	5	4	19	31	24
5	1	5	4	1	5	3	1	2	5	2	5	4	4	5	4	2	5	3	3	5	4	14	32	27
6	1	4	3	1	5	3	1	2	5	2	5	4	1	5	2	2	5	4	3	5	5	11	31	26
7	2	5	5	3	5	5	2	1	5	4	4	3	4	4	2	2	5	2	3	5	1	20	29	23
8	1	5	4	3	4	4	2	2	5	3	3	3	4	4	2	3	5	2	3	5	3	19	28	23
9	2	5	5	2	5	4	1	2	5	3	4	4	4	4	3	3	5	3	3	5	3	18	30	27
10	1	5	4	1	5	4	1	5	3	2	4	4	3	4	4	3	5	3	2	5	2	13	33	24
11	4	5	2	1	2	4	1	3	4	2	5	3	4	5	2	1	5	4	3	4	4	16	29	23
12	2	5	3	2	4	3	1	4	4	3	5	4	1	4	5	2	5	4	3	5	5	14	32	28
13	1	5	3	2	5	3	1	5	4	3	5	3	1	4	2	4	5	3	3	4	2	15	33	20
14	1	5	4	1	5	4	1	4	3	2	5	3	2	4	2	3	5	2	4	5	3	14	33	21
ORT.	1,4	4,9	3,6	1,6	4,6	3,5	1,4	2,7	4,4	2,7	4,5	3,5	2,9	4,5	2,7	2,6	4,9	2,9	2,9	4,7	3,2	15,6	30,7	23,9
SS	±0,8	±0,3	±0,8	±0,7	±0,8	±0,7	±0,5	±1,3	±0,7	±0,6	±0,6	±0,5	±1,2	±0,5	±1	±0,8	±0,3	±0,8	±0,6	±0,6	±1,1	±2,6	±1,7	±2,4

Çizelge 5.9’da verilen soğan marinasyonlu et için duyuşal analiz verileri incelendiğinde ortalama puanları; tat $4,9\pm0,3$; renk $2,7\pm1,3$; sululuk $4,5\pm0,06$; doku $4,5\pm0,05$; ağız hissi $4,9\pm0,03$; yumuşaklık $4,7\pm0,06$ olmuştur. Ortalama puan istatistiği incelendiğinde ise $30,7\pm1,7$ bulunmuştur. Ananas marinasyonlu et için duyuşal analiz verileri incelendiğinde ortalama puanları; tat $1,4\pm0,8$; koku $1,6\pm0,7$; renk $1,4\pm0,5$; sululuk $2,7\pm0,6$; doku $2,9\pm1,2$; ağız hissi $2,6\pm0,8$; yumuşaklık $2,9\pm0,06$ olmuştur. Ortalama puan istatistiği incelendiğinde ise $15,6\pm2,6$ bulunmuştur. Süt marinasyonlu et için duyuşal analiz verileri incelendiğinde ise ortalama puanları; tat $3,6\pm0,8$; koku $3,5\pm0,7$; renk $4,4\pm0,7$; sululuk $3,5\pm0,5$; doku $2,7\pm1$; ağız hissi $2,9\pm0,8$; yumuşaklık $3,2\pm1,1$ olmuştur. Ortalama puan istatistiği incelendiğinde ise $23,9\pm2,4$ bulunmuştur.

Çizelge 5.10: Marinasyon yöntemlerinin toplam puanları (%)

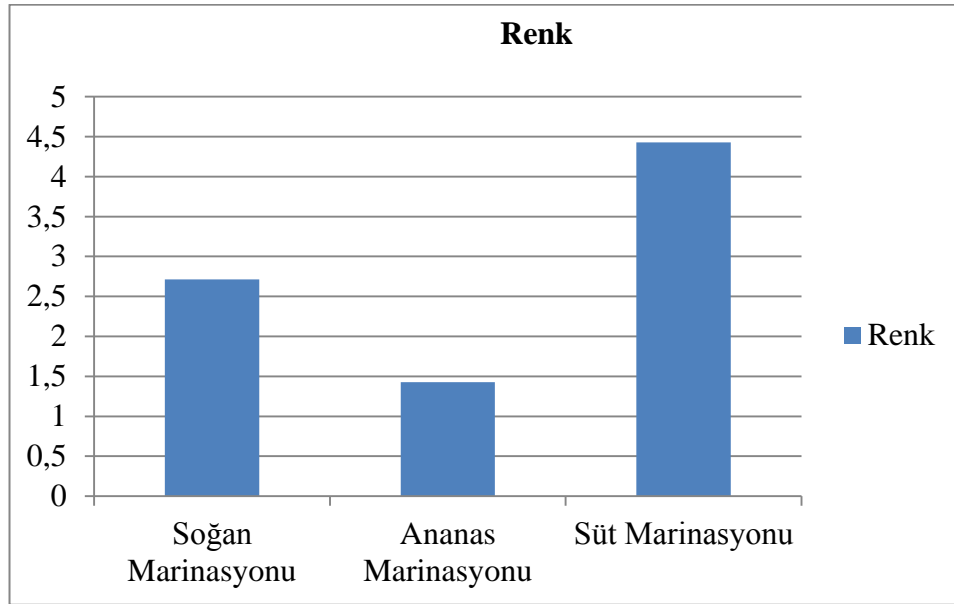
Panalist No	Toplam Puan (Süt Marine)	Toplam Puan (Soğan marine)	Toplam Puan (Ananas marine)
1	21	28	14
2	22	30	14
3	26	31	17
4	24	31	19
5	27	32	14
6	26	31	11
7	23	29	20
8	23	28	19
9	27	30	18
10	24	33	13
11	23	29	16
12	28	32	14
13	20	33	15
14	21	33	14
Ortalama	23,9	30,7	15,5
Standart sapma	$\pm1,7$	$\pm2,7$	$\pm4,5$

Çizelge 5.10’da gösterilen marinasyon yöntemlerinin toplam puanları süt; $23,9\pm1,7$ soğan; $30,7\pm2,7$, ananas sıvısında ise $15,5\pm4,5$ olarak görülmüştür ($p<0.05$).



Şekil 5.1: Ortalama panelist değerlendirme sonuçlarının karşılaştırılması

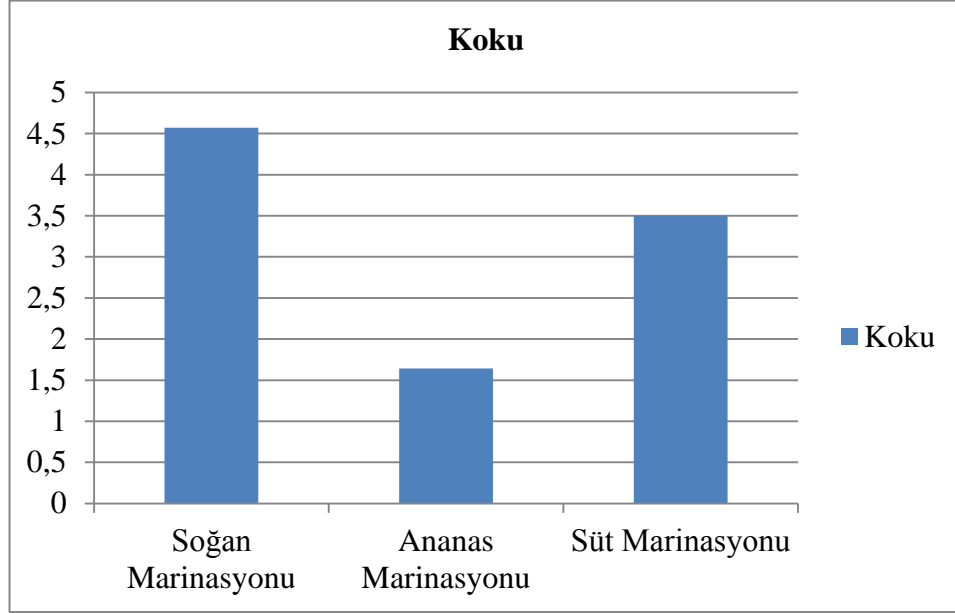
Panelist değerlendirmesine göre en yüksek puanı soğan sıvısı alırken $30,71 \pm 1,7$, en düşük puanı ananas sıvısıyla yapılan marinasyonu $15,57 \pm 2,6$ almıştır.



Şekil 5.2: Panelistlerin renk puanlamasının grafiği

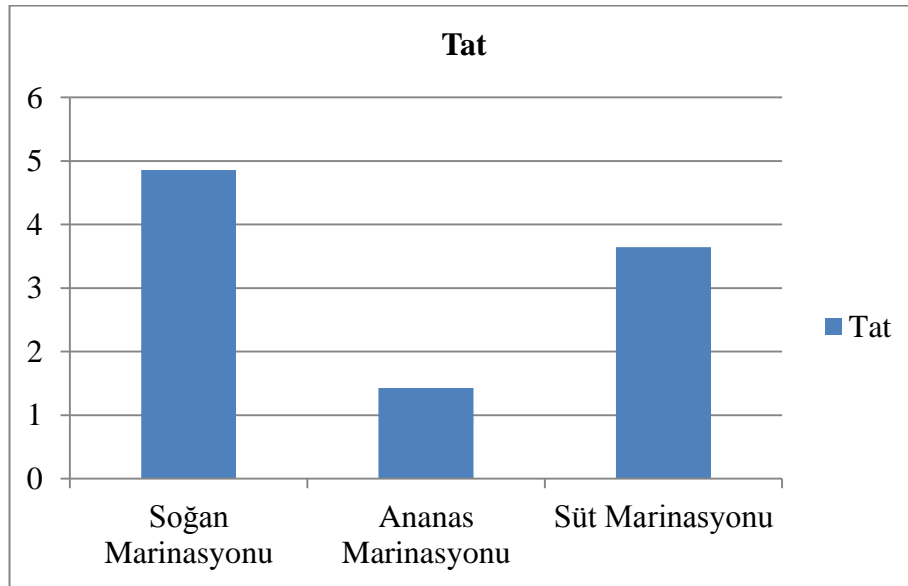
Şekil 5.2’de görünüm olarak değerlendirilen marinasyon örneklerinin renk puanlaması verilmiştir. Şekildeki verilere göre; 5 üzerinden yapılan değerlendirilmelerde en düşük renk puanlamasını $1,4 \pm 0,5$ ile ananas marinasyonu

alırken, $2,7\pm1,3$ ile soğan marinasyonu almıştır. Görünüm olarak rengi en iyi bulunan örnek $4,4\pm0,7$ oranı ile süt marinasyonlu örnek olmuştur.



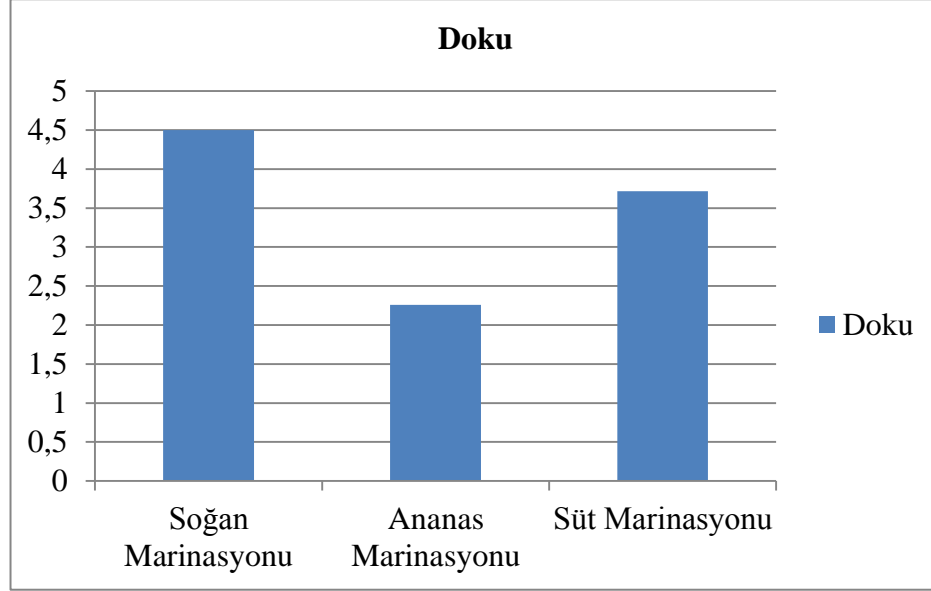
Şekil 5.3: Panelistlerin koku puanlamasının grafiği

Şekil 5.3'de panelistler tarafından değerlendirilen koku puanlaması gösterilmiştir. Grafiğe göre; en düşük puanı $1,6\pm0,7$ ile ananas marinasyonlu örnek alırken süt marinasyonlu örnek $3,5\pm0,7$ puanında değerlendirilmiştir. Soğan marinasyonlu örnek panelistler tarafından fazla aromatik bulunmasına rağmen $4,5\pm0,8$ ile en yüksek değerlendirmeyi almıştır.



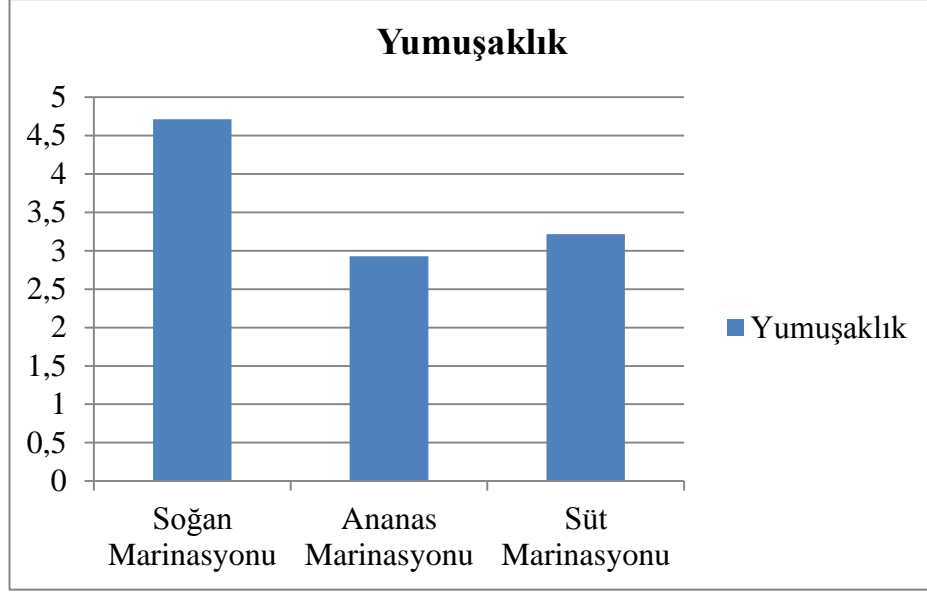
Şekil 5.4: Panelistlerin tat puanlamasının grafiği

Şekil 5.4’de panelist grubunun tat puanlamasının grafiği verilmiştir. 5 üzerinden yapılan puan değerlendirilmelerine göre; $1,4\pm0,8$ ile ananas marinasyonlu örnek en düşük puanı almıştır. Ardından $3,6\pm0,8$ ile süt marinasyonlu örnek ortalama tatta bulunurken, en yüksek değerlendirilmeyi $4,8\pm0,3$ ile soğan marinasyon örneği almıştır.



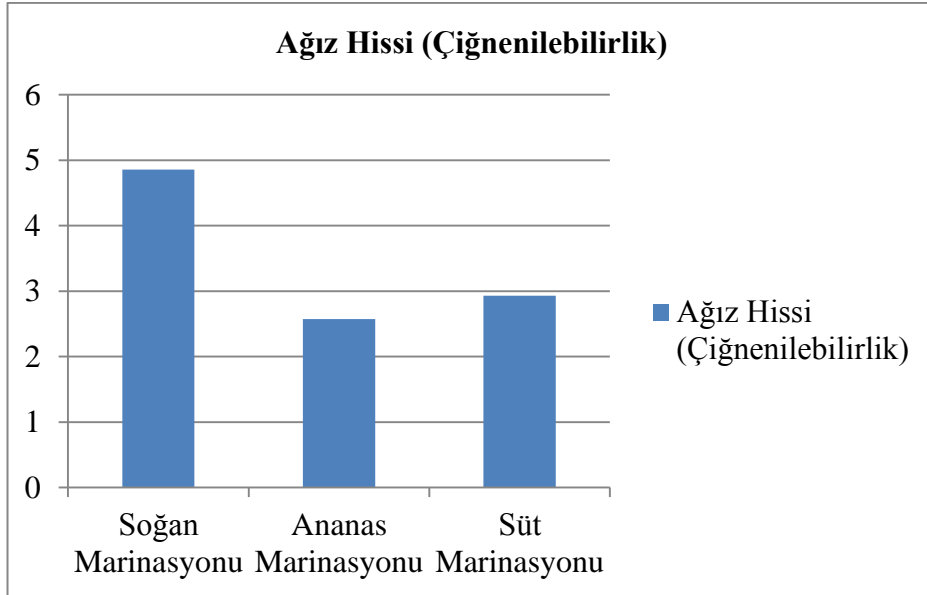
Şekil 5.5: Panelistlerin doku puanlamasının grafiği

Şekil 5.5’de Panelistlerin doku puanlamasının grafiği verilmiştir. Dokusal olarak $2,2\pm1,2$ ile ananas marinasyonlu örnek en düşük puanı almıştır. Bu durumun nedeni ananas içerisinde bulunan bromelin enzimi et dokusunu zedelemesi olarak görülmektedir. Süt marinasyonlu örnek ise $3,7\pm1$ değerlerinde görülürken, soğan marinasyonlu örnek $4,5\pm0,5$ ile en yüksek değeri almıştır.



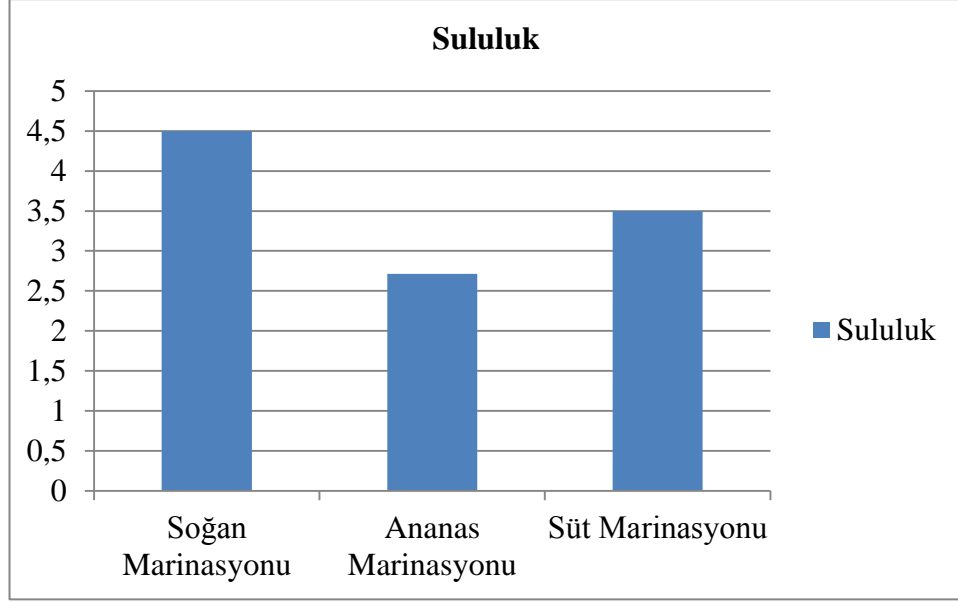
Şekil 5.6: Panelistlerin yumuşaklık puanlamasının grafiği

Şekil 5.6’da panelistlerin yumuşaklık puanlamasının grafiği verilmiştir. İstenilen yumuşaklık oranını $4,7\pm 0,6$ ile soğan marinasyonlu örnekte bulunmuştur. Ardından $3,2\pm 1,1$ ile süt marinasyonu gelirken, $2,9\pm 0,6$ ile ananas marinasyonlu örnek en düşük puanı almıştır.



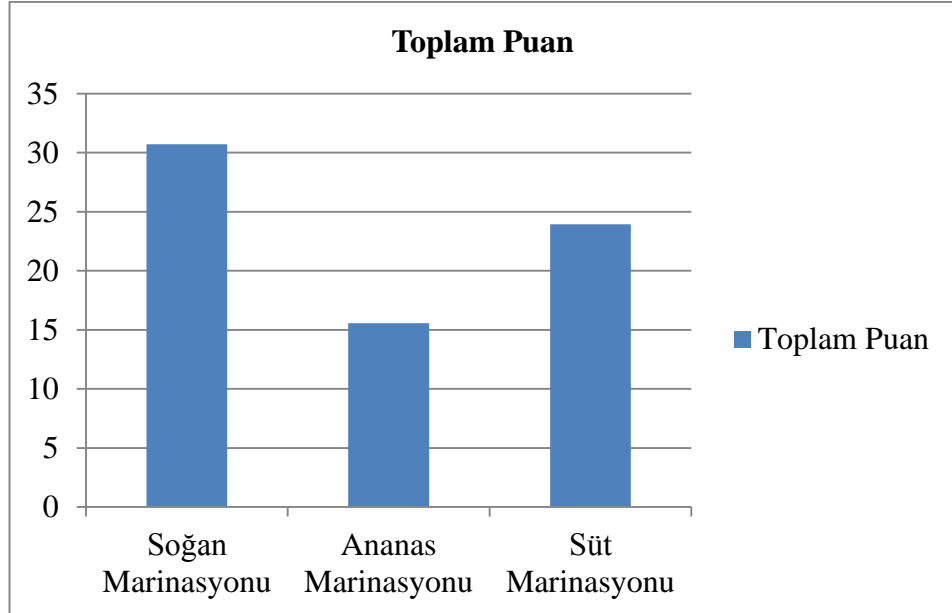
Şekil 5.7: Panelistlerin ağız hissi (Çiğnenebilirlik) puanlamasının grafiği

Şekil 5.7’de gösterilen verilere göre; ananas marinasyonlu örnek $2,5\pm 0,8$ ile en düşük değerlendirmeyi almıştır. Ardından süt marinasyonlu örnek $2,9\pm 0,8$ olarak görülürken, $4,8\pm 0,3$ ile en yüksek değerlendirmeyi soğan marinasyonlu örnek almıştır.



Şekil 5.8: Panelistlerin sululuk puanlamasının grafiği

Şekil 5.8’de panelistlerin sululuk puanlaması grafiği verilmiştir. İstenilen sululuk oranı $4,5 \pm 0,6$ değeri ile soğan marinasyon örneğinde bulunmuştur. Ortalama sululuk oranı ise $3,5 \pm 0,5$ ile süt marinasyon örneğinde görülmüştür. İstenilen sululuk oranının en düşük bulunduğu örnek ise $2,7 \pm 0,6$ ile ananas örneği olmuştur.



Şekil 5.9: Duyusal analiz formunun toplam puan grafiği

Şekil 5.9’da verilen bilgilere göre; duysal analiz formunda istenilen özellikleri genel anlamda $30,7 \pm 1,7$ ile soğan marinasyon örneği sağlamıştır. Süt marinasyonlu örnekte

ise $23.9 \pm 2,4$ ile ortalama veriler elde edilirken, $15,5 \pm 2,6$ ile ananas marinasyonlu örnekte en düşük puanlamalar elde edilmiştir.

5.5 İstatistik Bulgular

Farklı Marinasyon sıvılarında işlem görmüş dan antirkot etin pişirmeöncesi (PÖ), pişirme sonrası (PS) % nem miktarları ile ağırlık kaybı (%) ortalama değerleri ki-kare testi ile sınanmıştır. Ki-kare testi sonucu Çizelge 5.10'da sunulmuştur. Test sonucu bahsedilen parametreler arasında anlamlı bir ilişki olmadığı görülmüştür (Ki-kare değeri= 2.2157; $p=0.69 > 0.05$).

Çizelge 5.11: Ki-kare testi bulguları

	%Nem PÖ	%Nem PS	%Ağırlık kaybı	Toplam
Soğan suyu	96 (93.43) [0.07]	91 (92.44) [0.02]	21 (22.12) [0.06]	208
Ananas	94 (97.03) [0.09]	94 [96.00] [0.04]	28 (22.97) [1.10]	216
Süt	93 (92.54) [0.00]	95 (91.56) [0.13]	18 (21.91) [0.70]	206
Toplam	283	280	67	630

Üç farklı Marinasyon işlemi görmüş ve pişirilmiş örneklerin beş organoleptik kritere göre panel tarafından değerlendirme sonuçlarının ortalaması aralarında anlamlılık ilişkisi açısından one-way ANOVA testi ile sınanmıştır. Test sonucu uygulanan panel testin gruplar arasında değerlendirme farklılıkları anlamlı bulunmuştur ($F=92,1077$; $p=0,0001 < 0.05$).

Çizelge 5.12: One way Anova testi bulguları

Source	SS	dF	MS	
Between treatments	1845.1905	2	922.5952	F= 92.1077
Within treatments	390.6429	39	10.0165	
Total	2235.8333	41		

6. TARTIŞMA

Yapılan çalışmada marinasyon yöntemlerinden biri olan daldırma (immersiyon) yöntemi kullanılmıştır. Aynı uzunluk ve benzer ağırlıkta, iki yaşını geçmemiş dana antrikot örneği farklı marinat sıvıları içerisinde bekletilmiştir. Farklı asidik özelliklere sahip bu sıvıların ete nüfuz ederek eti yumuşatıp yumuşatmadığı, lezzeti artırıp artırmadığı ve tüketiciler için tercih edilip edilmediği araştırılmıştır. Daldırma yöntemi kullanılarak 6 saat süren marinasyon işleminde marinat sıvılarının ete nüfuz etmesinde etkili olduğu gözlemlenmiştir.

Daldırma yöntemi kullanılan benzer bir çalışmada marinasyon işlemi 24, 48 ve 72 saat olarak üç farklı zamanda uygulanmıştır. Marinasyon süresinin marine edilen etlerin marinat alımı, etteki nem oranı ve renk değerleri üzerinde etkili olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca marinat alımının 48 saate kadar devam ettiği, ancak 48 saat sonrasında azaldığı bildirilmiştir (Çelik, 2019). Çalışmamızla benzerlik gösteren bu bilgilere göre; çalışmamızın ananas örneğinde karşılaşılan marinasyon sırasında etin jelleşmesi ve soğan örneğinin marinasyon sırasında renk değerlerinin değişimi marinasyon süresi ile açıklanabilmektedir.

Araştırmanın amacına yönelik olarak; et örnekleri süt, soğan ve ananas suyu içinde marine edilmiş; işlem koşulları için gerekli (marinasyon süresi, marinasyon başlangıç ve bitiş pH'sı, su tutma kapasitesi, absorpsiyon oranı ve ağırlık kaybı) gibi analizler uygulanmıştır.

Örneklerde sunulan dana antrikot etlerinin nem miktarı kontrol örneği olarak marinasyon işlemi öncesinde, marinasyon işlemi sonrasında ve pişirme işlemi sonrası olarak üç farklı zamanlarda ölçülmüştür. Elde edilen verilere göre; hem pişmiş hem çiğ bulunan örneklerin sonuçlarını marinasyon sıvı çeşidinin ileri düzeyde etkilediği gözlemlenmiştir. Çiğ dana etinde ortaya çıkan ortalama nem değeri, diğer marinasyon sıvıları ile karşılaştırıldığında en düşük seviyede kalmıştır. Pişmiş dana etinin verileri incelendiğinde ise en düşük değerin soğan suyunda bulunduğu, en yüksek değerin ise süt ile elde edilen marinasyon sıvısında bulunduğu anlaşılmıştır.

Araştırma bulgularımıza göre marinasyon öncesi ve sonrası nem miktarlarına bakıldığında ananas ile marinasyonda nem oranı %94,1±%3,8 iken soğan ile marinasyonda daha düşük bulunmuştur. Çalışmamız bu yönüyle literatür ile benzerlik göstermektedir. Tavuk ve hindi göğüs eti ile yapılan benzer çalışmalarda 5 farklı sıvı ile yapılan marinasyon işlemi sonrası nem miktarı azalmıştır. Bizim araştırmamızda sadece süt sıvısı ile yapılan marinasyonda nem miktarında artış gözlemlenirken diğerlerinde (ananas ve soğan) nem oranında azalma belirlenmiştir (Obuz ve Cesur 2009, Serdaroğlu 2007). Benzer şekilde sitrik asit kullanılarak yapılan başka bir çalışmada ise pişirme işlemi ardından kontrol örneğinin nem içeriği diğer örneklere göre daha düşük bulunmuştur (Ke vd., 2009).

Yapılan benzer bir çalışmada ise 1 ve 3 gün süreyle marinasyon işlemi gerçekleştirilen sığır eti incelenmiştir. Marinasyon sıvısı olarak zeytinyağı, üzüm suyu ve domates suyu kullanılmıştır. Sığır eti kullanılan bu çalışmada en yüksek nem değeri kontrol grubunda bulunup, en düşük değer ise pişmemiş üzüm suyu marinasyonunda bulunmuştur. Pişmiş sığır eti örneklerinde ise en düşük değer zeytinyağı marinasyonunda, en yüksek değer ise domates suyu marinasyonunda görüldüğü bildirilmiştir. Elde edilen veriler pişmemiş et örneklerinde marinasyon sıvılarının kontrol grubuna göre daha düşük nem içeriğine sahip olduğunu belirtmektedir (Çarbuğa, 2019)

Hindi göğüs etlerinin 24 ve 48 saatlik marinasyon işleminin gerçekleştirildiği başka bir çalışmada ise; sebze suyu, karadut, kırmızı üzüm, siyah havuç ve nar suyu marinat sıvısı olarak kullanılmıştır. 48 saatlik marinasyon sonrası örneklerin nem oranları ölçüldüğünde en yüksek değer kontrol örneği görülürken en düşük değer nar suyuyla marine edilen örnekte görülmüştür. Bunun nedeni olarak da meyve ve sebze suları ile marine edilen örneklerde bulunan çeşitli katı partiküllerin ete nüfuz ederek ette nem düşüşüne sebep olduğu öne sürülmüştür (Bor, 2011)

Yapılan benzer bir çalışma verileri incelendiğinde, üzüm suyu (3,14), elma suyu (2,92), vişne suyu (3,00), nar suyu (2,93) ve portakal suyu (3,55) kullanarak 5 çeşit marinasyon sıvısını daldırma yöntemi kullanarak marinasyon işlemine tabi tutmuştur. Çalışma sonucunda etlerin fiziksel ve kimyasal durumları incelemiştir. Çalışma verilerinde ise bütün etlerin pH değerlerinin düştüğü gözlemlenmiştir. Aynı zamanda çalışmada et örnekleri arasında en düşük pH değeri vişne suyu marinasyonunda görülürken (4,01) en yüksek pH değerinin üzüm suyunda (5,58) olduğu

belirlenmiştir. Veriler karşılaştırıldığında ise asidik oranı yüksek olan meyvelerle marine edilen etlerin pH seviyesinin düştüğü gözlemlenmiştir. Örnek verilen çalışmada üzüm suyu, elma suyu, vişne suyu, nar suyu ve portakal suyunda pH düşüşü gözlemlenirken, yapılan bu çalışmada ananas ve soğan suyunda pH düşüşü görülmüş, süt ile marine edilen örnekte ise pH artışı gözlemlenmiştir (Cesur, 2009).

Başka bir çalışmada ise 1 ve 3 gün süreyle marinasyon işlemi gerçekleştirilen sığır eti incelenmiştir. Marinasyon sıvısı olarak zeytinyağı, üzüm suyu ve domates suyu kullanılmıştır. Çiğ sığır eti örneklerinde ortalama pH değerleri 5,00 ile 5,86 arasında değişim gösterirken en düşük değer üzüm suyu marinasyonunda en yüksek değer ise kontrol grubunda görülmüştür. Pişmiş sığır eti örneklerinde ise ortalama pH değerleri 5,26 ile 6,06 arasında değişim göstererek, çiğ örneklerde olduğu gibi en düşük değer üzüm suyunda en yüksek değer kontrol grubunda bulunmuştur. Marinasyon işleminin etkisiyle etlerin pH değerlerinde düşüş gerçekleştiği düşünülmektedir (Çarbuğa, 2019).

Birbirinden farklı 10 adet sığır etinden örnek alınarak yapılan benzer bir çalışmada ise 24. Saatte 1x1x5 formunda parçalara ayrılarak ve immersiyon yöntemi kullanılarak marinasyon işlemi gerçekleştirilmiştir. İşlem 40C ortamda 12 saat yapılmıştır. Marinasyon öncesinde ölçülen pH değeri 5,62 olarak belirlenmiş, marinasyon sonrasında ise bu değer 3,91 ve 4,77 arasında değişim göstermiştir. Sonuca göre organik asitlerin et pH değerini düşürdüğü belirtilmiştir (Kahraman vd., 2010). Çalışmamızda da asidik özelliği olan soğan ve ananas sıvısında süt örneğine göre daha fazla pH düşüşü gözlemlenmiştir. Bu iki araştırmada benzer sonuçların elde edildiği söylenebilmektedir.

Hindi göğüs etleri kullanılarak yapılan bir diğer çalışmada ise sebze suyu, karadut, kırmızı üzüm, siyah havuç ve nar suyu marinasyon sıvısı olarak kullanılmıştır. 24 ve 48 saat süren çalışmada öncelikli olarak meyve ve sebze sularının pH oranı ölçülmüştür. Elde edilen verilerde pH oranları 3,80 ve 4,80 arasında değişim göstererek bu sıvıların asidik özelliğe sahip olduğu belirtilmiştir. 24 saatlik marinasyon sonrasında marinatların pH değerleri 4,51 ile 6,42 arasında görülürken, en düşük pH değeri nar suyunda görülmüştür. 48 saatlik marinasyon sonrasında ise marinatların pH değerleri 4,81 ile 6,32 arasında değişim gösterdiği belirtilmiştir. Asidik marinatlarla yapılan marinasyon işleminin ise marinatların pH değerini yükselttiği açıklanmıştır (Bor, 2011). Çalışmamızla farklı sonuçlar elde edilen bu örnekte benzer asidik özellikte

marinat sıvıları kullanılmış ancak farklı sonuçlar elde edilmiştir. Bu farklılığın sebebi 24 ve 48 saat süren marinasyon süresi olduğu düşünülmektedir.

Konuyla ilgili olarak yapılan diğer bir çalışmada ise asidik ve bazik marinasyon sıvıları kullanılarak benzer çalışma ortaya konmuştur. Tamburlama yöntemi uygulanan hindi göğüs ve but kısımlarının pH ölçümü yapılmıştır. Bazik marinasyon sıvılarının kullanıldığı örneklerde pH oranları artış gösterirken, asidik marinasyon sıvılarında pH düşüşü ile karşılaşılmıştır (Ergezer, 2005). Bu durum çalışmamız ile benzerlik göstermektedir. Yapılan çalışmada asidik özelliği bulunan soğan ve ananas sıvılarının pH seviyelerinde önemli düşüş yaşanmıştır.

Çalışmamızla benzerliği olan Demir ve Oral (2018) in çalışmasında da soğan sıvısının marinasyon sonrası eti yumuşatabileceğine dair olumlu sonuçlar bildirilmiştir.

Soğan suyu ile yapılan başka bir araştırmada ise et dilimlerine 24 saat süren marinasyon işlemi uygulanmıştır. Doğal pH 5,7 olan soğan suyuna organik asit olan sitrik asit ilavesi ile bu değer 4,8, 4,3, 3,8 ve 3,3 seviyelerine düşürülmüştür. Verilere göre düşen marinat pH değeri ile birlikte marinat alımı açık farklarla artış göstermiştir. Marine edilen etin parlaklık değeri açısından en yüksek parlaklık değeri pH 4,8 ile elde edilmiş olup, diğer pH değerleri için parlaklık bakımından belirgin farklılıklar görülmediği belirtilmiştir. Asitlendirilmemiş soğan suyu ile yapılan örnekte ise pH 5,7 olup, en yüksek renk değişiminin görüldüğü belirtilmiştir. Ayrıca marinat pH'sı düşükçe et pH seviyesinin de düştüğü gözlemlenmiştir (Çelik, 2019). Çalışmanın bu yönü yine yaptığımız çalışma ile benzerlik göstermektedir. Marinat çözeltilerinden en düşük değer 5,0 ile ananas suyunda bulunmuştur. Yine marinasyon sonrasında ve pişirme sonrasında en düşük pH seviyesi ananas sıvısında gözlemlenmiştir.

Yapılan analizler sonucunda, marinasyon işleminde kullanılan marinatların marinasyon ve pişirme işlemleri sonrası pH değeri üzerinde etkili olduğu saptanmıştır.

Literatürde marine sıvılarının et örneklerinin pişirme kayıplarına etkisi üzerine birçok çalışma bulunmaktadır. Marinasyon sıvısı olarak sitrik asit veya tuz çözeltilerinin kullanıldığı çalışmalarda düşük pişirme kaybı değerleri elde edilmiş, ancak marinasyon sıvısı olarak sebze ve meyve suları kullanıldığında daha yüksek pişirme

kayıpları oluşmuştur (Önenç vd., 2004; Serdaroğlu vd., 2007; Ergezer, 2005; Oreskovich, 1992; Young vd, 1999; Bor, 2011). Çalışmamızdaki verilere göre; pişirme işlemi sonucu en yüksek ağırlık kaybı %25,7 ile ananas sosu ile marine edilmiş örnekte görülmüştür. Bunu, %20,4 ile soğan marine ve %16,1 süt marine edilmiş örnekler takip etmiştir. Bu veriler yorumlandığında asidik özelliği olan ananas ve soğan örneklerinde daha fazla pişirme kaybı görülmüştür.

Ergezer (2005) tarafından yapılan çalışmada ise asit ve bazik marine etmeyi pişirme kayıpları açısından değerlendirmiştir. Marinat absorpsiyonu, pişirme kaybı ve sızıntı oranı gibi parametreler açısından bazik marine etmenin asitle marine etmekten daha iyi performans gösterdiğini açıklamıştır. Ancak çalışmamızda asidik özelliği olan ananas ve soğan marinat örneğinde en fazla pişirme kaybı yaşanmıştır. Bunun sebebinin ananas içerisinde bulunan bromelin enziminin marinat sıvısını daha fazla absorbe ederek pişirme kaybı oranını artırdığı düşünülmektedir.

Marine etme işlemi sırasında, pişirme sonucunda etin absorbe ettiği marinat sıvısının bileşenleri et yapısından ayrılarak, pişirme kayıplarını artırmaktadır. Özellikle asitli marine ile işlenmiş etlerde şişlik oluşarak ve bağ dokusunun zayıflaması pişirme kaybını artırabilmektedir. Ayrıca yapılarında antioksidan bileşikler içeren marinatların katı içeriği etin içerdiği serbest radikallerle reaksiyona girerek etin su absorpsiyon oranını azaltabilmektedir (Bor, 2011). Çalışmamızla benzer sonuçlar elde edilen bu örnekte ananas ve soğan sıvısında pişirme kaybının fazla görülmesine örnek oluşturmaktadır. Ananas bileşimi içerisinde bulunan bromelin enziminin etin bağ dokusunu zayıflatarak ette şişlik oluşturmuş, bu durum da pişirme kaybının en fazla görüldüğü örnek olmasını sağlamıştır.

Yapılan çalışmada en yüksek ağırlık kaybı ananas suyunda gözlemlenirken, marinat absorpsiyon oranı da yine ananas sıvısında bulunmuştur. Ananas sıvısında yapısal olarak asidik özelliklere sahip olması ve bromelain enziminin dokusal olarak zedelenmeye ve kayıplara neden olduğu düşünülmektedir. Benzer bir çalışmada sebze suyu, kırmızı üzüm suyu, nar suyu, siyah havuç suyu ve karadut suyu marinat sıvısı olarak kullanılmıştır. 24 saatlik marinasyon süresinde en fazla pişirme kaybı sebze suyunda görülmüştür. Ancak 48 saatlik marinasyon süresinde ise en fazla pişirme kaybının görüldüğü örnek kırmızı üzüm suyu olmuştur. Bu durum asidik marinatların şişerek ette daha fazla pişirme kaybı oluşturması ile yorumlanmıştır (Bor, 2011).

Çalışmanın duyusal analiz sonuçları incelendiğinde ise soğan suyu ile marine edilen etlerin marinasyon sıvılarında renklerinin kırmızıdan gri renk tonlarına geçerek karardığı gözlemlenmiştir. Bununla birlikte et ızgara yöntemi ile pişirildikten sonra istenilen et kriterleri yumuşaklık sululuk gibi özellikler etlerde bulunmuştur. Ancak soğan suyundan kaynaklı aromalar nedeniyle tadımcılar açısından et fazla aromatik bulunmuştur. Yine benzer bir çalışmada geleneksel daldırma yöntemi kullanılarak dana eti soğan suyu ile 24, 36 ve 72 saat olarak marine edilmiştir. Duyusal analiz uygulanan bu etler; soğan yapısında bulunan uçucu sülfürlü bileşiklerin etin tadına nüfuz ettiği, sonucunda ise panelistler tarafından fazla aromatik olduğu belirtilmiştir (Çelik, 2019). Tadım uzmanları tarafından yapılan tadım işleminin ardından puanlama testi sonuçları genellikle iyi ve çok iyi aralığındadır. Yapılan benzer bir çalışmada ise soğan suyunun da olduğu bir marinat sıvısında marine edilmiş olan etten yapılan köftelerde soğan suyunun konsantrasyonu arttıkça renkte koyulaşma olduğu bildirilmiştir (Gibis, 2007). Yaptığımız çalışmada ise soğan marinasyonu ile yapılan panelist analizleri incelendiğinde, benzer şekilde soğan marinasyonu ile hazırlanan ette panelistlerin renk puanı diğer değerlendirme puanlarına göre düşük bulunmuştur.

Ananas sıvısıyla marine işlemi yapılan dana antrikot marinasyon süreci boyunca renginin kırmızıdan pembemsiye dönüşü gözlemlenmiştir. Buna ek olarak 6 saatlik marinasyon süreci ile birlikte etteki kolajen yapının fazlasıyla açığa çıkması sonucu 1,5-2 yaş aralığındaki dana antrikotun jelleştiği ve etin bütünlüğünü koruyamadığı gözlemlenmiştir. Izgara yöntemi ile pişirildikten sonra ise tadım uzmanlarının tadımlarının ardından etin yumuşaklığının olumlu fakat geri kalan gevreklik, tekstür, sululuk ve lezzetin olumsuz olduğu gözlemlenmiştir. Fazla marinasyon süresi nedeniyle ananasın içerisinde bulunan bromelian bileşiminin ete acılık verdiği ve etin dokusunun zedelediği gözlemlenmiştir. Cesur (2009) yaptığı çalışmada meyve suları kullanarak marinasyon işlemi uyguladığı tavuk göğüs etlerinin duyusal muayenelerinde olumlu sonuçlar elde etmiştir. Fakat düşük pH nedeniyle oluşan ve meyve sularından kaynaklanan asidik tadın olumsuz etki bıraktığını ifade etmiştir. Yapılan bu çalışmada da ananas ile yapılan duyusal değerlendirme analizleri incelendiğinde, ananas marinasyonu en düşük panelist puanını almıştır. Tekstür, gevreklik, yumuşaklık gibi değerlendirme kriterleri açısından da diğer marinasyon yöntemlerine göre daha düşük puan almıştır. Ancak Maki ve Frogning (1987)

çalışmasında ise hindi etine uygulanan marinasyon işleminin etin duyuşal özelliklerine katkı sağlamadığı görüşüne varılmıştır. Frogning ve Sackett (1985) tarafından yürütölen başka bir çalışmada ise benzer bir marinatin duyuşal özelliğıe olumlu sonuçlar verdiğı belirtilmiştir. Farklı marinatlarla marine edilen hindi etlerinin gevreklik ve sululuk değerlerinde kontrol örneklerine göre artış gözlenmiştir.

Süt kullanılarak marine edilen dana etinde ise marinasyon süreci boyunca renk bütönlüğünü korumuş, ızgara yöntemi ile pişirildikten sonra ise duyuşal testlerde panelistlerden sululuk başta olmak üzere yumuşaklık ve gevreklik açısından lezzetli bulunmuştur.

Bu çalışmada yapılan istatiktiksel veriler incelendiğinde; soğan marinat sıvısı içerisinde yapılan marinasyonda nem değerlerinin pişirme öncesi $96,03 \pm 0,02$ ve pişirme sonrasında $90,75 \pm 0,07$ verilerinde değışim gösterdiği gözlemlenmiştir. Bununla birlikte ananas sıvısı örneğinde pişme öncesi $93,66 \pm 0,03$; pişme sonrasında $94,08 \pm 0,04$ değerinde artış olduğı, süt sıvısı örneğinde ise pişme öncesinde $93,32 \pm 0,03$; pişme sonrasında $95,41 \pm 0,02$ değerinde düşüş olduğı saptanmıştır. İşlem görmüş dana antirikot etin pişirme öncesi (PÖ), pişirme sonrası (PS) % nem miktarları ile ağırlık kaybı (%) ortalama değerleri ki-kare testi ile sınanmıştır. Test sonucu bahsedilen parametreler arasında anlamlı bir ilişki olmadığı görölmüştür (Ki-kare değeri= 2.2157; $p=0.69 > 0.05$).

Duyuşal panel verilerinin istatiktiksel verileri yorumlandığında; üç farklı marinat sıvısı ile marinasyon işleminin yapılmış etin ortalama puanları süt marinatı için $23,9 \pm 1,7$; soğan marinatı için $30,7 \pm 2,7$; ananas marinatı için $15,5 \pm 4,5$ bulunmuştur. Duyusal değerlendirme ortalama puanları arasındaki fark anlamlıdır ($F=92.1077$; $p=0.0001 < 0.05$). Sonuç olarak marinasyon sıvılarının tüketicilerin organoleptik duyuları ile ayırt edilebildiğini, marinasyon işleminin kullanılan marinatin etin duyuşal karakteristikleri üzerinden etkili olduğunu ortaya koymuştur.

7. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, dana etinin ızgara pişirme işleminde minimum ağırlık kaybı, maksimum su aktivitesi ve duyuşsal tercih edilebilirlik açısından süt ile marine edilmesinin diğler marinasyon tekniklerine göre daha uygun olduğu görülmüştür.

Çalışmada geleneksel marinasyon yöntemi olan daldırma tekniğikullanılmıştır.6 saatlik marinasyon sürecinde belirlenen ölçümler yapılmıştır. Hammadde olarak kullanılan 1-1,5 yaş aralığında dana antrikot daldırma yöntemi kullanılarak, farklı marinat sıvılarında bekletilmiştir. Örneklerde, pişirme öncesi (marinasyon öncesi ve sonrası) ve pişirme sonrası, pH, ağırlık kayıpları, su aktivitesi değerleri ve nem miktarı analiz ölçümü yapılmıştır. Yapılan marinasyon işleminin nem miktarını artırdığı gözlemlenmiştir. Marinasyon işleminin öncesi ve sonrasında et parçalarının pH ölçümü alınmıştır. Marinat sıvılarının et pH seviyesini olumsuz yönde etkilediği görülmüştür. Ortalama marinat absorpsiyon oranı incelendiğinde, en yüksek değer ananas sıvısında, en düşük değer ise soğan sıvısında bulunmuştur. Ürün içerisindeki serbest su miktarının en fazla olduğu örnek süt ile yapılan marinasyon örneğinde bulunmuştur.

Çalışmanın önemli bölümlerinden olan duyuşsal analiz uygulamasında ise daldırma yöntemi kullanılan marinasyonun kontrol gruplarına göre gevreklik, sululuk ve aromayı artırdığı belirlenmiştir.

Çalışmanın sonucunda elde edilen veriler yorumlandığında, marinasyon işleminin hangi amaç ile yapıldığı önem taşımaktadır. Bu çalışmada kullanılan daldırma yöntemi ete nüfuz etme açısından yetersiz kalıp, marinatlar ürün içerisine homojen bir şekilde yayılamamıştır. Bu nedenle yüzey ve iç kısım sonuçlarında farklı sonuçların elde edilmesine sebep olmuştur. Bu nedenle daldırma yöntemi ile marinasyon yerine enjeksiyon ile marinasyon yönteminin tercih edilmesi verilen dezavantajları düzeltebilecek durumdadır. Ancak bu yöntem ise daha çok endüstriyel mutfaklarda kullanılması, maliyeti artıran bir metot olması, yüzeydeki patojen ve saprofit mikroorganizmaların uygulanan basınç nedeniyle etin içerisine taşınma riski, kalifiye elemana ihtiyaç göstermesi (donanımların kullanım zorluğu), küçük parça

etlere uygulanamaması ve sızıntı kaybının fazla olması gibi çeşitli dezavantajları beraberinde getirmektedir. Uygun marinasyon yöntemlerinin istenilen sonuçtaki eti elde edebilmek için önemli bir faktör olduğu görülmüştür.

Bu tez kapsamında gerçekleştirilen çalışmanın sonuçlarında etin gastronomi bilim dalına, yiyecek ve içecek sektörüne, et üreticilerine, restoranlara ve et teknolojisi alanındaki araştırmacılara hitap etmesi, ayrıca ulusal bir değeri olan ürüne değer kazandırılması ile ülke ekonomisine katkı sağlanabileceği düşünülmektedir. Bununla birlikte çalışmada kullanılan marinat sıvılarına çeşitli çeşni, baharat ve lezzet vericilerin de eklenmesiyle farklı duyuşal karakterde ürünlerin çıkacağı düşünülmektedir. Bu nedenle çalışma Türk insanının damak zevkine uyan farklı katkı maddeleriyle geliştirilerek marine ürünlerin tüketiminin arttırılmasına örnek olmaktadır.

Elde edilen bulgular doğrultusunda öneriler şu şekilde sıralanabilir;

- Kırmızı etin marinasyonunda ananas suyu ve süt tercih edilebilir.
- Kullanım amacına göre ananas suyu kullanacak ise marinasyon işleminin süresinin kısaltılması veya ananas sıvısına bromelin enziminin etkisini azaltacak süt, zeytinyağ gibi maddeler eklenerek bu bileşimin istenmeyen özelliklerinden uzaklaştırılabilir.
- Aynı şekilde soğan suyu ile yapılan ette ise etin renginin kararması için soğan suyunun asidik özelliğinin azaltmak için zeytinyağı gibi ürünler bu marinasyon işlemlerinde yardımcı bileşen olarak kullanılabilir.
- Soğan suyu ile yapılan et örnekleri genel anlamda daha yüksek lezzet, genel beğeni değerlerine sahip olmuştur. Süt içerisinde bulunan et örneği ise daha yumuşak ve sululuk sağlayarak önemli bir lezzet verici olmuştur. Elde edilen bu iki marinat sıvısı bir arada kullanılarak daha iyi sonuçlar elde etmek mümkün olabilir.
- Süt kullanılarak yapılan marinasyonda ise renk kayıpları en az şekilde yaşanmış, soğan ve ananas suyuna göre et bütünlüğünü korumuştur. Renk kayıplarını yaşamamak için süt marinasyonu önerilecek bir ürün olmuştur.
- Yapılan analizler sonucunda dana antrikot etinin ızgara pişirme işleminde minimum ağırlık kaybı ve maksimum su aktivitesi açısından ve duyuşal analiz sonuçlarının olumlu olması yönünden süt ile marine edilmesinin daha uygun olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

EKLER

Ek -A: Etik Onay Formu



T.C.
İSTANBUL GEDİK ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Yazı İşleri Müdürlüğü

011-20

Sayı : 20788822-050.01.04 -405 - E-167893
Konu : Etik Kurul Kararı 2020/04 Dr. Öğr. Üyesi Hayretin MUTLU-Esra KOÇ

Sayın Dr. Öğr. Üyesi Hayretin MUTLU

16.06.2020 tarihli ve 2020/04 sayılı Etik Kurul Toplantısında Prof. Dr. Zeynep Hale ÖNER, "Farklı Marinasyon Yöntemlerinin Dana Etinin Organoleptik Kalitesi Üzerine Etkisinin İncelenmesi" adlı başvurusu görüşüldü. Yapılan görüşme sonunda: "Farklı Marinasyon Yöntemlerinin Dana Etinin Organoleptik Kalitesi Üzerine Etkisinin İncelenmesi" adlı başvurusunun etik olarak uygun olduğuna katılanların oy birliği ile karar verildi.

Bilgilerinizi rica ederim.

Prof. Dr. Berni ERGİN
Etik Kurul Başkanı

Ek -B: Duyusal Analiz Formu

PUANLAMA TESTİ					
PANELİST ADI SOYADI					
ÜRÜN ADI	FARKLI MARİNAT SIVILARINDA MARİNE EDİLMİŞ DANA ANTRİKOT DEĞERLENDİRİLMESİ				
AÇIKLAMA: Aşağıda verilmiş olan duysal ve doku farklılıkları kalite kriterler açısından size verilen kodlu örnekleri ayrı ayrı 5 puan üzerinden değerlendiriniz.					
KALİTE KRİTERLERİ	ÖRNEK İSİMLERİ				
	Soğan Marinasyonlu	Ananas Marinasyonlu	Süt Marinasyonlu		
Tat					
Koku					
Renk					
Sululuk					
Doku					
Ağız Hissi (Çiğnenebilirlik)					
Yumuşaklık					
Puan Değerleri ile Açıklama	1:Çok Kötü	2:Kötü	3:Orta	4:İyi	5:Çok İyi
Kalite kriterleri ile ilgili açıklamalar					
İstenilen Özellikler	İstenmeyen Özellikler				
Lezzetli ve sulu olması Dokusal Dokusal yapısının dağılmaması Maillard reaksiyonunun gerçekleşmiş olması Yumuşak ve çiğnenebilir olması	Lezzet bozuklukları İstenmeyen renk tonları Aşırı kalsiyum oluşumu Su kaybı Dokusal Parçalanma İstenmeyen kokular				

KAYNAKLAR

- Air, Donna.** (2009). *Grown in Britain Cookbook*, Dorling Kindersley Limited, London
- Akçay, Y., & Vatanserver, Ö.** (2013). Kırmızı Et Tüketimi Üzerine Bir Araştırma: Kocaeli İli Kentsel Alan Örneği. *Çankırı Karatekin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 4(1).
- Akgün, A. A.** (2006). *Farklı kaplama formülasyonları ile kaplanmış tavuk köftelerinin duyuşal, fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri* (Master's thesis, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Alajaji, S. A., ve El-Adawy, T. A.** (2006). Nutritional Composition of Chickpea (*Cicer Arietinum L.*) as Affected by Microwave Cooking and Other Traditional Cooking Methods. *Journal of Food Composition and Analysis*, 19(8), 806-812.
- Altuğ, T.** (2005). *Gıdalarda duyuşal değerlendirme*. Yy.
- Alvarado, C. Z., ve Sams, A. R.** (2003). Injection Marination Strategies for Remediation of Pale, Exudative Broiler Breast Meat. *Poultry science*, 82(8), 1332-1336.
- Alvarado, C., ve McKee, S.** (2007). Marination to Improve Functional Properties and Safety of Poultry Meat. *Journal of Applied Poultry Research*, 16(1), 113-120.
- AOAC** (Association of Official Analytical Chemists). (1990). Official methods of analysis. *Assoc Anal Chem*.
- Association of Analytical Chmists**, Official Methods of Analysis, Association of Analytical Chmists, Washington, DC., 1990.
- Aşçıoğlu, Ç.** (2013). *Farklı pişirme yöntemlerinin sığır bonfilelerinin (Longissimus dorsi) besinsel ve kalite özellikleri üzerine etkisi* (Master's thesis).
- Baldwin, D. E.** (2012). Sous Vide Cooking: A Review. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 1(1), 15-30.
- Barbanti, Davida ve Marina Pasquini** (2005). Influence of Cooking Conditions on Cooking Loss and Tenderness of Raw and Marinated Chicken Breast Meat, *LWT-Food Science and Technology*, 38(8), 895-901.
- Baublits, R. T., Pohlman, F. W., Brown Jr, A. H., & Johnson, Z. B.** (2005). Effects of sodium chloride, phosphate type and concentration, and pump rate on beef biceps femoris quality and sensory characteristics. *Meat Science*, 70(2), 205-214.
- Björkroth, J.** (2005). Microbiological ecology of marinated meat products. *Meat Science*, 70(3), 477-480.

- Bor, Yasemin.** (2011) Hindi Etlerinin Marinasyonunda Bazı Doğal Antioksidan Kaynaklarının Kullanımı, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi) Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Afyonkarahisar.
- Brooks, J.C.** (2005). Tender is The Bite, *Meat Market. Techn*, 13(10) 101-104.
- Brown, Leanne** (2015) Good and Cheap, *Workman Publishing*, New York.
- Bulambaeva, A. A., Vlahova-Vangelova, D. B., Dragoev, S. G., Balev, D. K., ve Uzakov, Y. M.** (2014). Development of New Functional Cooked Sausages by Addition of Goji Berry and Pumpkin Powder. *American Journal of Food Technology*, 9(4), 180-189.
- Cadun, A., Kışla D. ve Çaklı Ş.** (2008). Marination of Deep-Water Pink Shrimp with Rosemary Extract and the Determination of Its Shelf-Life, *Food Chemistry*, 109(1), 81-87.
- Carpender, Dana.** (2010). 1001 Low-Carb Recipes, *Fair Winds Press*, Beverly.
- Cesur, E.** (2009). Effects of marinating with sourcherry, pomegranate, orange, grape or apple juice on the chemical, sensorial and textural properties of chicken breast meat.
- Cesur, Emre.** (2009). Vişne, Nar, Portakal, Üzüm ve Elma Suyu ile Marinasyonun Tavuk Göğüs Etinin Kimyasal, Duyusal ve Tekstürel Özellikleri Üzerine Etkisi, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi) Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.
- Cheng, M., Ogbeide, G. C. A., & Hamouz, F. L.** (2011). The development of culinary arts and food science into a new academic Discipline—Culinology®. *Journal of culinary science & technology*, 9(1), 17-26.
- Christensen, M., Young, R. D., Lawson, M. A., Larsen, L. M. ve Purslow, P. P.** (2004). Effect of Added M-Calpain and Post-Mortem Storage on the Mechanical Properties of Bovine Single Muscle Fibres Extended to Fracture, *Meat Science*, 66 (1), 105-112.
- Clucas, I. J., & Ward, A. R.** (1996). *Post-harvest fisheries development: a guide to handling, preservation, processing and quality*. Natural Resources Institute.
- Clucas, I. J., ve Ward, A. R.** (1996). *Post-harvest fisheries development: a guide to handling, preservation, processing and quality*, *Natural Resources Institute*.
- Çarbuğa, Ü.** (2019). *Marinasyon işlemlerinin sığır eti üzerindeki kimyasal, duyusal ve tekstürel etkilerinin belirlenmesi*.
- Daly, M., Halpın, E., Dawson P., Ve Acton, J.** (2013). Properties of Injection-Marinated Chicken Breasts, *XXI European Symposium on the Quality of Poultry Meat*. Bergamo, Italy, 15-19.
- Demir, H., & Oral, M. O.** (2018). Nonthermal pasteurization of onion juice by continuous UV- C reactor. *Journal of Food Safety*, 38(6), e12533.
- Deniz, E. E.** (2009). The effect of marinade solutions injected on different postmortem time on the quality of meat.

- Deniz, Eylem Ezgi** (2009). Kesim sonrasında farklı sürelerde enjekte edilen marinat çözeltilerinin et kalitesi üzerine etkileri (Yayımlanmamış Doktora Tezi), Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Desmond, E. M. ve Troy, D. J.** (2001). Effect of Lactic and Citric Acid on Low-value Beef Used for Emulsion-type Meat Products, *LWT-Food Science and Technology*, 34(6), 374-379.
- Devine, C. E., Hopkins, D. L., Hwang, I. H., Ferguson, D. M., ve Richards, I.** (2004). Electrical Stimulation. *Encyclopedia of Meat Sciences*. 413–423.
- Devine, C., & Dikeman, M.** (2014). *Encyclopedia of meat sciences*. Elsevier.
- Doğu, E.** (2009). Marine Edilmiş Pişirmeye Hazır Tavuk Etlerinin Modifiye Atmosfer Paketleme ile Muhafazası, (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi), İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Erge, A., Cin, K., & Şeker, E.** (2018). Erik Ve Elma Suyunun Tavuk Eti Marinasyonunda Kullanılması. *Gıda/The Journal of Food*, 43(6).
- Ergezer, H., & Gökçe, R.** (2004). Kanatlı Etlerinin Marinasyon Tekniği İle İşlenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 10(2), 227-233.
- Erkan, Nuray., Metin, S, Varlık C., Baygar, T., Özden, Ö. Gün H., Kalafatoğlu H.** (2000). Modifiye Atmosferle Paketlemenin (MAP) Paneli Alabalk Marinatların Raf Ömrü Üzerine Etkisi, *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, (24), 585-591.
- Fadıloğlu, E. E., & Serdaroğlu, M.** (2018). Effects of pre and post-rigor marinade injection on some quality parameters of longissimus dorsi muscles. *Korean journal for food science of animal resources*, 38(2), 325.
- Feiner, Gerhard** (2006). *Meat Products Handbook*. 1., Cambridge, England: Woodhead Publishing Limited.
- Fletcher, D. L.,** (2004). *Further Processing of Poultry, in Poultry Meat Processing and Quality*, 108-135, Eds. Mead, G. C. CRC Press, Boca Raton.
- Forrest, JC, Aberle, ED, Hedrick, HB, Judge, MD ve Merkel, RA** (1975). *Et biliminin ilkeleri* . WH Freeman ve Co.
- Froning, G. W., & Sackett, B.** (1985). Effect of salt and phosphates during tumbling of turkey breast muscle on meat characteristics. *Poultry Science*, 64(7), 1328-1333.
- Gargı, A.** (2020). *Probiyotik ve prebiyotik katkılı koruk suyunun et marinasyonunda kullanımı ve ete inoküle edilen patojenler üzerine inaktivasyon etkisi*.
- Gibis, M.** (2007). Effect of oil marinades with garlic, onion, and lemon juice on the formation of heterocyclic aromatic amines in fried beef patties. *Journal of agricultural and food chemistry*, 55(25), 10240-10247.
- Gisslen, W.** (2010). *Professional cooking, college version*. John Wiley & Sons.
- Grunert, K. G.** (1997). What's in a steak? A cross-cultural study on the quality perception of beef. *Food quality and preference*, 8(3), 157-174.

- Güler, S.** (2014). *Yiyecek İçecek Bölümünde Üretim Süreci. Yiyecek İçecek Yönetimi içinde.* (Ed. Dünder Denizer). Anadolu Üniversitesi Yayınları: Eskişehir
- Hamm, R.** (1986). Functional properties of the myofibrillar system and their measurements.
- Huff-Lonergan, E., & Lonergan, S. M.** (2005). Mechanisms of water-holding capacity of meat: The role of postmortem biochemical and structural changes. *Meat science*, 71(1), 194-204.
- Istrati, D., Simion Ciuciu A.M., Vizireanu, C. Ionescu A. Ve Carballo, J.** (2012). Influence of Spice and Wine Based Marinades on Bovine Biceps Femoris Muscle Tenderness, *African Journal of Biotechnology*, 11(79), 14461-14467.
- Janicki, L. J., ve Appledorf, H.** (1974). Effect of Broiling, Grill Frying and Microwave Cooking on Moisture, Some Lipid Components and Total Fatty Acids of Ground Beef. *Journal of Food Science*, 39(4), 715-717.
- Kahraman, T., Bayraktaroğlu, A., Ghassan, I. S. S. A., & Aksu, F.** (2010). Bazı Organik Asitlerle Yapılan Marinasyon İşleminin Sığır Et Kalitesi Üzerine Etkisi. *İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 36(2), 25-32.
- Kang, C. K., & Warner, W. D.** (1974). Tenderization of meat with papaya latex proteases. *Journal of Food Science*, 39(4), 812-818.
- Keyvan, E.** (2010). Sığır karkaslarında post-mortem değişiklikler. *Veteriner Hekimler Derneği Dergisi*, 81(2), 43-46.
- Komoltri, P. ve Pakdeechanuan, P.** (2012). Effects of Marinating Ingredients on Physicochemical, Microstructural and Sensory Properties of Golek Chicken. *International Food Research Journal*, 19(4).
- Lawrie, R. A.** (1966). Chemical and biochemical constitution of muscle. *Meat science*, 67.
- Makı, AA ve Froning, GW** (1987). Tuz ve fosfat varlığında tam karkasların yuvarlanmasının hindi göğüs kasının kalite özelliklerine etkisi. *Kümes Hayvanları Bilimi*, 66 (7), 1180-1183.
- Maktabi, S., Zarei, M., & Chadorbaf, M.** (2015). Effect of traditional marinating on bacterial and chemical characteristics in frozen rainbow trout fillet. *Journal of food quality and hazards control*, 2(4), 128-133.
- Mann, TF, Reagan, JO, Lillard, DA, Campion, DR, Lyon, CE ve Miller, MF** (1989). Nitrit veya Maillard Reaksiyonu Ürünleriyle Kombinasyon Halinde Fosfatın Önceden Pişirilmiş, Yeniden Yapılandırılmış Kovan Kızartmalarında Isıtılmış Aşırı Tat Üzerine Etkileri. *Gıda bilimi dergisi*, 54 (6), 1431-1433.
- Myhrvold, N., Young, C., Bilet, M., & Smith, RM** Modernist Mutfak: Yemek Pişirme Sanatı ve Bilimi. 2011. *Bellevue, WA: Yemek Laboratuvarı*, 6.
- Nowak, D.** (2011). Enzymes in tenderization of meat-the system of calpains and other systems-a review. *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*, 61(4), 231-237.

- Offer, G. and Night, K.**, 1988, The structural basis of water-holding in meat. In: R.A.Lawrie, Editor, Developments in meat science, Elsevier Applied Science, London 4: 173–243.
- Oreskovich, D. C., Bechtel, P. J., McKeith, F. K., Novakofski, J., & Basgall, E. J.** (1992). Marinade pH affects textural properties of beef. *Journal of Food Science*, 57(2), 305-311.
- Önenç, A., Serdaroğlu, M., & Abdraimov, K.** (2004). Effect of various additives to marinating baths on some properties of cattle meat. *European Food Research and Technology*, 218(2), 114-117.
- Öztan, A.** (2003). *Et bilimi ve teknolojisi*. TMMOB Gıda Mühendisleri Odası.
- Pösö, A. R., & Puolanne, E.** (2005). Carbohydrate metabolism in meat animals. *Meat Science*, 70(3), 423-434.
- Rao, M. V., & Gault, N. F. S.** (1989). The influence of fibre-type composition and associated biochemical characteristics on the acid buffering capacities of several beef muscles. *Meat Science*, 26(1), 5-18.
- Richardson, T. and Hyslop, D. B.** (1985). Enzymes. In: Fennema, O.R. (ed.) " Food Chemistry". Marcell Dekker, Inc., New York. pp: 371-476.
- Robuchon, Joel.** (2001). *Larousse Gastronomique 'Meat, Poultry & Game'*. Clarkson Potter/Publishers, New York.
- Roca, Joan ve Salvador Brugus.** (2005). *Sous-Vide Cuisine*, Montagud Editores: Barcelona
- Saygın, Ö., ve Demirbaş, N.** (2018). Türkiye'de Kırmızı Et Tüketimi: Sorunlar ve Öneriler. *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, 32(3), 567-574.
- Schellekens, M.** (1996). New Research Issues in Sous-Vide Cooking. *Trends in Food Science & Technology*, 7(8), 256-262.
- Serdaroğlu, M., Abdraimov, K., & Oenenc, A.** (2007). The effects of marinating with citric acid solutions and grapefruit juice on cooking and eating quality of turkey breast. *Journal of Muscle Foods*, 18(2), 162-172.
- Smith, D. P., & Acton, J. C.** (2010). Marination, Cooking, and Curing of Poultry Products. *Poultry Meat Processing*, 2, 257-280.
- Sultana, A., Nakanishi, A., Roy, B. C., Mizunoya, W., Tatsumi, R., Ito, T., Tabata, S., Rashid, H. ve Ikeuchi, Y.** (2008). Quality Improvement of Frozen and Chilled Beef Biceps Femoris with the Application of Salt-Bicarbonate Solution. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 21(6), 903-911.
- Tan, FJ ve Ockerman, HW** (2005). Marine edilmiş tavuk butlarının mikrobiyolojik kalitesini iyileştirmek için nisin ve yuvarlanma uygulanabilirliği. *Asya-Avustralya hayvan bilimleri dergisi*, 19 (2), 292-296.
- Terrell, R. N.** (1983). Reducing the sodium content of processed meats. *Food Technology (USA)*.
- Thomas Schneller, Brad Matthews.** (2009). *Kitchen Pro Series: Guide to Purchasing*. Culinary Institute of America 23-72.

- Tosun, D. ve Demirbaş, N.** (2012). Türkiye’de Kırmızı Et ve Et Ürünleri Sanayiinde Gıda Güvenliği Sorunları ve Öneriler. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 26(1), 93-101.
- TÜİK**, 2008, Hayvancılık İstatistikleri, <http://www.tuik.gov.tr>.
- Villa, Mariagrazia** (2013). 100 Great Italian Recipes, *Taunton Pr*, Parma.
- Walker, J. R., ve Lundberg, D. E.** (2000). *The Restaurant: From Concept to Operation*. Wiley.
- Wieland, H.** (1972). Enzymes in food processing and products.
- Williams, P.** (2007). Nutritional composition of red meat. *Nutrition & Dietetics*, 64, S113-S119.
- Yazar, S.** (2017). Su Ürünlerinde Marinat Teknolojisi ve Marinasyonun Kalite Özelliklerine Etkisi. *LIMNOFISH-Journal Of Limnology And Freshwater Fisheries Research* 3(2): 117-128.
- Young, L. L., Buhr, R. J., & Lyon, C. E.** (1999). Effect of polyphosphate treatment and electrical stimulation on postchill changes in quality of broiler breast meat. *Poultry science*, 78(2), 267-271.
- Young, L. L., Buhr, R. J., & Lyon, C. E.** (1999). Effect of polyphosphate treatment and electrical stimulation on postchill changes in quality of broiler breast meat. *Poultry science*, 78(2), 267-271.
- Zochowska- Kujawska, J., Kazimierz, L. ve Malgorzata, S.** (2012). Effects of Fibre Type and Kefir, Wine Lemon and Pineapple Marinades on Texture and Sensory Properties of Wild Boar and Deer Longissimus Muscle, *Meat Science*, 92(4), 675-680.

ÖZGEÇMİŞ

Ad-Soyad : Esra Koç

Doğum Tarihi ve Yeri: 22.07.1994-Ankara

E-posta : kcc.esra@hotmail.com



ÖĞRENİM DURUMU

- **Lisans** : 2018, İstanbul Gelişim Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Yüksek Okulu, Gastronomi Bölümü
- **Yüksek Lisans** : İstanbul Gedik Üniversitesi, Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü

MESLEKİ DENEYİM

- Çikolata Şefi, Mendel's Chocolatier (2018-2020)

TEZDEN TÜRETİLEN YAYINLAR, SUNUMLAR VE PATENTLER

Popkhadze, N. (2020).“Farklı Marinasyon Sosları ile İşlenmiş ve Izgara Edilmiş Dana Etinin Bazı Fiziksel Özelliklerindeki Değişimlerinin İncelenmesi”, Uluslararası Göbeklitepe Uygulamalı Bilimler Kongresi 05.06.2020, 63-65.