ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Selin KALIŞTIR

MARİNE EDİLMİŞ ÇİMÇİM KARİDESİ (*Metapenaeus stebbingi*)'NİN BUZDOLABINDA (+4 °C) DEPOLAMA SÜRESİNCE KİMYASAL VE DUYUSAL KALİTESİNDEKİ DEĞİŞİMLER

SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI

ADANA, 2008

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MARİNE EDİLMİŞ ÇİMÇİM KARİDESİ (*Metapenaeus stebbingi*)'NİN BUZDOLABINDA (+4 °C) DEPOLAMA SÜRESİNCE KİMYASAL VE DUYUSAL KALİTESİNDEKİ DEĞİŞİMLER

Selin KALIŞTIR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI

Bu Tez 19/12/2008 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oybirliği İle Kabul Edilmiştir.

İmza…….	İmza……	İmza……..
Prof. Dr. Mehmet ÇELİK	Doç. Dr. Yasemen YANAR	Doç. Dr. Hüseyin ERTEN
Danışman	Üye	Üye

Bu Tez Enstitümüz Su ürünleri Anabilim Dalında hazırlanmıştır.

Kod No:

Prof. Dr. Aziz ERTUNÇ
Enstitü Müdürü
İmza ve Mühür

Bu Çalışma Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Proje Birimi Tarafından Desteklenmiştir.

Proje No: SÜF2006YL10

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

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MARİNE EDİLMİŞ ÇİMÇİM KARİDESİ (*Metapenaeus stebbingi*)'NİN BUZDOLABINDA (+4 ^{o}C) DEPOLAMA SÜRESİNCE KİMYASAL ve DUYUSAL KALİTESİNDEKİ DEĞİŞİMLER

Selin KALIŞTIR

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI

Danışman: Prof. Dr. Mehmet ÇELİK

Yıl : 2008, **Sayfa: 52**

Jüri : Prof. Dr. Mehmet ÇELİK

Doç. Dr. Yasemen YANAR

Doç. Dr. Hüseyin ERTEN

Bu çalışmada, Kuzey Doğu Akdeniz'den bol miktarda avlanarak yurt dışına ihracatı yapılan ve iç pazara sunulan çimçim karidesi (*Metapenaeus stebbingi*)'nin marinasyon yapımı, depolama süresince meydana gelen kimyasal ve duyusal değişimler incelenmiştir. Olgunlaştırma işlemi, % 4'lük asetik asit ve % 10'luk sodyum klorür ile 1:1.5 (karides:solüsyon) oranında 24 saatte yapılmıştır. Marine edilmiş çimçim karidesin depolama süresince kimyasal ve duyusal değerlerinde istatistiki olarak önemli ölçüde değişimlerin olduğu gözlenmiştir ($p<0.05$). Ham protein, lipit ve kuru madde miktarlarında artış tespit edilmiştir. TVB-N değerinin raf ömrünü belirlemede etkili olmadığı, TBA değerininde 8. ayın sonunda tüketilebilirlik sınırına ulaşmadığı belirlenmiştir. Duyusal analiz sonuçları ise 8. ayın sonunda tüketilebilirlik sınırına ulaşmıştır.

Anahtar Kelimeler*:* *M. stebbingi*, Çimçim karidesi, Kuzey Doğu Akdeniz, Marinasyon, Raf ömrü

ABSTRACT

MSc THESIS

CHEMICAL AND SENSORY QUALITY CHANGES IN PEREGRINE SHRIMP (*Metapenaeus stebbingi*) MARINADE DURING REFRIGERATED (+4 ^{o}C) STORAGE

Selin KALIŞTIR

DEPARTMENT OF FISHERIES

THE INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

UNIVERSITY OF ÇUKUROVA

Supervisor: Prof. Dr. Mehmet ÇELİK

Year **:** 2008, **Pages: 52**

Jury **:** Prof. Dr. Mehmet ÇELİK

Assoc. Prof. Dr. Yasemen YANAR

Assoc. Prof. Dr. Hüseyin ERTEN

In this study, the marination of peregrine shrimp, which is caught abundantly from the North Eastern Mediterranean Sea, offered for foreign and domestic markets, and chemical and sensory changes during the storage process of this marinated shrimp, were investigated. The marinating process was performed in 4 % acetic acid and 10 % sodium chloride solution for 24 hours. The shrimp:solution ratio was (1:1.5). Statistically significant variations were observed at the chemical and sensory measurements during the storage process of marinated peregrine shrimp ($p<0.05$). After the marination some increase was found in crude protein, lipid, and dry matter contents of the shrimps. It was detected that TVB-N measurement was not effective for shelf-life designation, and TBA measurement wasn't exceeded the consumption limits at the end of the 8th month. Results of sensorial analysis reached to the consumption limits at the end of the 8th month.

Key Words: *M.stebbingi*, Peregrine shrimp, North Eastern Mediterranean Sea; Marination, Shelf-life

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimine başladığım günden itibaren bana büyük emeği geçmiş olan, değerli bilgileri ve engin tecrübelerinden faydalandığım danışman hocam Sayın Prof. Dr. Mehmet ÇELİK'e ve Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı öğretim elemanlarına yardımlarından dolayı teşekkürü bir borç bilirim.

Tez çalışmam süresince her konuda yardımlarını ve desteklerini esirgemeyen değerli Arş. Gör. Sayın Aygül KÜÇÜKGÜLMEZ'e ve Zootekni Bölümü Yüksek Lisans Öğrencisi Sayın Fatih Mehmet KAYALI'ya ayrıca yaşamımın her aşamasında yanımda olan ve desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen çok değer verdiğim aileme en içten teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER **SAYFA**

ÖZ ..... **I**
ABSTRACT ..... **II**
TEŞEKKÜR..... ..... **III**
İÇİNDEKİLER..... ..... **IV**
ÇİZELGELER DİZİNİ ..... **VI**
ŞEKİLLER DİZİNİ..... **VII**
SİMGELER VE KISALTMALAR..... **VIII**
1. GİRİŞ 1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR…….. 4
3. MATERYAL VE YÖNTEM 10
3.1. Materyal..... 10
3.1.1. Karides…… 10
3.1.2. Organik Asitler……. 11
3.1.3. Tuz…...…… 11
3.2.Yöntem……. 12
3.2.1. Biyokimyasal Kompozisyon Analizleri…….. 15
3.2.1.1. Ham Protein Analizi……... 15
3.2.1.2. Lipit Analizi…….……... 15
3.2.1.3. Kuru Madde Analizi…… 16
3.2.1.4. Ham Kül Analizi……. 16
3.2.2. Kimyasal Kalite Analizleri……..……..…… 16
3.2.2.1. Toplam Uçucu Bazik Azot (TVB-N) Tayini……... 16
3.2.2.2. Tiyobarbitürik Asit (TBA) Tayini……... 17
3.2.2.3. pH Ölçümü…… ..…… 17
3.2.3. Duyusal Analiz …….…….. 18
3.3. İstatistiki Analizler…….……..... 20
4. BULGULAR VE TARTIŞMA .....**…** 21
4.1. Marine Edilmiş Çimçim Karidesinin Buzdolabında Depolama Süresince Kimyasal Kompozisyonundaki Değişimler……..... 21
4.1.1. Ham Protein .....… 21

4.1.2. Lipit 24
4.1.3. Kuru Madde 26
4.1.4. Ham Kül..... 29
4.2. Marine Edilmiş Çimçim Karidesinin Buzdolabında Depolama Süresince Kimyasal Kalite Değerlerindeki Değişimler……. 31
4.2.1. pH 31
4.2.2. TVB-N 34
4.2.3. TBA 36
4.3. Marine Edilmiş Çimçim Karidesinin Buzdolabında Depolama Süresince Duyusal Değerlerindeki Değişimler…….. 39
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER..... 43
KAYNAKLAR..... 45
ÖZGEÇMİŞ..... 52

ÇiZELGELER DİZİNİ **SAYFA**

Çizelge 3.1. Marine Edilmiş Karideslerin Kalite Sınıflarının Tespiti İçin Duyusal Analiz Formu…… 19
Çizelge 4.1. Marine Edilmiş Çimçim Karidesinin Buzdolabında Depolanması Süresince Ham Protein Değişimleri……...…… 21
Çizelge 4.2. Marine Edilmiş Çimçim Karidesinin Buzdolabında Depolanması Süresince Lipit Değişimleri……...……...…… 24
Çizelge 4.3. Marine Edilmiş Çimçim Karidesinin Buzdolabında Depolanması Süresince Kuru Madde Değişimleri……..……...… 26
Çizelge 4.4. Marine Edilmiş Çimçim Karidesinin Buzdolabında Depolanması Süresince Ham Kül Değişimleri……...…… 29
Çizelge 4.5. Marine Edilmiş Çimçim Karidesinin Buzdolabında Depolanması Süresince pH Değişimleri……..… 32
Çizelge 4.6. Marine Edilmiş Çimçim Karidesinin Buzdolabında Depolanması Süresince TVB-N mg/100g Değişimleri….……...…...…… 34
Çizelge 4.7. Marine Edilmiş Çimçim Karidesinin Buzdolabında Depolanması Süresince TBA mg/kg Değişimleri……...… 37
Çizelge 4.8. Marine Edilmiş Çimçim Karidesinin Buzdolabında Depolanması Süresince Duyusal Analiz Değerlerinin Ortalama Değişimleri… 40

ŞEKİLLER DİZİNİ **SAYFA**

Şekil 3.1. Çimçim Karidesi *(Metapenaeus stebbingi*)…….. 11
Şekil 3.2. Karides Marinatlarının Depolama Şekli…… 13
Şekil 3.3. Karides Marinatlarının Kap İçinde Yerleşim Durumu…….. 13
Şekil 3.4. Marinat Yapım Şeması.....…… 14
Şekil 4.1. Ham Protein Değerinin Zaman İçindeki Değişimi ……..….. 22
Şekil 4.2. Ham Lipit Değerinin Zaman İçindeki Değişimi ……...……... 24
Şekil 4.3. Kuru Madde Değerinin Zaman İçindeki Değişimi……..... 27
Şekil 4.4. Ham Kül Değerinin Zaman İçindeki Değişimi …….…… 29
Şekil 4.5. pH Değerinin Zaman İçindeki Değişimi .....…… 32
Şekil 4.6. TVB-N Değerinin Zaman İçindeki Değişimi .....…… 35
Şekil 4.7. TBA Değerinin Zaman İçindeki Değişimi..…….…… 37
Şekil 4.8. Duyusal Değerlerin Zaman İçindeki Değişimi...……..…….…… 41

SİMGELER VE KISALTMALAR

H_2SO_4 : Sülfürik Asit

NaOH : Sodyum Hidroksit

K_2SO_4 : Potasyum Sülfat

$CuSO_4$: Bakır Sülfat

HCl : Hidroklorik Asit

TBA : Tiyobarbitürik Asit

TVB-N : Toplam Uçucu Bazik Azot

TMA-N : Trimetilamin Azot

NaCl : Sodyum Klorür (Sofra Tuzu)

$CaCl_2$: Kalsiyum Klorür

1. GİRİŞ

Günümüzde ev hanımlarının çalışma alanına daha çok girmesi nedeniyle insanların hazır gıda tüketme alışkanlıkları da artmıştır. Bunun yanında dünya nüfusunun da artması sonucu taze gıda kaynaklarında yetersizlikler kendini göstermeye başlamıştır. Bu yetersizliklerin çözümü için ürünlerin bol bulunduğu dönemlerde hazır gıda şekline getirilmesi ve yılın her mevsiminde piyasaya sürülmesi insanların gıda tüketim dengesi açısından son derece önem arz etmektedir. Su ürünleri de bu durumu arz eden gıdalardan biridir.

Su ürünleri taze tüketilemediği durumlarda tam veya yarı işlenerek raf ömrü uzatılabilen ürünlerdir. Bu sayede belirli dönemlerde avlanan su ürünlerinin daha az bulundukları dönemlerde de insan tüketimine sunulmaları sağlanır. Su ürünleri muhafazası kendi arasında alt bölümlere ayrılan altı grupta değerlendirilebilir. Bunlar kurutma, tuzlama, dumanlama, soğutma ve dondurma, ısı işlemi uygulama ve ısı işlemsiz uygulamalardır. Marinasyon bu yöntemlerden ısı işlemsiz dayandırma bölümüne girmektedir (Ovayolu, 1997).

Marinasyon, gıda muhafazasında da bilinen en eski işlemlerden birisidir. Tarihi M.Ö.7. yüzyıla kadar dayanmaktadır. Bu tip ürünlerde asetik asit ve tuzun etkisi balıkta bulunan bakteri ve enzim faaliyetlerini durdurarak ürünün daha uzun raf ömrüne sahip olmasını sağlamaktadır. Ayrıca, marinasyon etin yumuşatılması yanında tadın, dokunun ve etin yapısal özelliklerini değiştirmek amacıyla da uygulanmaktadır (Poligne ve Collignan, 2000).

Marinasyon işlemi sonucu oluşan ürünler marinat olarak tanımlanmaktadır. Marinatın ilk aşaması olan olgunlaştırma işlemi komplike fiziksel-kimyasal bir olaydır. Olgunlaşma ne yalnız asetik asit ile ne de yalnız tuzun etkisi ile gerçekleşir. Asetik asit ve tuz balığın içerdiği enzimler ile birlikte balıkta mevcut protein ve yağlara etki ederler. Protein ve yağların belirli bir derecede yıkımı ile hoş aromatik koku ve lezzette ürünler oluşur (Ludorff ve Meyer, 1973; Varlık ve ark., 1993a). Aynı zamanda asetik asit ve tuz birbirini engelleyen ve zıt kutuplu maddelerdir. Tuz materyale sertlik vermesine karşın, asetik asit yumuşaklık vermektedir (Kılınç ve Çaklı, 2004). Olgunlaştırma işleminde, materyalin doku suyundaki tuz ve sirke ile

çözeltinin tuz ve sirke oranı eşitleninceye kadar, materyal dokusundaki tuz ve sirke geçişi devam etmektedir (Dokuzlu, 1996; Çelik, 2004). Marine ürünlerde pH 4 - 4.5 arasındadır. Asetik asit etkisiyle pH değeri 4.3 civarında olur. Bu pH derecesi proteazlar, özellikle de katepsin tipi enzimler için çok uygundur. Vücuda özel bu enzimlerin marinata özgü aromanın oluşumunda etkisi oldukça büyüktür (Varlık ve ark., 1993b). Marinatta konserve edici etki, asetik asit ve tuzun kombine etkisi ile olsa da esas koruyucu faktör asetik asitten kaynaklanmaktadır.

Bir ürünün kalitesi; tazeliğe, taze materyalin kontaminasyonuna ve uğradığı hasara bağlıdır. İyi kalitede taze materyalden iyi marinatlar yapılabilmektedir. Ancak materyal olarak iyi kalitede dondurulmuş ve çözündürülmüş balıkta kullanılabilmektedir (Kılınç ve Çaklı, 2004a). Marinatların raf ömrünün belirlenmesinde en önemli faktör depolama sıcaklığıdır. Bu nedenle piyasaya kutular içinde sunulan marinatların etiketlerine "soğukta saklanmalıdır ve çabuk tüketilmelidir" ibaresinin yazılması gereklidir (Dokuzlu, 1996). Marinatların raf ömrünün soğuk derecelerde depolandıklarında birkaç ay, sıcak ortamda depolandıklarında ise sadece birkaç hafta olabildiği belirtilmiştir. Pişirilmiş marinatların raf ömrünün altı aya kadar olabildiği, kızartılmış marinatların ise 0 - 8 ^{o}C'de depolandıklarında raf ömürlerinin bir yıla kadar ulaşabildiği bildirilmiştir (Clucas ve Ward, 1991: Kılınç ve Çaklı, 2004a). Raf ömrü süresince marine edilmiş ürünlerde bozulma farklı şekillerde meydana gelmektedir. Bunlar;

- Paket dondurulursa içerik genişleyerek cam kavanoza veya konserve kutusuna zarar verebilmektedir.
- Asetik asit kutu konserve metalini etkilemektedir. Metalde, asitin etkisiyle hidrojen açığa çıkarıp, konserve içerisinde çoğalarak asitte çözünmüş metaller ürünün tadını değiştirmektedir.
- Balık proteinlerinin bakteriyel ve otolotik enzim hareketi ile yıkımı sonucu kötü lezzet oluşumu meydana gelebilmektedir. Kullanılan baharatlar ve diğer şeker içeren katkı maddeleri kontaminasyona neden olduğu taktirde bakteriyel fermantasyon meydana gelebilmektedir (Clucas ve Ward, 1991: Kılınç ve Çaklı, 2004a).

Hamsi, sardalya, çaça, morina, tirsi gibi balıklarda sirke ve tuz ile olgunlaştırarak yapılan ve gerek ülkemizde gerekse Avrupa ülkelerinde beğeni ile tüketilen marinasyon ürünleri, su ürünleri işleme teknolojisinde kullanılan bir muhafaza yöntemidir. Marinasyon teknolojisinde taze, dondurulmuş veya tuzlanmış balık ve balık kısımları kullanılmaktadır. Ayrıca bu ürünlere sos, krema, mayonez, bitkisel yağ, şeker, sebzeler ve baharat da ilave edilerek farklı tatlar kazandırabilmekte; cam şişe veya plastik kaplar içerinde paketlenebilmektedir Bunlara ek olarak kabuklu su ürünlerinden karidesinde marinasyonu yapılabilmektedir (McLay ve ark., 1972; Schenderyuk ve Byokowski, 1990; Varlık ve ark., 1993a; Erkan ve ark., 2000; Kılınç ve Çaklı, 2004a).

Balıklarda marinat teknolojisi üzerine araştırmalar fazla miktarda olmasına rağmen, karidesin marinasyonu hakkında çalışma yok denecek kadar azdır. Çalışmada kullanılan çimçim karidesi, Akdeniz'e Kızıldeniz'den gelmiştir. 90 metreye kadar olan derinliklerde tercihen çamurlu ya da çamurlu-kumlu diplerde, acı suların bulunduğu kıyılarda, lagün ve nehir ağızlarında bolca avlanılmaktadır. Yılda yaklaşık olarak 2761 ton Çimçim karidesinin avlandığı bildirilmiştir (TUİK, 2008). Nitekim bölgemiz işleme fabrikalarına gelen bu tür karidesler özellikle marine edilerek işlenmekte ve gerek iç piyasaya gerekse yurt dışına ihraç edilmektedir. Mevcut çalışma ile ülkemizin Kuzey Doğu Akdeniz kıyılarında yaygın olarak avcılığı yapılan ve marinasyonu yapılarak farklı çeşitlerde iç ve dış pazara sunulan çimçim karidesi (***Metapenaeus stebbingi***)'nin buzdolabı koşullarında depolanması esnasında meydana gelen kimyasal ve duyusal değişimlerin aylık olarak belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Marinat üretiminde sıcaklığın sirke/tuz geçişi üzerine etkisini araştırıldığı çalışmada, cam kavanoz içerisinde % 2 sirke ve % 12 tuz içeren olgunlaştırma çözeltisine, iç organları ve kılçıkları çıkarılmış sardalya örneklerini koyarak +4 ^{o}C ve +20 ^{o}C' de depolanmıştır. Depolama süresince, 2 saatlik periyotlarla ette ve çözeltide sirke, tuz ve pH tayinleri yapılmıştır. Sonuç olarak sardalya örneklerinin tuz ve sirkeyi absorbe etme hızının sıcaklıkla değiştiği gözlemlenmiştir. 20 ^{o}C' deki örneklere tuz ve sirkenin +4 ^{o}C' dekilere kıyasla hızlı geçtiğini, yine pH değerinde 20 ^{o}C' dekinde daha hızla yükselme olduğunu ve dolayısıyla olgunlaşma süresinin kısaldığı bildirilmiştir (Varlık ve ark., 1993a).

Dokuzlu (1996) hamsi marinasyonu yapımı sırasında kullandığı asit-tuz oranlarının ürünün mikrobiyolojik, organoleptik ve raf ömrü üzerine etkisini belirlemek üzere yaptığı çalışmada, % 4 asetik asit - % 12 tuz içeren çözeltide, $+4 \pm 1$ ^{o}C'de olgunlaştırdığı marinatların fiziksel ve kimyasal analizler sonucu sekiz ay çok iyi kalitede kaldıklarını bildirirken, duyusal açıdan 7. aydan sonra insan gıdası olarak tüketilemez durumda olduğunu tespit etmiştir.

Akivades etlerinin marinasyon işlemi sonucunda biyokimyasal kompozisyonu üzerine etkisi, ham yağ, ham kül, nem ve ham protein analizleri yapılarak tespit edilmek istenmiştir. Ayrıca duyusal analiz ile de tüketici beğenisi tespit edilmek istenmiştir. Araştırmada marinasyon öncesi akivadeslerde ham yağ %1.13, ham kül % 1.15, nemin % 81.83 ve ham proteinin % 10.76 olduğu ve son üründe ham yağın % 1.17, ham külün % 1.37, nemin % 76.57 ve ham proteinin % 10.32 olarak bulunmuştur. Ham materyalde pH ortalama 6.51 olarak tespit edilirken, marinatta 4.43 olarak bulunmuştur (Çelik, 1997).

Erkan ve ark. (2000), yaptıkları çalışmada paneli alabalık marinatlarında geliştirilmiş modifiye atmosferle paketleme teknolojisinin raf ömrü üzerine etkisini incelemişlerdir. Yapılan duyusal, fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik analiz sonuçlarına göre kontrol grubu örneklerin depolamanın 90. gününden itibaren bozulmaya başlandığını, modifiye atmosferle paketlenen grupların ise 120. günde

bozulduğunu tespit etmişlerdir. Sonuç olarak modifiye atmosferle paketleme teknolojisinin ürünün raf ömrünü uzatmada etkili olduğu saptanmıştır.

Hamsi balığından yapılan marine balık köftesini soğukta ($+4\ ^{o}C \pm 1$) depolayarak raf ömrünü belirlemek üzere, 15 günlük periyotlarda duyusal, pH, TVB-N, TMA-N analizleri yapılmıştır. Analizler sonucunda marine balık köftesinin 60. güne kadar çok iyi, 105. güne kadar iyi, 120. günde tüketebilir, 120. günden sonrada bozulmanın başladığını saptamışlardır (Varlık ve ark., 2000).

Cadun (2002), derinsu pembe karidesi *(Parapenaus longirostris*) marinat yapımı, kalitesi ve raf ömrünün belirlenmesi üzerine yaptığı çalışmada, örnekleri paketler içerinde karides:solüsyon oranı 1:1 olacak şekilde +1 ^{o}C'lik soğuk odada muhafazaya almış ve 12. günün sonunda olgunlaştırma işlemi tamamlandığını belirlemiştir. Kimyasal ve duyusal analizler sonucunda raf ömrünün 40 gün olduğunu bildirmiştir. Marinatın raf ömrünü TBA (mg malonaldehit/kg) miktarının belirlediğini, buna bağlı artışın duyusal analizlerde acılaşma şeklinde ortaya çıktığını tespit etmiştir.

Xiong ve ark. (2002), çeşitli tuz (NaCl, $CaCl_2$) ve asit solüsyonlarında (limon suyu, sitrik asit, tripolyphosphate) marine ettikleri taze hasat edilmiş ve kabukları ayrılmış çiğ ve pişmiş karideslerde (*Machrobrachium rosenbergii)* marinasyonun doku tekstürü üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Araştırmada $CaCl_2$ ve asit solüsyonunda (sitrik asit, limon suyu, pH) marine ettikleri çiğ karideste et sıkılığının artığını, diğer solüsyonlarda ve nötr pH' da marine edilen karideslerin kopma gücünde herhangi bir değişimin olmadığını bildirmişlerdir. NaCl ve sitrik asit solüsyonda pH 7'de marine edilen pişmiş karideste daha çok yumuşamanın gözlendiğini bildirmişlerdir. $CaCl_2$ ve düşük pH' da sitrik asit ve limon suyuyla yapılan marinasyonda, marinasyon süresince pişmiş dokuda sıkılığın arttığı ortaya konmuştur.

Sardalya balığının marinasyonunun raf ömrü belirlenmek istenmiş ve balığın filetoları % 2 veya % 4 asetik asit ve % 10 NaCl ihtiva eden marinasyon solüsyonuna daldırılmış ve 24 saat tutulmuştur. Sonra balıkları solüsyondan alıp cam kavanozlara koyup içerisine ayçiçeği yağı ekleyip kavanozların ağızlarını kapatılıp 4 ^{o}C' de depolanmıştır. Raf ömrünü belirlemek için duyusal ve kimyasal (TVB-N, TMA-N,

pH) analizler gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonunda % 2'lik ve % 4'lük konsantrasyonlar arasında, TVB-N ve TMA-N değerlerinin artışı yönünde önemli farklılıklar bularak, % 2'lik konsantrasyondaki artışın daha önemli olduğu saptanmıştır. Depolama sonunda duyusal açıdan 120 günde kabul edilemez sınıra ulaşırken, TVB-N ve TMA-N değerleri açısından 150 günde kabul edilemezlik sınırına ulaştığı saptanmıştır (Gökoğlu ve ark., 2003).

Özden ve Baygar (2003), farklı paketleme yöntemlerinin marine edilmiş balıkların bazı kalite kriterleri üzerine etkisini araştırmışlardır. Araştırmada hamsi, istavrit, kolyoz ve sardalya filetoları kullanılarak, sızdırmaz cam kavanozlarda yağ içerisinde ve polietilen torbalarda vakum paketlemişlerdir. Depolama süresince 15 günlük periyotlarda duyusal, pH ve TVB-N analizleri yapılmış ve raf ömrünün duyusal analiz sonucu 90 gün olarak tespit ederek, paketleme metotları arasında önemli bir fark olmadığını saptamışlardır.

Marmara ve Karadeniz'den avlanan, dondurularak ve dondurulup glaze edilerek farklı yöntemlerle depolanan hamsilerin, marinat üretiminde kullanılmasının, son ürün kalitesi üzerine etkisinin araştırıldığı çalışmada, her iki bölgenin ve depolama şeklinin 6 aylık inceleme süresince uygun kalite özellikleri gösterdiği ortaya konmuştur. Ancak 6 ay sonunda Marmara hamsisinin Karadeniz hamsisine göre fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik açıdan daha düşük kalite özellikleri gösterdiği bildirilmiştir (Tırakoğlu, 2003).

Gökoğlu ve ark. (2003), farklı derişimlerdeki asetik asit solüsyonları ile sardalya balığı *(Sardina pilchardus*) marinatları hazırlanarak depolama süresince pH ve duyusal değerlendirmeleri incelemişlerdir. Taze örnekte pH 6.4 olarak belirlenirken % 4 asetik asit kullanılan grupta pH 3.95 ve % 2 asetik asit kullanılan diğer grupta 4.45 olarak belirlenmiştir. İki farklı derişimdeki gruplarda kendi aralarında pH değerleri önemli farklılık göstermemekle beraber taze örneğe göre önemli bir farklılık olduğu belirlenmiştir. Duyusal analizlerde % 2 asetik asit kullanılan marinatlar 2. aya kadar iyi kalitede, daha sonra bozulduğunu ve % 4 asetik asit kullanılan marinatların ise 3. aya kadar iyi kalitede olduğu daha sonra bozulduğunu ifade etmişlerdir.

Kılınç ve Çaklı (2004b), dondurulmuş ve çözündürülmüş sardalya balığı (S*ardina pilchardus)* filetolarını fıçılar içerisinde marine ettikleri çalışmada, 1.5:1 balık ve salamura olmak üzere, % 7' lik asetik asit ve % 4'lük tuz kullanmışlardır. Duyusal ve doku analizleri, +4 ^{o}C' de marinasyon işleminin sonuna kadar devam ettirilmiştir. Araştırmada, sardalya filetolarında +4 ^{o}C' deki marinasyon işleminin tamamlanabilmesi için 22 gün gibi bir sürenin gerekli olduğunu bildirmişlerdir. Fıçılarda depolama başlangıcı ve sonundaki kimyasal analiz sonuçlarının istatistiksel açıdan önemli olmadığı ($p>0,05$) belirtilmiştir.

Marine edilmiş akivadeste (*Tapes decussatus)* aroma oluşumu, duyusal analizle ortaya konmaya çalışılmış ve yapılan araştırmada akivadeslerin marine edilmesiyle farklı bir lezzetin ortaya çıktığı bildirilmiştir. Duyusal analizlere katılan panelistler tarafından genel beğeninin yüksek olduğu, çiğ örnekte pH 6.51 iken marinasyon işleminden sonra 4.43 olarak tespit edildiği vurgulanmıştır (Çelik, 2004).

Tuzlama ve marinasyon yöntemleri ile işlenmiş istavrit balığının (*Trachurus mediterraneus*) +4 ^{o}C'de muhafazası sırasındaki kalite değişimlerininizlendiği çalışmada ürünler +4 $^{o}C \pm 1$' de 120 gün boyunca depolanmıştır. 90. günün sonunda TVB-N değeri 32.67, TBA değeri 4.09, pH değeri 4.94, duyusal analiz değerleri ise "tüketilebilir" olarak değerlendirilmiştir.Araştırma sonunda ise marinat ürünlerin 60. ve 90. güne kadar bozulmadan saklanabileceğini 120. günde bozulma meydana geldiği saptanmıştır (Erdem ve ark., 2005).

Kılınç ve Çaklı (2005a), 70 ^{o}C'de 20 dk pastörize işleminin domates soslu marine edilmiş sardalya balığının *(Sardina pilchardus*) raf ömrü üzerine etkisini araştırmışlardır. Araştırmada marinasyon işleminden sonra sardalya filetoları % 2 asetik asit ve % 4 tuz, domates sosu ve baharat içeren cam kavanozlar içerisinde +4 ^{o}C' de muhafaza edilmiştir. 6 aylık depolama sonunda pastörize edilmiş ve edilmemiş marinatlar arasında TBA, serbest yağ asitleri ve pH değerleri bakımından önemli bir fark ($p>0,05$) olmadığı, TVB-N ve TMA-N değerleri bakımından farkın önemli ($p<0,05$) olduğu bildirmiştir. Araştırma sonunda pastörize edilmiş ve edilmemiş domates soslu marine edilmiş sardalyaların +4 ^{o}C' deki raf ömrünün 6 ay olduğu saptanmıştır.

Marine edilmiş hamsinin (*Engroulis engrosicholus*) raf ömrü süresince yağ asitleri kompozisyonundaki değişimlerin izlendiği araştırmada, Marmara denizinden avlanan hamsi balıkları kullanılmıştır. Kullanılan hamsiler % 3 asetik asit ve % 10 tuzlulukla 24 saat marine edildikten sonra vakum paketlenerek 4 ± 1^{o}C'de depolanmış ve her 30 günde bir analizler gerçekleştirilerek raf ömrünün 120 günün üzerinde olduğunu bildirilmiştir. Araştırmada yağ asitleri kompozisyonun soğukta depolanan marine balıkları için tazelik ve bozulma indeksi olarak iyi bir kriter olduğu belirtilmiştir (Özden, 2005).

Cascada ve ark. (2005), marine hamside biyojenik aminleri belirlemek üzere yaptıkları çalışmada, hamsileri vakum paketleyip buzdolabında 3 ay depolamışlardır. Depolama sonunda TMA ve TVB-N seviyelerinin çok düşük düzeyde olduğu ve sırayla 1 ve 10 mg/100g şeklinde bildirmişlerdir. Çalışmada ortaya konan değerler insanların tüketimi için tehlike arz eden kritik değerlerin altında olduğu bulunmuştur.

Yapılan bir çalışmada 70 ^{o}C'de 20 dk pastörize işleminin marine edilmiş sardalya balığının *(Sardina pilchardus*) raf ömrü üzerine etkisini araştırılmıştır. Araştırmada marinasyon işleminden sonra sardalya filetoları % 2 asetik asit ve % 4 tuz solüsyonunda cam kavanozlar içerisinde +4 ^{o}C' den muhafaza edilmiştir. 6 aylık depolama sonunda pastörize edilmiş ve edilmemiş marinatlar arasında TBA ve pH değerleri bakımından önemli bir fark ($p>0,05$) olmadığı, TVB-N değeri bakımından farkın önemli ($p<0,05$) olduğu bildirilmiştir. Duyusal değerler bakımından depolama başlangıcında 0. günde pastörize edilmiş ve edilmemiş marinatlar iyi kalite olarak değerlendirilmiş, 6. ayda değerler tüketilebilirlik sınırını aştığı saptanmıştır. Araştırma sonunda pastörize edilmiş ve edilmemiş marine edilmiş sardalyaların +4 ^{o}C' deki raf ömrünün 6 ay olduğu saptanmıştır (Kılınç ve Çaklı, 2005b).

Sallam ve ark. (2007), iki farklı derişimde marine edilip vakum paketlenen pasifik zargana balığı (*Cololabis saira)* etinin duyusal ve kimyasal değişimlerini değerlendirmişlerdir. Bir grup % 12 NaCl + % 2 asetik asit, diğer grup % 12 NaCl + % 3 asetik asit solüsyonuna koymuşlardır. Yapılan analizlerde pH değeri ilk gün birinci grupta 4.37 iken ikinci grupta 4.26 bulunurken 90. gün birinci grupta 4.56, ikinci grupta 4.47 bulmuşlardır. TBA değeri ilk gün birinci grupta 0.72 iken ikinci grupta 0.63 bulunurken 90. gün birinci grupta 1.88, ikinci grupta 1.62 bulmuşlardır.

TVB-N değeri ilk gün birinci grupta 1.88 iken ikinci grupta 1.62 bulunurken 90. günde birinci grupta 24.1, ikinci grupta 20.5 bulmuşlardır. Duyusal analizlerde iki grup arasında önemli bir farkın olmadığı ifade edilmiştir.

Pembe derin su karidesi (*Parapenaeus longirostris*) marinatlarına biberiye ekstraktı eklenerek depolama süresince antioksidan etkisinin incelendiği çalışmada iki grup oluşturulmuş bir guruba biberiye ektratı ve % 2 sitrik asit eklenmiş diğer grup ise kontrol grubu olarak belirlenmiş sadece % 2 sitrik asit eklenmiştir. Kimyasal analizlerde biberiye ekstraktlı grup ile kontrol grubu marinatları arasında önemli bir farklılık bulunamamıştır. Duyusal analizde de kontrol grubu ve biberiye ekstraktlı grup arasında 0, 15, 30, 45, 60. günlerde önemli bir farklılık bulunamamış, ancak 75. günde panelistler tarafından kontrol grubunda bozulma saptanmıştır. Ayrıca kontrol grubu için 75. günde TBA değeri bozulma sınırına ulaşırken, biberiye ekstraktlı grubun TBA değerine göre hala iyi kalitede olduğu saptanmıştır.(Cadun ve ark., 2007)

Olgunoğlu (2007), yaptığı çalışmada marine edilerek 0-2 ^{o}C'de muhafaza edilen hamsi *(Engraulis engrasicholus)* filetolarının duyusal, kimyasal, mikrobiyolojik değişimlerini ortaya koymayı amaçlamıştır. Araştırma sonunda örneklerin 0 - 2 ^{o}C'de 7 ay depolanabileceği, kimyasal kriterlerde ise TBA ve peroksit sayısının kaliteyi belirlemede TVB-N'e göre daha etkili olduğu bildirilmiştir.

Siğilli kum midyesi (*Venus verrucosa*) etinin marine edilerek depolama sırasında kimyasal ve duyusal değişimleri incelenmiştir. Cam kaplara % 2 sitrik asit, % 14 tuz ile solüsyon hazırlanmış ve et:solüsyon oranı 2:1 olacak şekilde konulmuştur. TVB-N değeri ilk gün 7.53 bulunurken 76. günde 14.09, TBA değeri ilk gün 1.88 bulunurken 76. gün 3.13, pH değeri ilk gün 3.99 iken 76. günün sonunda 4.42 olarak bulunmuştur. Duyusal analizlere görünüm, koku, tat, doku kriterleri bakımından ilk gün "çok iyi" değer verilmiş, 76. günün sonunda görünüme "tatmin edici" koku, tat, doku için "uygun" değerler verilmiştir (Kılınç ve ark., 2008).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Çimçim Karidesi (*Metapenaeus stebbingi*)

Hindistan ve Pakistan kıyılarından Doğu Afrika sahillerine kadar geniş bir yayılım alanı olan *M. stebbingi*, Akdeniz'e Kızıldeniz'den gelmiştir. Avcılık açısından önemli olan bu tür, ulaşabileceği maksimum boyun düşük olması nedeni ile yetiştiriciliğe uygun olmadığı kabul edilmektedir. En fazla 13.9 cm'ye ulaşabilen Çimçim karideslerinin boyları ortalama 10-12 cm'dir. 90 metreye kadar olan derinliklerde tercihen çamurlu ya da çamurlu-kumlu diplerde, acı suların bulunduğu kıyılarda, lagün ve nehir ağızlarında bolca yakalanır. Özellikle su sıcaklığının yüksek olduğu aylarda (Mayıs-Eylül) 0-10 m derinliklerde yoğun olarak bulunurlar (Kumlu, 2001).

Düz ve mızrak şeklindeki rostrumun üst kenarında 8-9 diş bulunur, alt kenarda ise diş yoktur. Karapaksın üstünde çıkıntı mevcut değildir. I. antenlerin kaide pullar rostrum boyunda olup uçlarında iki flagellum (kamçı) ihtiva ederler. II. antenlerin boyu vücut uzunluğundan fazladır. Renkleri açık grimsi olup üzerleri kahverengimsi noktalarla kaplıdır. Son yürüme bacağı çifti üzerinde eksopodit yoktur. Karapaksta postorbiter çizgi bulunmaz. Erkek karidesin 5. çift pereopod merusunda bir diken veya diş bulunur. Vücut yüzeyi tüysüzdür. Postrostral karen karapaksın yarısını geçmez. Petesma uçları 2 sivri uçludur. Cinsi olgunluğa gelinceye kadar yakalanan karideslerde erkek ve dişi sayısı hemen hemen eşittir. Yumurtlama mevsimine doğru erkeklerin sayısı azalır. Çiftleşmeden sonra erklerden dişilere nazaran ölümün daha fazla olduğu sanılmaktadır.

Çimçim karidesi genellikle ülkemizin Kuzey Doğu Akdeniz kıyılarından avlanmaktadır. Yılda yaklaşık olarak 2761 ton Çimçim karidesinin avlandığı bildirilmiştir (Tuik, 2008). Gerek iç pazara gerekse yurt dışı ülkelerine çiğ ya da işlenmiş olarak fazla miktarda sunulmaktadır.



Şekil 3.1. Çimçim Karidesi (*M. stebbingi*)

3.1.2. Organik Asitler

Bitkiler ve hayvanlar, organik asitler adı verilen çeşitli asidik karbon bileşimleri üretir. Bunların çoğu zararsızdır; meyveler ve diğer yiyeceklere tat verir.

Organik asitler yapıları karbon iskeletine dayalı asitlerdir. Formik, asetik, propiyonik, bütirik, fumarik, sorbik, sitrik ve malik asit gibi asitler ve bunların tuzları başlıca organik asitlerdir.

Doğada saf olarak bitkisel ve hayvansal organizmada bulunurlar ve ayrıca doğal yollardan da elde edilebilirler. Hayvan vücudunda kullanılıp, metabolize olduktan sonra karbondioksit ve suya okside olurlar. Dolayısıyla canlı organizma için herhangi bir sağlık sorunu ya da bir risk oluşturabilecek hiçbir kalıntı bırakmazlar.

İlk zamanlarda asit marinatları gıdaların sadece raf ömrünü uzatmak için kullanılırken, günümüzde et dokularını yumuşatmak ve farklı tatlar oluşturmak için de kullanılmaktadır. Organik asit kaynağı olarak sirke, şarap, meyve suyu, yoğurt, kullanılmaktadır. Organik asitler, pH'ı düşürerek mikroorganizmaların gelişme hızını yavaşlatmaktadırlar (Burg ve Kreuzer; 1998; Feng ve Huang, 2001).

Bu çalışmada organik asit olarak asetik asit kullanılmıştır. Asetik asit kullanımıyla asitli bir ortam oluşturur. Bu asitli ortam ise gıdaların bozulmasına neden olacak çoğu mikroorganizmanın büyümesini engeller. Ayrıca asetik asit bileşikleri sadece koruyucu olarak görev yapmazlar, kullanıldığı ürünlerde asitleştirme ve lezzet verme gibi fonksiyonları vardır.

3.1.3. Tuz

Marine edilmiş ürünlerin lezzetini, yumuşaklığını, elastikiyetini ve aromasını geliştiren katkı maddelerinden biride tuzdur. Tuz ürünün su tutmasına ve böylece lezzetin korunmasına yardım etmektedir (Burg, 1998). Doku ve tadın gelişmesinde etin su tutma kapasitesinin özel bir önemi vardır. Doku lifleri salamura içeriğini çekmesi sonucunda şişer ve bu da etteki sululuğu arttırmaktadır (Brandt, 2001).

3.2. Yöntem

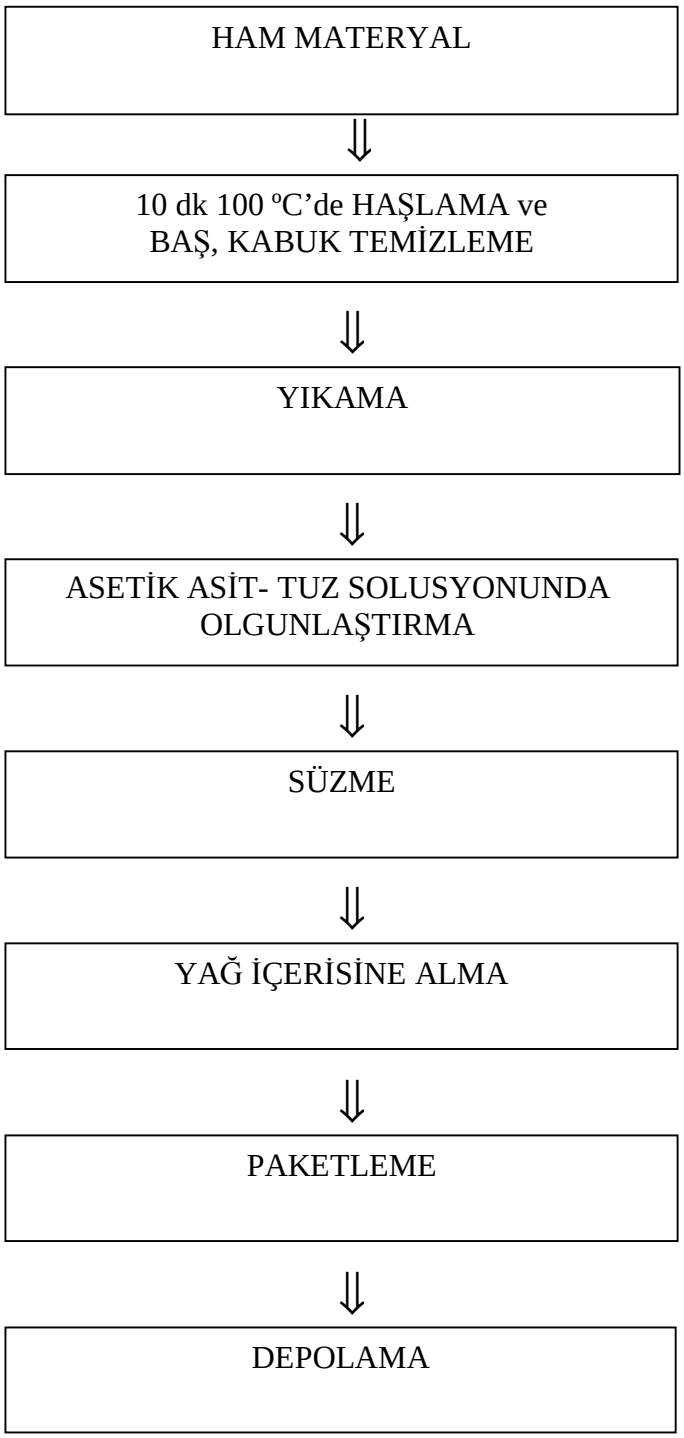
Mevcut çalışma, Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi İşleme Teknolojisi Laboratuarında yürütülmüştür. Materyal olarak bölgedeki yöresel balıkçılardan temin edilen Çimçim karidesi *(M. stebbingi)* kullanılmıştır. Karides örnekleri strafor kutular içerisinde buzla kaplanarak kısa sürede laboratuara getirilmiştir. Örneklerin ilk olarak boy ve ağırlık ölçümleri alınmıştır. Ortalama boyları 11.50 ± 1.00 cm ve ortalama ağırlıkları 7.40 ± 1.00 gr olarak ölçülmüştür. Yıkanan karidesler 10 dakika kaynamakta olan suda haşlanmış ve kabuklar etten ayrılmıştır. Marinasyon solüsyonu olarak % 4'lük asetik asit ve % 10'luk tuz kullanılmıştır. Karides: solüsyon oranı 1:1.5 olarak hazırlanan ürünler 24 saat süreyle buzdolabı koşullarında bekletilmiştir. Olgunlaştığı duyusal olarak belirlenen marinatlar solüsyondan çıkartılmış, süzdürülmüş ve düzgün bir şekilde asıl saklama kapları olan cam kavanozlara yerleştirilmiştir. Üzerlerini tamamen kapatacak şekilde ayçiçeği yağı eklenmiş ve ağızları hava almayacak şekilde kapatılmıştır (Şekil 3.2; Şekil 3.3). Hazırlanan örnekler +4 ^{o}C de depolanmış olup tüm analizler aylık olarak her ayın aynı gününde üçer paralel olarak yapılmıştır (Şekil 3.4).



Şekil 3.2. Karides Marinatlarının Depolama Şekli



Şekil 3.3. Karides Marinatlarının Kap İçine Yerleşim Durumu



Şekil 3.4. Marinat Yapım Şeması

3.2.1. Biyokimyasal Kompozisyon Analizleri

3.2.1.1. Ham Protein Analizi

Homojenize edilmiş örneklerden 1gr örnek 0.0001 gr duyarlı hassas terazide tartılarak Kjeldahl tüplerine aktarılmıştır. Daha sonra bu örnek üzerine 2 gr katalizör karışımı (% 95 K_2SO_4 + % 5 $CuSO_4$) ve 10 ml H_2SO_4 ilave edilip yaş yakma ünitesinde +420 ^oC'de tüplerin içerisindeki örneğin rengi yeşil-sarı oluncaya kadar yakılmıştır. Daha sonra, örnekler yaş yakma ünitesinden çıkarılarak oda koşullarında soğumaya bırakılmıştır. Soğutma işlemi bitince örneğin üzerine 50 ml damıtık su ve 30 ml % 33'lük NaOH eklenmiştir. Gerçekleşecek olan destilatı da yakalamak amacıyla bir erlen içine 35 ml N/7'lik H_2SO_4 ve 3 damla taşiro indikatörü eklenerek ve erlende 100 ml destilat birikinceye kadar kaynatılmıştır. En son olarak elde edilen destilat N/7'lik NaOH ile titre edilerek örneklerin ham protein oranı hesaplanmıştır (AOAC, 1984).

3.2.1.2. Lipit Analizi

Lipit analizi Bligh and Dyer (1959)'in uyguladığı yöntem esas alınarak yapılmıştır. Bu amaçla homojenize edilmiş örnekten yaklaşık 15 gr örnek hassas terazide tartılmış ve üzerine 120 ml metanol/kloroform (1/2) eklendikten sonra Warring blender yardımıyla karıştırılmıştır. Daha sonra bu örnekler üzerine % 0.4'lük $CaCl_2$ solüsyonundan 20 ml eklenerek bir süzme kağıdından süzdürülen örnekler, 105 ^oC'de 2 saat etüvde bekletilip darası alınmış olan balon jojelere süzdürülmüştür. Bu balonlar ağızları hava almayacak şekilde kapatılıp 1 gece karanlık ortamda bekletilmiş ve ertesi gün metanol-sudan oluşan üst tabaka bir ayırma hunisi yardımıyla alınmıştır. Balonların içinde kalan kloroform-lipid kısmından kloroform +60 ^oC'de su banyosu yardımıyla rotary evaporatör kullanılarak uçurulmuştur. Daha sonra balonlar etüvde 1 saat süreyle +90 ^oC'de bekletilip içerisindeki kloroformun tamamının uçması sağlanmış ve bir desikatör

içerisinde oda sıcaklığına kadar soğutulup 0.0001 gr duyarlı hassas terazide tartılarak lipit oranı hesaplanmıştır.

3.2.1.3. Kuru Madde Analizi

Kuru madde analizi Mattissek ve ark. (1988)'nın bildirdiği yönteme göre yapılmıştır. Kuru madde analizinde kullanılan porselen krozeler ilk önce +103 ^{o}C'de 2 saat süreyle etüvde kurutulup daha sonra desikatörde soğutulduktan sonra 0.0001 gr duyarlı hassas terazide daraları alınmıştır. Krozeler içine homojenize edilmiş örnekten 3-3.5 gr tartılıp bu örnekler +103 ^{o}C'de 4-5 saat süreyle kurutulmuştur. Daha sonra oda sıcaklığında desikatör içinde soğutulmaya bırakılarak ve 0.0001 gr duyarlı hassas terazide tartılarak sonuçları kayıt edilmiştir ve kuru madde oranları hesaplanmıştır.

3.2.1.4. Ham Kül Analizi

Kül tayininde kullanılan porselen krozeler ilk önce +103 ^{o}C'de 2 saat süreyle etüvde kurutulup daha sonra desikatörde soğutulduktan sonra 0.0001 gr duyarlı hassas terazide daraları alınmıştır. Daha sonra örnekler yakma fırının yerleştirilerek +550 ^{o}C'de 4 saat süreyle, örneğin rengi açık-gri oluncaya kadar yakılmış ve ardından desikatör içinde oda sıcaklığına soğutulduktan sonra, hassas terazide tartılarak sonuçları kayıt edilmiş ve ham kül oranları hesaplanmıştır (Mattissek ve ark., 1988).

3.2.2. Kimyasal Kalite Analizleri

3.2.2.1. TVB-N Analizi

TVB-N analizi Antonacopoulas (1973)'un uyguladığı yönteme göre yapılmıştır. Uygulanan yöntemde homojenize edilmiş örnekten 10 gr örnek 0.0001 gr duyarlı hassas terazide tartılarak, Kjeldahl tüplerine aktarılmıştır. Daha sonra örneğin üzerine yaklaşık 1 gr magnezyum oksit ve beraberinde 100 ml destile su eklenmiştir. Bu işlem esnasında 250 ml'lik erlenler içine 100 ml destile su ile birlikte, 10 ml % 3'lük borik asit ve 7 damla Taşiro İndikatörü eklenmiştir. Bu işlemlerden sonra örnek, Kjeldahl Destilasyon cihazına yerleştirilerek erlen içinde 200 ml destilat elde edinceye kadar kaynatılmaya devam edilmiştir. Elde edilen destilat 0.1 N'lik HCl asit ile mevcut yeşil rengin pembemsi renge döndüğü noktaya kadar titre edilmiştir ve TVB-N oranı hesaplanmıştır.

3.2.2.2. TBA Analizi

Homojenize edilmiş örnekten 10 gr örnek 0.0001 gr duyarlı hassas terazide tartılmış ve Kjeldahl tüplerine yerleştirilmiştir. Daha sonra örneğin üzerine 97.5 ml destile su ve 2.5 ml (1/2)oranında HCl asit çözeltisi ilave edilerek, destilasyon işlemi erlen içinde 200 ml destilat oluncaya kadar devam edilmiştir. Elde edilen destilattan 5 ml alınarak kapaklı cam tüplerin içine konulmuştur. Daha sonra tüpün içine 5 ml TBA reaktifi eklendikten sonra kapak kapatılarak vorteks aletinde karıştırılmıştır. Kullanılan kör deneme için ise başka bir tüpün içine 5 ml TBA reaktifi ve 5 ml destile su konarak kapağı kapatılarak vorteks aletinde karıştırılmıştır. Elde edilen tüpler kaynamakta olan suyun içinde 35 dakika bekletilip ardından soğumaya bırakılmıştır. Daha sonra bunlar spektrofotometre tüplerine aktarılarak 538 nanometre dalga boyunda köre karşı optik yoğunluğu okunmuştur. Elde edilen değerler 7.8 ile çarpılarak 1000 gr örnekteki mevcut malonaldehit miktarı mg olarak saptanmıştır (Tarladgis ve ark., 1960).

3.2.2.3. pH Ölçümü

Lima Dos Santos ve ark. (1981)'nın uyguladığı yönteme göre pH: ölçümleri yapılmıştır. pH ölçümlerinde fileto örneği önce homojenize edilmiştir. Daha sonra 1: 10 oranında damıtık su eklenerek ve 1 dakika süreyle homojenize edilerek dijital bir pHmetre (pH 315i/Set, WTW) ile ölçümler yapılmıştır.

3.2.3. Duyusal Analiz

Ürünün duyusal değerlendirilmesinde Su Ürünleri Fakültesi öğretim üyelerinden oluşan 5 panelist görev almıştır. Marinasyonu yapılan karides etleri tabaklarda panalistlere sunulmuştur. Duyusal analiz için ürünün renk, koku, tat, doku yapısı ve genel kabul edilebilirlik kriterleri baz alınarak 0 ile 9 skalasında göre değerlendirilmiştir. Çizelge 3.1'de gösterilen duyusal değerlendirme formu Varlık ve ark. (1993b)'nın kullandıkları duyusal değerlendirme formunda bazı değişiklikler yapılarak hazırlanmıştır.

Çizelge 3.1.Marine Edilmiş Karideslerin Kalite Sınıflarının Tespiti İçin Duyusal Analiz Formu

	VERİLEN PUAN								
GÖRÜNÜŞ	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Kutu içerisinde karides etinin uygun renkte oluşu									
Yerleşme durumu, parça veya tane büyüklüğünün uygunluğu									
Kutu içerisindeki yağın renk, kıvam ve berraklığı									
KOKU ve TAT									
Koku: Karides eti, kendine özgü hoşa giden kokuda									
Tat: Karides eti, kendine özgü ve hoşa giden tatda									
Dolgu sıvısı kendine özgü hoşa giden tatda									
KIVAM									
Karides eti gevrek, sulu									
GENEL KABUL EDİLEBİRLİK									

3.3. İstatistikî Analizler

Kimyasal analizlerin sonuçlarına SPSS 9.05 istatistik programında Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. Duyusal analiz sonucu elde edilen veriler SPSS istatistik paket programında non - parametrik bir test olan “Kruskal-Wallis” ve Duncan çoklu karşılaştırma yöntemine göre yapılmıştır. İlk önce Kruskal-Wallis testi yapılmıştır. Burada gruplar arasında önemli fark gözlenmiş ve buna göre Duncan yapılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Marine Edilmiş Çimçim Karidesinin Buzdolabında Depolama Süresince Kimyasal Kompozisyonundaki Değişimler

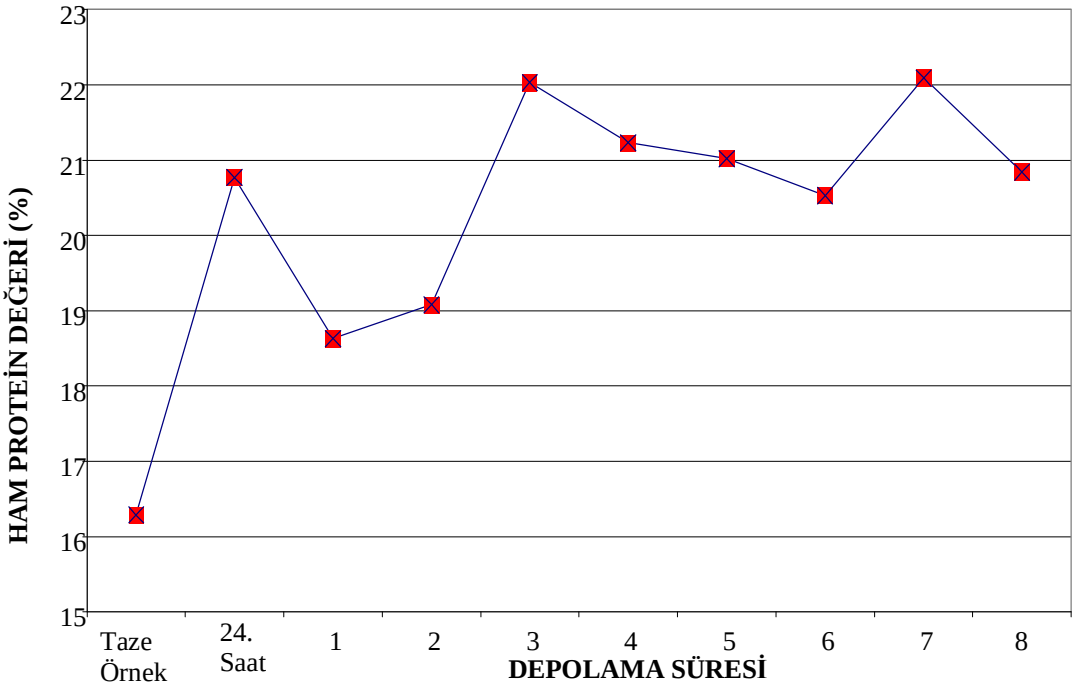
4.1.1. Ham Protein

Marine edilmiş çimçim karidesi (*M. stebbingi*)'nin depolama süresince meydana gelen ham protein değerlerinin değişimi Çizelge 4.1'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.1. Marine Edilmiş Çimçim Karidesinin Buzdolabında Depolanması Süresince Ham Protein Değişimleri

Depolama Süresi	HAM ROTEİN DEĞERİ(%)
Taze Örnek	16.29 ± 0.06^{a}
24. Saat	20.77 ± 0.12^{c}
1.Ay	18.63 ± 0.52^{b}
2.Ay	19.08 ± 0.70^{b}
3.Ay	22.03 ± 0.71^{d}
4.Ay	21.23 ± 0.10^{c}
5.Ay	21.02 ± 0.09^{c}
6.Ay	20.53 ± 0.03^{c}
7.Ay	22.09 ± 0.45^{d}
8.Ay	20.84 ± 0.46^{c}

Aynı sütunda yer alan rakamlar üzerinde üstsel olarak gösterilmiş olan harfler istatistiksel olarak farklılıkları ($p<0.05$) belirtmektedir, n=3



Şekil 4.1. Ham Protein Değerinin Zaman İçindeki Değişimi

Çizelge 4.1'de görüldüğü gibi çalışmada ham protein miktarı taze örnekte % 16.29 bulunmuştur. Farklı türlerle yapılan bazı çalışmalarda taze karides etinde ham protein oranıları Yanar (2003) *Metapenaeus monoceros'*da % 21.68, *Penaeus semisulcatus*'da % 20.80, Diler ve Ataş (1999)'ın *Penaeus semisulcatus*'da % 21.00, *Penaeus japonicus*'da % 23.00 ve *P. monodon*'da % 25.00; Soriguer ve ark.(1997)'nın *Palaemon serratus*'da % 25.00, *Plesiopenaeus edwardsianus*'da % 25.00, *Palaemon globosus*'da % 20.00, *Penaeus raeraturus*'da % 24.00 ve Exler (1987)'in bazı Penaid ve Pandalid karideslerde % 20.00 olarak bildirmiş ve bu değerlerden çalışmada elde edilen değerler düşük, Karakoltsidis ve ark.(1995)'nın *Aristeus antennatus*'da % 18.00, King ve ark. (1990)'nın iki karides türü karışımında (*Pandalus borealis* ve *P. Jordani*) % 17.00 olarak bildirdiği değerlere yakın ancak Cadun (2002) *(Parapenaus longirostris*)'de % 11.00, Cadun ve ark. (2007)'nın aynı tür karideste (*P. longirostris*) yaptıkları diğer bir çalışmada % 12.30 olarak buldukları değerleden ise oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Bu çalışmalardan da

görüldüğü gibi farklı karides türlerinin ham protein içerikleri çok değişkenlik göstermektedir.

Bu çalışmada olgunlaştırma işlemi sonrası (24 Saat) karides marinatlarında ham protein oranı % 20.77 olarak ölçülmüştür. Taze karides etindeki ham protein oranına göre marinatların ham protein oranında % 27.5'lik bir artış gözlenmiştir. Yapılan diğer çalışmalarda bu oran % 100'e varan artışlar gösterirken, hiç artış göstermeyenlerde bulunmaktadır. Solüsyonda kullanılan tuz derişiminin farklı olması bu durumu açıklamaktadır. Çünkü protein çözünürlüğü tuz derişimine bağlıdır. Çalışmada ham protein miktarı depolama süresince % 18.63 ile % 22.03 arasında değişim göstermiştir ($p<0.05$). 1. ve 2. aylar arasında önemli bir farklılık tespit edilmemiştir. 3. ayda ham protein miktarı % 22.03 olarak bulunurken 4., 5. ve 6. aylar arasında istatistiki açıdan fark gözlenmemiştir. Depolama sonunda 8. ayda ham protein miktarı %20.84 olarak belirlenmiştir. Bu değer taze örneğe göre marinatlarda su çıkışına bağlı olarak istatistiksel bir ham protein artışı oluşturduğunu göstermiştir.

Cadun (2002), taze karides etinde ham protein miktarı % 11.00 bulurken olgunlaştırma işlemi sonrası (12. gün) % 20.40 olarak belirlemiştir. Karidesle yapılan diğer bir çalışmada taze örnekteki ham protein miktarı % 12.3 iken marinasyon sonrası ham protein miktarı % 19.20 olarak saptanmıştır (Cadun ve ark., 2007). Kılınç ve Çaklı (2005b)'ın donmuş sardalya balığı ile yaptığı çalışmada ham protein miktarı taze örnekte % 13.2 olarak, aynı çalışmada pastörize edilmiş marinatta ham protein miktarı % 21.93 iken pastörize edilmemiş marinatın ham protein miktarı % 18.13 olarak belirlemişlerdir. Taze akivadeslerin ham protein miktarı % 10.76 olarak tespit edilirken marinatta ham protein miktarı % 10.32 olarak tespit edilmiştir (Çelik, 1997). Özden (2005), taze hamside ham protein miktarını % 18.02 bulurken hamsi marinatında ham protein miktarını ise % 19.10 olarak bulmuş, ayrıca aynı çalışmada taze alabalıkta ham protein miktarını % 18.53 olarak bulurken alabalık marinatlarında ham protein miktarı % 19.43 olarak bildirilmiştir.

İlk aylarda protein miktarında artışlar gözlenmiştir. Fakat daha sonraki aylarda tuz konsantrasyonunun et içerinde sabitlenmesi ile protein miktarı da birbirine yakın bulunmuştur.

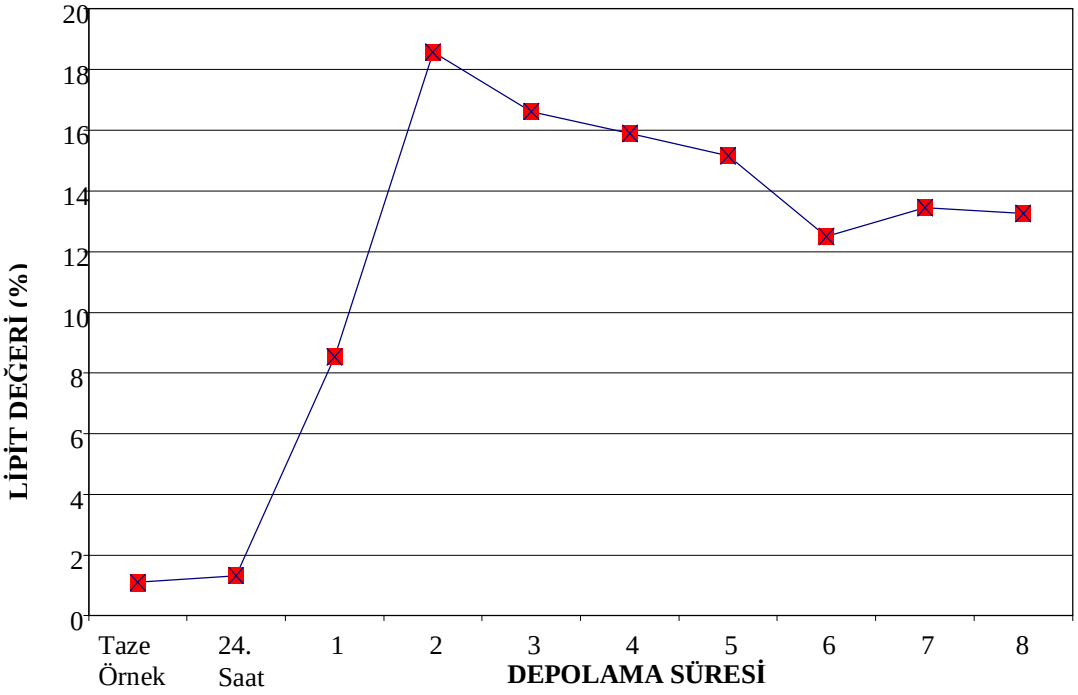
4.1.2. Lipit

Marine edilmiş çimçim karidesi (*M. stebbingi*)'nin depolama süresince meydana gelen lipit değerlerinin değişimi Çizelge 4.2'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.2. Marine Edilmiş Çimçim Karidesinin Buzdolabında Depolanması Süresince Lipit Değişimleri

Depolama Süresi	LİPİT DEĞERİ(%)
Taze Örnek	1.10 ± 0.14^{a}
24. Saat	1.32 ± 0.02^{a}
1.Ay	8.53 ± 0.32^{b}
2.Ay	18.57 ± 0.17^{f}
3.Ay	16.62 ± 0.93^{e}
4.Ay	15.55 ± 0.27^{d}
5.Ay	15.16 ± 1.09^{d}
6.Ay	12.50 ± 0.50^{c}
7.Ay	13.45 ± 0.38^{c}
8.Ay	13.26 ± 0.46^{c}

Aynı sütunda yer alan rakamlar üzerinde üstsel olarak gösterilmiş olan harfler istatistiksel olarak farklılıkları ($p<0.05$) belirtmektedir, n=3



Şekil 4.2. Lipit Değerinin Zaman İçindeki Değişimi

Bu çalışmada taze örnekte lipit oranı % 1.10 tespit edilmiştir. Bulunan bu oran diğer karides türleri ile karşılaştırılırsa; Yanar (2003) *Metapenaeus monoceros'*da % 1.05, *Penaeus semisulcatus*'da % 1.02, Diler ve Ataş (1999)'ın *Penaeus semisulcatus*'da % 1.10, Mathew ve ark.(1999)'nın *Metapenaeus monoceros'*da %1.01, Krzynowek ve Panunzio (1989)'nun *Penaeus duorarum notialis'*de %0.90 ve *P. vannemei*'de % 1.00, *P. aztecus aztecus*'da % 0.90, *P. duorarum duorarum*'da % 1.00 ve *Pandalus borealis*'de % 1.10; Cadun ve ark. (2007)'nın (*Parapenaus longirostris*)'de % 0.90, Bragagnola ve Rodriguez-Amaya (2001)'nın *Penaeus brasiliensis*'de % 1.00, *P. schimitti*'de % 0.95 ve *Xiphopenaeus kroyeri'de* % 1.00, *Macrobrachium rosenbergii'de* % 1.10 ve Soriguer ve ark.(1997)'nın *Palaemon serratus*'da % 0.94, *Plesiopenaeus edwardsianus*'da % 1.05, *Penaeus raeraturus*'da % 0.91 olarak bildirdiği değerlere yakın bulunmuştur. Krzynowek ve Panunzio (1989)'nun *P. aztecus subtilis'*de % 0,8, Karakoltsidis ve ark.(1995)'nın *Aristeus antennatus*'da % 0.86 ve Cadun (2002)'nun *(Parapenaus longirostris*)'de % 0.35 olarak bildirdiği değerlerden yüksek olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.2'de görüldüğü gibi olgunlaştırma işlemi sonrası (24. saat) karides marinatlarında lipit oranı % 1.32 olarak tespit edilmiştir. Depolama süresince lipit oranı % 8.53 ile % 18.57 arasında değişim göstermiştir. 1. ayda % 8.53 olarak bulunan lipit miktarı 2. ayda % 18.57 ile en yüksek değerini almıştır. 4. ve 5. aylarda önceki aylara göre bir düşüş gözlenmesine rağmen kendi aralarında istatistiki bir fark görülmemiştir. Daha sonraki aylarda (6., 7., 8.) önceki aylara göre düşme izlenmiş ancak son üç ay boyunca istatistiksel bir farklılık oluşmamış ve değer sabit sayılacak oranda % 13.26 olarak kalmıştır.

Kılınç ve Çaklı (2005b)'ın donmuş sardalya balığı ile yaptığı çalışmada lipit miktarı taze örnekte % 3.60 olarak belirlemişlerdir. Aynı çalışmada pastörize edilmiş marinatta lipit miktarı % 1.36 iken pastörize edilmemiş marinatın lipit miktarı % 1.35 olarak belirlemişlerdir. Karidesle yapılan bir çalışmada taze örnekte lipit miktarı % 0.9 iken karides marinatında lipit miktarını % 1.4 olarak saptanmıştır (Cadun ve ark., 2007). Özden (2005), taze alabalıkta lipit miktarını % 3.71 olarak bulurken, alabalık marinatlarında lipit miktarını % 4.11 olarak bulmuştur. Ayrıca aynı çalışmada taze hamside lipit miktarı % 10.32 iken hamsi marinatında lipit miktarı %

11.51 olarak bulmuştur. Taze akivadeslerde lipit miktarı % 1.13 olarak tespit edilirken akivades marinatlarında lipit miktarı % 1.17 olarak tespit edilmiştir (Çelik, 1997). Cadun (2002), taze karideste lipit oranını % 0.35 belirlerken olgunlaştırma işlemi sonunda karides marinatlarında lipit değerini (12. gün) % 0.54 olarak belirlemiştir.

Karideslerde lipit oranlarının düşük olduğu literatürlerde verilmektedir (Çelikkale ve ark., 1999; Cadun, 2002; Cadun ve ark., 2007). Bu çalışmada da taze örnekte lipit oranı %1,10 gibi düşük bir değer göstermiştir. Bu düşük olan lipit oranı marinasyon işlemi ile biraz artıştır. Ancak bu artış su kaybına bağlı olarak oransal bir şekilde gerçekleşmiştir. Ancak olgunlaştırma işlemi sonrası karides marinatlarının ayçiçeği yağı içerisinde depolanmasıyla lipit oranının arttığı tespit edilmiştir. Önceki çalışmalarda marinatta lipit miktarının bu çalışmadan daha düşük olmasının nedeni diğer çalışmalarda marinatın yağ içerisinde depolanmamış olmasından kaynaklanmaktadır.

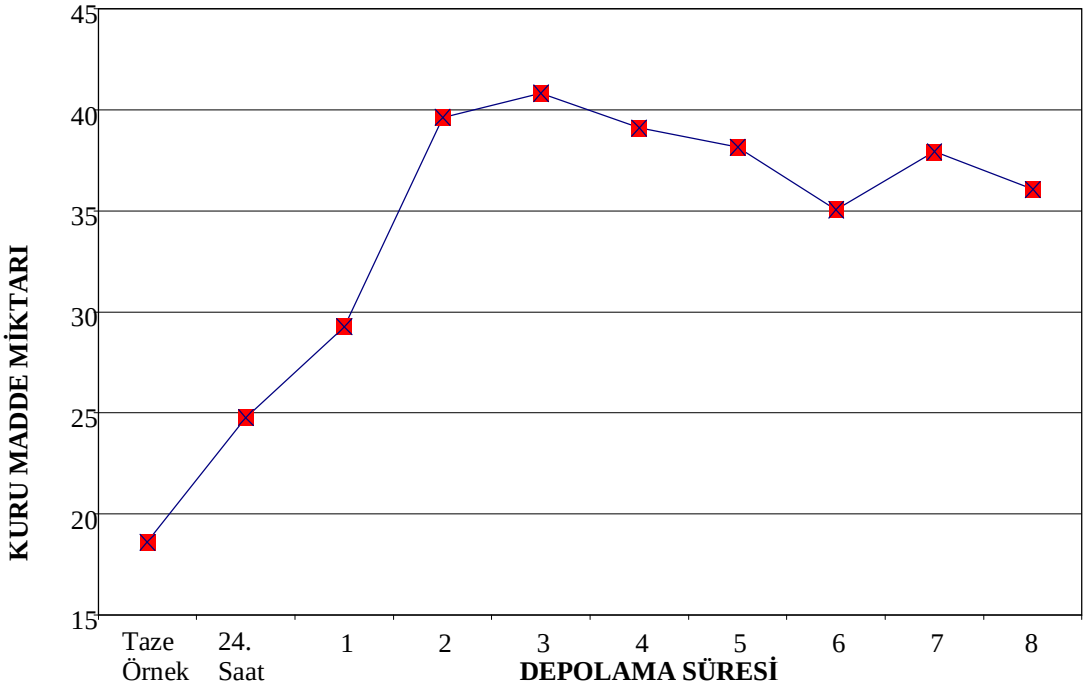
4.1.3. Kuru Madde

Marine edilmiş çimçim karidesi (*M. stebbingi*)'nin depolama süresince meydana gelen kuru madde değerlerinin değişimi Çizelge 4.3'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.3. Marine Edilmiş Çimçim Karidesinin Buzdolabında Depolanması Süresince Kuru Madde Değişimleri

Depolama Süresi	KURU MADDE DEĞERİ(%)
Taze Örnek	18.59 ± 0.13^{a}
24. Saat	24.76 ± 0.40^{b}
1.Ay	29.26 ± 0.55^{c}
2.Ay	39.63 ± 0.30^{h}
3.Ay	40.83 ± 0.45^{i}
4.Ay	39.10 ± 0.20^{g}
5.Ay	38.16 ± 0.35^{f}
6.Ay	35.06 ± 0.68^{d}
7.Ay	37.93 ± 0.15^{f}
8.Ay	36.06 ± 0.15^{e}

Aynı sütunda yer alan rakamlar üzerinde üstsel olarak gösterilmiş olan harfler istatistiksel olarak farklılıkları ($p<0.05$) belirtmektedir, n=3



Şekil 4.3. Kuru Madde Değerinin Zaman İçindeki Değişimi

Çizelge 4.3'de görüldüğü gibi taze örnekte kuru madde oranı % 18.59 olarak saptanmıştır. Farklı türlerle yapılan bazı çalışmalarda taze karides etinde kuru madde oranı karşılaştırılırsa; Yanar (2003) *Metapenaeus monoceros'*da % 24.86, *Penaeus semisulcatus*'da % 24.64, Diler ve Ataş (1999)'ın *Penaeus semisulcatus*'da % 24.60, *Penaeus japonicus*'da % 27.90 ve *P. monodon*'da % 29.05, Exler (1987)'in bazı Penaid ve Pandalid karideslerde % 24.14 ve King ve ark. (1990)'nın iki karides türü karışımında (*Pandalus borealis* ve *P. Jordani*) % 22.20 olarak bildirdiği değerlere göre düşük bulunmuştur. Cadun (2002), *(Parapenaus longirostris*)'de % 14.51 bulurken, Cadun ve ark. (2007)'nın aynı tür karideste (*P. longirostris*) yaptıkları çalışmada % 15.30 olarak buldukları değerlere oranla bu çalışmanın sonuçları oldukça yüksek olduğu belirlenmiştir.

Karides marinatlarında kuru madde miktarı taze örneğe göre artma göstermiştir. Taze örnekte % 18.59 bulunurken, olgunlaştırma sonrasında (24 Saat) kuru madde miktarı hızlı bir şekilde artarak % 24.76 olarak bulunmuştur. Bu % 33.2'lik bir artışı göstermektedir. Artış devam ederek 1. ayda % 29.26, 2. ayda % 39.63 ve 3. ayda % 40.83 ile en yüksek değere ulaşmıştır. 4. aydan sonra 8. aya kadar

kuru madde oranında değişim azalarak devam etmiştir ($p<0.05$). 8. ayda kuru madde miktarı % 36.06 olarak bulunmuştur.

Cadun (2002), taze karideste kuru madde oranını % 14.51 olarak bulurken olgunlaştırma sonrası (12. gün) karides marinatının kuru madde miktarını % 24.52 olarak değerlendirmiştir. Kılınç ve Çaklı (2005b), donmuş sardalya balığı ile yaptığı çalışmada kuru madde miktarı taze örnekte % 20.53 olarak belirlemişlerdir. Aynı çalışmada pastörize edilmiş marinatta kuru madde miktarı % 28.87 iken pastörize edilmemiş marinatın kuru madde miktarı % 25.80 olarak belirlemişlerdir. Taze akivadeslerde kuru madde miktarı % 18.17 olarak tespit edilirken akivades marinatlarında kuru madde miktarı % 23.43 olarak bulunmuştur (Çelik, 1997). Özden (2005), taze hamside kuru madde miktarı % 30.24 iken hamsi marinatında kuru madde miktarı % 33.25 olarak bulmuştur. Ayrıca aynı çalışmada taze alabalıkta kuru madde miktarı % 23.77 olarak bulunurken alabalık marinatlarında kuru madde miktarı % 25.98 olarak bulmuştur. Karidesle yapılan bir çalışmada ham materyalde kuru madde miktarı % 15.30 iken karides marinatında kuru madde miktarı % 18.70 olarak saptanmıştır (Cadun ve ark., 2007).

Kuru madde oranları taze örneğe göre karides marinatlarında daha yüksek bulunmuştur. Bunun nedeni marinat solüsyonunda bulunan tuzun karides et dokusuna geçmesi ve et dokusundaki suyun ise dışarı çıkması ile ilgilidir. Bu aşamada karides etindeki suyun çıkış hızının, karides etine solüsyondan giren tuz moleküllerinin hızından büyük olmasını nedeniyle olgunlaştırma sonrasında kuru madde miktarı hızla artar (Turan ve Erkoyuncu, 1997).

Mevcut çalışmada kuru madde miktarının artışı ve sabitlenme değerleri karides ve balıkla ilgili yapılan önceki çalışmalardaki değerlerle paralellik göstermektedir.

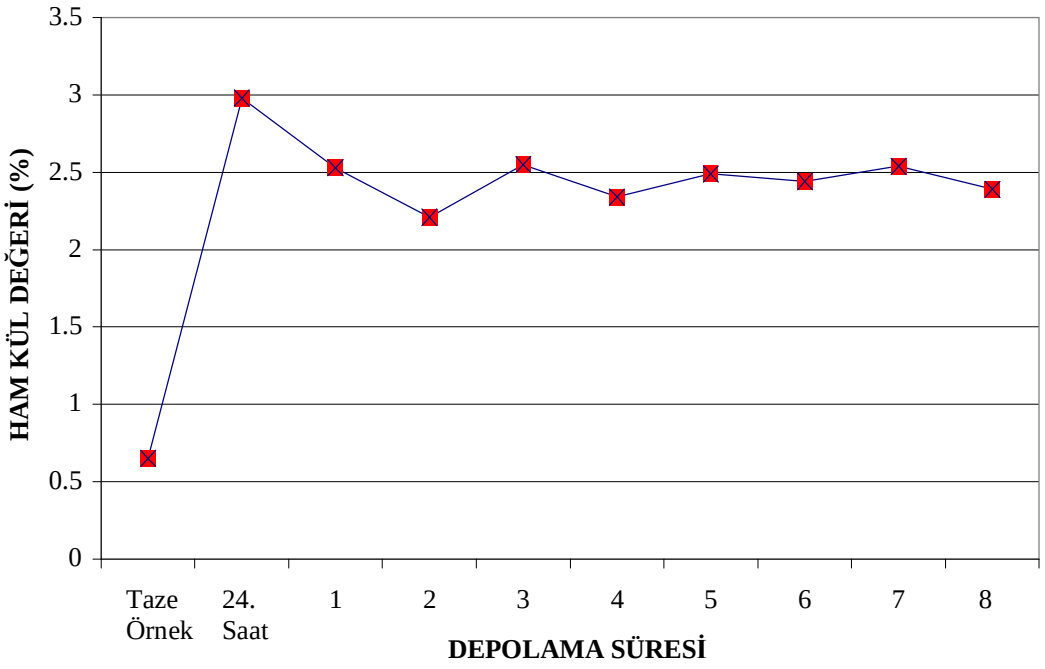
4.1.4. Ham Kül

Marine edilmiş çimçim karidesi (*M. stebbingi*)'nin depolama süresince meydana gelen ham kül değerlerinin değişimi Çizelge 4.4'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.4. Marine Edilmiş Çimçim Karidesinin Buzdolabında Depolanması Süresince Ham Kül Değişimleri

Depolama Süresi	HAM KÜL DEĞERİ(%)
Taze Örnek	0.65 ± 0.02^{a}
24. Saat	2.98 ± 0.01^{f}
1.Ay	2.53 ± 0.03^{e}
2.Ay	2.21 ± 0.00^{b}
3.Ay	2.55 ± 0.02^{e}
4.Ay	2.34 ± 0.17^{c}
5.Ay	2.49 ± 0.03^{de}
6.Ay	2.44 ± 0.03^{cd}
7.Ay	2.54 ± 0.02^{e}
8.Ay	2.39 ± 0.02^{cd}

Aynı sütunda yer alan rakamlar üzerinde üstsel olarak gösterilmiş olan harfler istatistiksel olarak farklılıkları ($p<0.05$) belirtmektedir, n=3



Şekil 4.4. Ham Kül Değerinin Zaman İçindeki Değişimi

Bu çalışmada taze örnekte ham kül oranı % 0.65 olarak bulunmuştur. Farklı türlerle yapılan bazı çalışmalarda taze karides etinde ham kül oranı karşılaştırılırsa; Yanar (2003) *Metapenaeus monoceros'*da % 1.60, *Penaeus semisulcatus*'da % 1.60, Diler ve Ataş (1999)'ın *Penaeus semisulcatus*'da % 1.30, *Penaeus japonicus*'da % 1.95, *P. monodon*'da % 1.50, Cadun (2002)'nun *(Parapenaus longirostris*)'de % 2.43, Cadun ve ark. (2007)'nın (*P. longirostris*)'de % 2.30, King ve ark. (1990)'nın iki karides türü karışımında (*Pandalus borealis* ve *P. Jordani*) % 1.60 Karakoltsidis ve ark.(1995)'nın *Aristeus antennatus*'da % 1.70 ve Exler (1987)'in bazı Penaid ve Pandalid karideslerde % 1,20 olarak bildirdiği değerlerden düşük olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.4'de görüldüğü gibi taze örnekte ham kül oranı % 0.65 bulunurken olgunlaştırma sonrası (24 Saat) karides marinatlarında ham kül oranı % 2.98'e yükselmiştir. Depolama süresince ham kül oranı % 2.21 ile % 2.98 arasında değişim göstermiştir ($p<0.05$). 1., 2. ve 7. aylar arsında istatistiki bir fark bulunamamıştır. Ayrıca 6. ve 8. aylar arasında da önemli fark saptanmamıştır. Depolama süresi sonunda ham kül miktarı % 2.39 olarak tespit edilmiştir.

Taze akivadeslerde ham kül miktarı % 1.50 olarak saptanırken, akivades marinatlarında ham kül miktarı % 1.37 olarak tespit edilmiştir (Çelik, 1997). Kılınç ve Çaklı (2005b), donmuş sardalya balığı ile yaptığı çalışmada ham kül miktarını taze örnekte % 2.36 olarak belirlemişlerdir. Aynı çalışmada pastörize edilmiş marinatta ham kül miktarı % 4.83 iken pastörize edilmemiş marinatın ham kül miktarını % 5.00 olarak belirlemişlerdir. Karidesle yapılan bir çalışmada taze örnekte ham kül miktarı % 2.3 iken karides marinatında ham kül miktarını % 2.5 olarak saptanmıştır (Cadun ve ark., 2007). Özden (2005), taze hamside ham kül miktarı % 1.62 iken hamsi marinatında ham kül miktarı % 1.92 olarak bulmuştur. Ayrıca aynı çalışmada taze alabalıkta ham kül miktarı % 1.47 olarak bulunurken alabalık marinatlarında ham kül miktarı % 1.76 olarak belirlenmiştir. Cadun (2002), taze karideste ham kül oranını % 2.43 olarak bulurken olgunlaştırma sonrası (12. gün) karides marinatlarında ham kül miktarını % 2.78 olarak belirlenmiştir.

Karides marinatlarında taze materyale göre ham kül miktarında artma gözlenmiştir. Marinasyon işlemi ile karides et dokusunda tuzdan dolayı inorganik madde artışı meydana gelmektedir. Bu durumdan dolayı kuru madde ve ham kül miktarlarında artış görülmüştür.

4.2. Marine Edilmiş Çimçim Karidesinin Buzdolabında Depolama Süresince Kimyasal Kalite Değerlerindeki Değişimler

4.2.1. pH

pH değerinin marinatlarda en uygun aralık 3.7- 4.5 olarak kabul edilmektedir. Bu değer depolama süresi ve sıcaklık artışına göre değişebilmektedir. Ancak pH değeri tek başına kesin bir kriter olmayıp her zaman kimyasal ve duyusal testler ile desteklenmesi gerekmektedir (Varlık ve ark.,1993b).

Gıdaları pH değerine göre aşağıdaki şekillerde sınıflandırabilmek mümkündür.

pH değeri 3.7'den aşağı olan yüksek asitli gıdalar

pH değeri 3.7 ile 4.6 arasında olan asitli gıdalar

pH değeri 4.6 ile 5.3 arasında olan orta asitli gıdalar

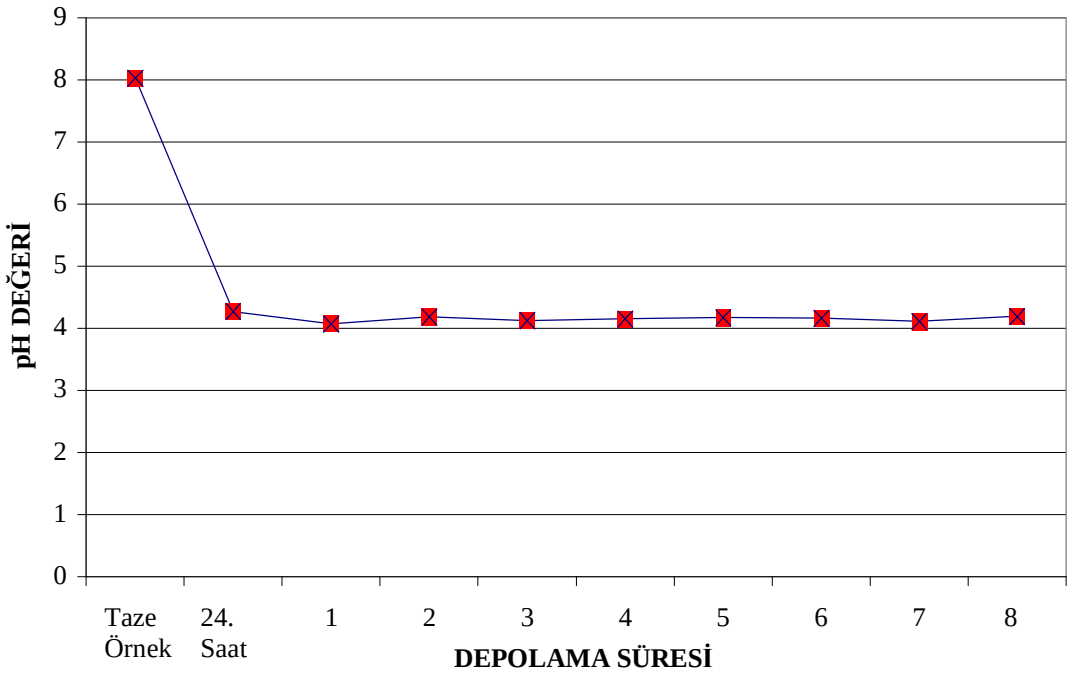
pH değeri 5.3'ün üzerinde olan düşük ya da asitsiz gıdalar (Banwart, 1987)

Marine edilmiş çimçim karidesi (*M. stebbingi*)'nin depolama süresince meydana gelen pH değişimleri Çizelge 4.5'de görüldüğü gibidir.

Çizelge 4.5. Marine Edilmiş Çimçim Karidesinin Buzdolabında Depolanması Süresince pH Değişimleri

Depolama Süresi	pH
Taze Örnek	8.03 ± 0.00^{j}
24. Saat	4.27 ± 0.00^{l}
1.Ay	4.07 ± 0.00^{a}
2.Ay	4.18 ± 0.00^{g}
3.Ay	4.12 ± 0.00^{c}
4.Ay	4.15 ± 0.00^{d}
5.Ay	4.17 ± 0.00^{f}
6.Ay	4.16 ± 0.00^{e}
7.Ay	4.11 ± 0.00^{b}
8.Ay	4.19 ± 0.00^{h}

Aynı sütunda yer alan rakamlar üzerinde üstsel olarak gösterilmiş olan harfler istatistiksel olarak farklılıkları ($p<0.05$) belirtmektedir, n=3



Şekil 4.5. pH Değerinin Zaman İçindeki Değişimi

Çizelge 4.5'de görüldüğü gibi taze materyalde PH değeri 8.03 olarak ölçülmüştür. Cadun (2002)'nun *(Parapenaus longirostris*)'de pH değerini 7.64 olarak bildirmiştir. Bu değere göre yapılan çalışmada ölçülen değerler paralellik göstermektedir.

Olgunlaştırma işleminden sonra karides marinatlarında pH değeri 4.27 ve 1. ayda pH değeri 4.07 olarak ölçülmüştür. Daha sonraki aylarda pH değeri her ay biraz daha artarak depolamanın 8. ayında 4.19 olarak bulunmuştur. Depolama süresi boyunca pH değeri 4.07 ile 4.27 arasında değişim göstermiştir. İstatistikî açıdan önemli görünse de, pH değişimleri depolama süresince fazla olmamıştır.

Cadun (2002), taze karideste pH değerini 7.64 bulurken olgunlaştırma sonrası (12. gün) karides marinatlarının pH değerini 4.53 ve depolama süresi sonucunda pH değerini 40. günde 4.69 olarak değerlendirmiştir. Taze akivadeslerde pH değeri 6.51 olarak tespit edilirken akivades marinatlarında pH değeri 4.43 olarak tespit edilmiştir (Çelik, 1997). Kılınç ve Çaklı (2005b), donmuş sardalya balığı ile yaptığı çalışmada pastörize edilmiş marinatta pH değerini 0. gün 3.76 iken 6. ayda pH değerini 4.06 olarak belirlemişlerdir. Pastörize edilmemiş marinatın pH değeri 0. gün 3.78 iken 6. ayın sonunda pH değeri 4.19 olarak belirlemişlerdir. Olgunoğlu (2007), hamsi marinatlarında 0.gün pH değerini 3.94 olarak tespit ederken 7. ayda hamsi marinatlarında pH değeri 4.24 olarak saptamıştır.Karidesle yapılan bir çalışmada karides marinatında pH değeri 0.gün 4.20 olarak ölçülürken 15. gün pH değeri 4.6 ve depolamanın sonunda 75.günde pH değeri 4.2 olarak saptanmıştır (Cadun ve ark., 2007). Özden ve Baygar (2003), farklı balıklarla cam ve polietilen paketleme üzerine yaptıkları çalışmada taze örnekte pH değerini 6.04 olarak belirlemişlerdir. 3. gün olgunlaştırma sonrası cam kapta paketlenen marinatın pH değeri 3.86 iken depolama süresinin sonunda 120. günde pH değeri 3.85 olarak belirlemişlerdir. 3.gün olgunlaştırma sonrası polietilen kapla paketlenen marinatın pH değeri 3.86 iken depolama süresinin sonunda 120. günde pH değeri 3.88 olarak belirlemişlerdir.

Marinasyon işlemi ile pH değerinin 4.27 civarında asit özellikte olması mikroorganizmaların gelişimini engellediğinden, depolama süresinin uzamasını sağlamaktadır. Mevcut çalışmada bulunan pH değerleri karides ve balıklarla ilgili

yapılan önceki marinat çalışmalarında verilmiş pH değerleri ile paralel bir doğrultudadır.

4.2.2.TVB-N

Balık ve su ürünlerinin tazeliğinin belirlenmesinde kimyasal yöntemlerden TVB-N tayini en çok kullanılan bir yöntem olup önemli bir parametredir (Varlık ve Gökoğlu, 1991).

Balık ve su ürünlerinin TVB-N değerlerine göre kalite sınıflandırılması aşağıdaki gibidir.

0 - 25mg/100gr TVB-N içeren örnekler "Çok İyi"

26 - 30mg/100gr TVB-N içeren örnekler "İyi"

31 - 35mg/100gr TVB-N içeren örnekler "Pazarlanabilir"

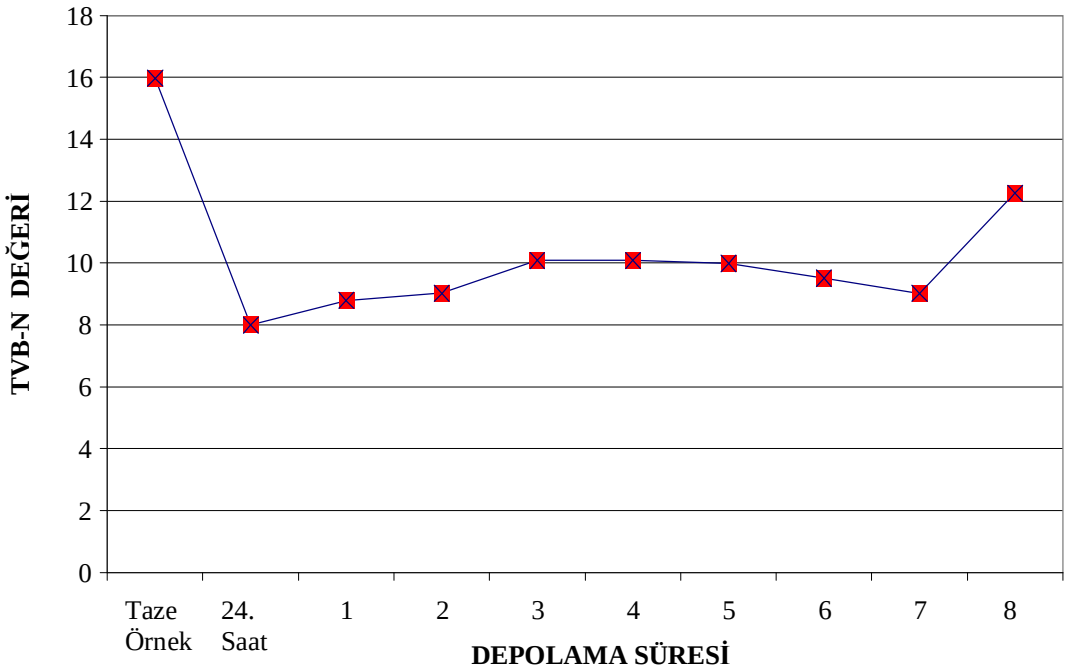
35mg/100gr'dan fazla TVB-N içeren örnekler "Bozulmuş" şeklinde tanımlanmıştır (Huss, 1988).

Marine edilmiş çimçim karidesi (*M. stebbingi*)'nin depolama süresince meydana gelen TVB-N değişimleri Çizelge 4.6'da görüldüğü gibidir.

Çizelge 4.6. Marine Edilmiş Çimçim Karidesinin Buzdolabında Depolanması Süresince TVB-N mg/100g Değişimleri

Depolama Süresi	TVB-N
Taze Örnek	15.97 ± 0.77^{d}
24. Saat	8.00 ± 0.32^{a}
1.Ay	8.79 ± 0.74^{ab}
2.Ay	9.03 ± 0.63^{ab}
3.Ay	10.08 ± 1.00^{b}
4.Ay	10.09 ± 0.05^{b}
5.Ay	9.99 ± 1.09^{b}
6.Ay	9.51 ± 0.38^{b}
7.Ay	9.02 ± 0.68^{ab}
8.Ay	12.26 ± 0.41^{c}

Aynı sütunda yer alan rakamlar üzerinde üstsel olarak gösterilmiş olan harfler istatistiksel olarak farklılıkları ($p<0.05$) belirtmektedir, n=3



Şekil 4.6. TVB-N Değerinin Zaman İçindeki Değişimi

Taze örnekte TVB-N değeri 15.97 bulunurken olgunlaştırma sonrası (24 Saat) TVB-N değeri 8.00 olarak belirlenmiştir. Depolamanın 1. ayda 8.79, 2. ayda 9.03 olarak tespit edilmiştir. 3., 4., 5. ve 6. ayları arasında istatistiki bir fark gözlenmemiştir. Marinasyon işlemi sonrası düşüş gözlenen TVB-N değeri daha sonra depolama süresi boyunca artış göstererek 8. ayın sonunda 12.26 değerine ulaşmıştır.

Cadun (2002), taze karideste TVB-N değeri 27.53 olarak tespit ederken olgunlaştırma sonrası (12. gün) TVB-N değerini 8.40 ve depolama süresi sonucunda 40. günde TVB-N değeri 8.40 olarak değerlendirmiştir. Donmuş sardalya balığı ile yapılan çalışmada pastörize edilmiş marinatta TVB-N değeri 0. gün 6.53 iken 6. ayda TVB-N değeri 20.53 olarak belirlenmiştir. Pastörize edilmemiş marinatın 0. gün TVB-N değeri 8.40 iken 6. ayın sonunda TVB-N değeri 28.00 olarak belirlenmiştir (Kılınç ve Çaklı, 2005b). Olgunoğlu (2007), hamsi marinatlarında 0. gün TVB-N değeri 11.90 olarak saptarken hamsi marinatlarında 7. ayda TVB-N değerini 16.91 olarak saptamıştır. Karidesle yapılan bir çalışmada karides marinatında 0. günde TVB-N değeri 7.50 olarak ölçülürken 15. gün TVB-N değeri 6.10 ve depolamanın

sonunda 75. günde TVB-N değeri 7.00 olarak saptanmıştır (Cadun ve ark., 2007). Özden ve Baygar (2003), farklı balıklarla cam ve polietilen paketleme üzerine yaptıkları çalışmada taze örnekte TVB-N değerini 17.79 olarak belirlemişlerdir. 3. gün olgunlaştırma sonrası cam kapta paketlenen marinatın TVB-N değeri 4.38 iken depolama süresinin sonunda 120. günde TVB-N değeri 12.29 olarak belirlemişlerdir. 3. gün olgunlaştırma sonrası polietilen kapla paketlenen marinatın TVB-N değeri 4.38 iken depolama süresinin sonunda 120. günde TVB-N değerini 21.09 olarak belirlemişlerdir. Paneli alabalık marinatlarının 0. gün TVB-N değeri 2.54 olarak belirlenirken 30. günde bu değer 8.5 olarak belirlenmiştir. Depolama süresi sonunda 120. günde TVB-N değeri 14.91 olarak belirlenmiştir(Erkan ve ark., 2000).

Çalışmada bulunan TVB-N değerlerinin depolama süresince zamana bağlı olarak artış göstermesi önceki çalışmalarla desteklenmektedir. Fakat yapılan çalışmaların hiç birisinde TVB-N değerinin tüketilebilirlik sınırını aşmadığı gözlenmiştir. Marine edilen ürünlerde TVB-N analizinin önemli bir bozulma kriteri olmadığı belirlenmiştir.

4.2.3.TBA

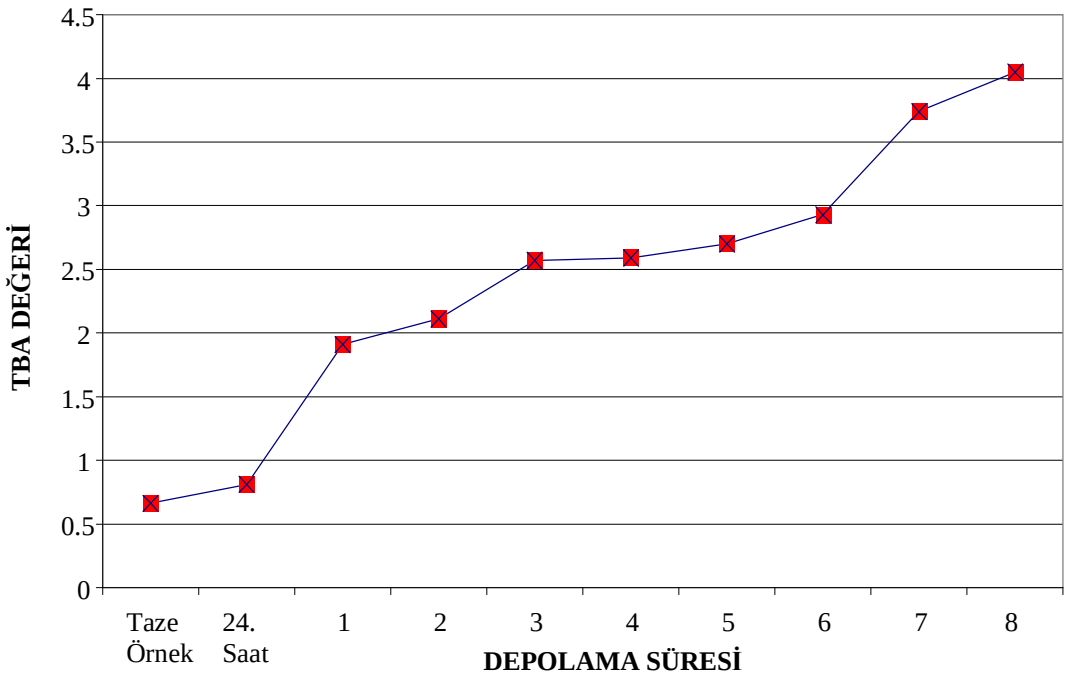
TBA değeri lipit oksidasyonunu tespit etmede önemli bir metot olduğu vurgulanmaktadır. TBA değeri et dokusundaki yağların oksidasyonuna bağlı olarak artarken, TBA ölçümü etteki acılaşma hakkında bilgi verir. Çok iyi materyalde TBA sayısı 3'den az olmalı, İyi bir materyalde ise 5'ten fazla olmamalıdır. Tüketilebilirlik sınır değeri 7 - 8 arasındadır (Varlık ve ark., 1993b).

Marine edilmiş çimçim karidesi (*M. stebbingi*)'nin depolama süresince meydana gelen TBA değişimleri Çizelge 4.7'de görüldüğü gibidir.

Çizelge 4.7. Marine Edilmiş Çimçim Karidesinin Buzdolabında Depolanması Süresince TBA mg/kg Değişimleri

Depolama Süresi	TBA
Taze Örnek	0.66 ± 0.04^{a}
24. Saat	0.81 ± 0.03^{a}
1.Ay	1.91 ± 0.01^{b}
2.Ay	2.11 ± 0.02^{c}
3.Ay	2.57 ± 0.23^{d}
4.Ay	2.59 ± 0.07^{d}
5.Ay	2.70 ± 0.12^{d}
6.Ay	2.93 ± 0.17^{e}
7.Ay	3.74 ± 0.12^{f}
8.Ay	4.05 ± 0.03^{g}

Aynı sütunda yer alan rakamlar üzerinde üstsel olarak gösterilmiş olan harfler istatistiksel olarak farklılıkları ($p<0.05$) belirtmektedir, n=3



Şekil 4.7. TBA Değerinin Zaman İçindeki Değişimi

Taze örnek ve olgunlaştırma sonrası marinatlar arasında TBA değeri bakımından istatistiksel fark görülmemiştir. Depolamanın 1. ayından itibaren artış başlamış ve 1. ayda 1.91 olarak tespit edilen TBA değeri beli bir ivmeyle artarak 2. ayda 2.11 olarak bulunmuştur. 3., 4. ve 5. aylar arasında fark görülmezken 6., 7. ve özellikle 8. ayda önemli farklar görülmüştür. Depolama süresince TBA değeri 0.81 ile 4.05 arasında bulunmuştur. İlk aylardaki değerlere bakıldığında marinatların çok iyi materyal olarak değerlendirebileceği gözlenmiştir. Bu araştırma sonucunda elde edilen aylık TBA değerleri arasında yapılan istatistiksel karşılaştırmada depolama süresine bağlı artışın önemli olduğu saptanmıştır ($p<0.05$).

Kılınç ve Çaklı (2005b), donmuş sardalya balığı ile yaptığı çalışmada pastörize edilmiş marinatta 0. gün TBA değeri 4.36 iken 6. ayda TBA değeri 9.25 olarak belirlenmiştir. Pastörize edilmemiş marinatın 0. gün TBA değeri 4.42 iken 6. ayın sonunda TBA değerini 9.49 olarak belirlemişlerdir. Olgunoğlu (2007), hamsi marinatlarında 0. gün TBA değeri 1.16 olarak saptanırken, hamsi marinatlarında 7. ayda TBA değeri 4.20 olarak saptamıştır. Karidesle yapılan bir çalışmada karides marinatında 0. gün TBA değeri 0.90 olarak ölçülürken 15. gün TBA değeri 1.50 ve depolamanın sonunda 75. günde TBA değeri 6.60 olarak saptanmıştır (Cadun ve ark., 2007). Cadun (2002), taze karideste TBA değeri 0.91 iken olgunlaştırma sonrası (12. gün) TBA değeri 5.00 ve depolama süresi sonucunda 40. günde TBA değeri 6.50 olarak değerlendirmiştir.

TBA değeri taze materyalde yağ oksidasyonu yeni başladığı için düşük olarak ölçülmektedir. Depolama esnasında yağ oksidasyonu devam ettiği için ette acılaşma meydana gelir ve TBA değeri yükselir. Yapılan çalışmalarda da görüldüğü gibi ilk aylarda TBA değerleri düşük olarak saptanırken zamana bağlı olarak TBA değerinin artış gösterdiği saptanmıştır. Marinasyon işlemi yağ oksidasyonunu yavaşlatarak uzun süre depolanabilmesini sağlar. TBA değeri olgunlaştırma sonrası özellikle 3. ve 5. aylar arasında yavaşlayarak depolama süresi içerisinde marinatların tüketilebilirlik sınırı içerisinde kalmasını sağlamıştır.

4.3. Marine Edilmiş Çimçim Karidesinin Buzdolabında Depolama Süresince Duyusal Değerlerindeki Değişimler

Duyusal Analiz puanlaması aşağıdaki gibi değerlendirilmiştir. Her özellik için,

9….……..Çok İyi

8-7……İyi

6-5……Orta

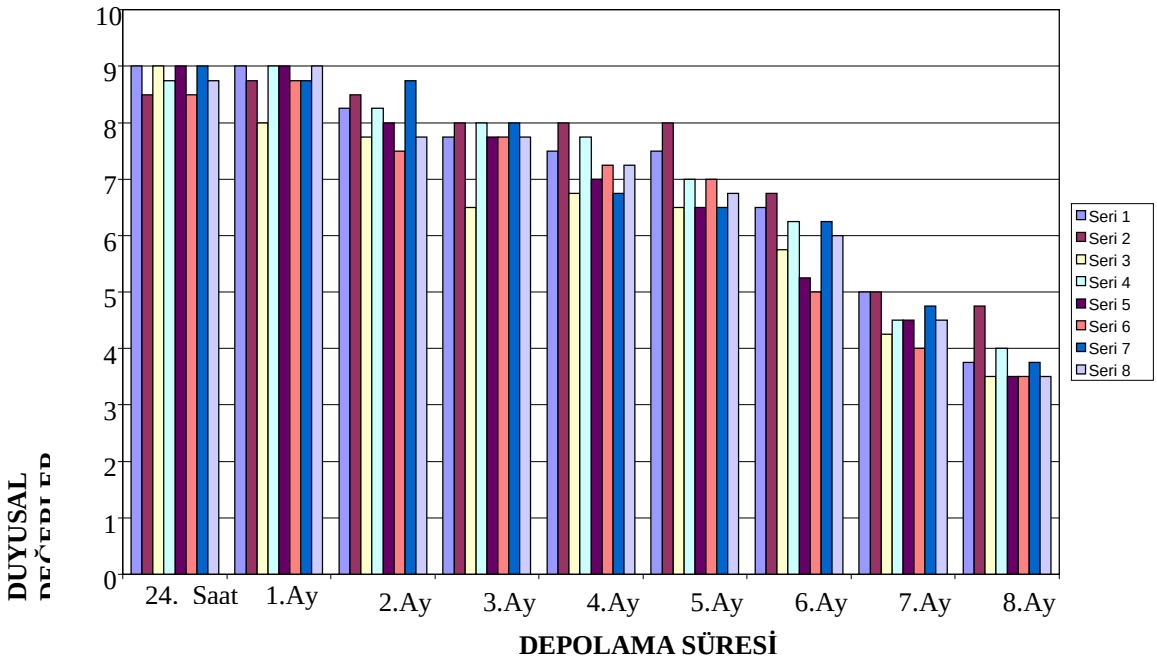
4-3…..……..Kötü

2-1……Çok Kötü

Marine edilmiş çimçim karidesi (*M. stebbingi*)'nin depolama süresince meydana gelen duyusal değişimleri Çizelge 4.8 'da görüldüğü gibidir.

Çizelge 4.8. Marine Edilmiş Çimçim Karidesinin Buzdolabında Depolama Süresince Duyusal Değerlerinin Ortalama Değişimleri

Depolama Süresi	24. Saat	1.Ay	2.Ay	3.Ay	4.Ay	5.Ay	6.Ay	7.Ay	8.Ay
Karides Etinin Rengi	9.00 ± 0.00d	9.00 ± 0.00d	8.25 ± 0.50d	7.75 ± 0.50cd	7.50 ± 0.57cd	7.50 ± 0.57cd	6.50 ± 1.29bc	5.00 ± 1.15ab	3.75 ± 2.36a
Karides Etinin Tane Büyüklüğü	8.50 ± 0.57c	8.75 ± 0.50c	8.50 ± 0.57c	8.00 ± 0.81bc	8.00 ± 0.00bc	8.00 ± 0.00bc	6.75 ± 0.95b	5.00 ± 0.81a	4.75 ± 2.21a
Kutu İçindeki Dolgu Sıvısını Berraklığı	9.00 ± 0.00cd	8.00 ± 0.00d	7.75 ± 0.95cd	6.50 ± 1.00bc	6.75 ± 0.50bc	6.50 ± 0.57bc	5.75 ± 0.95b	4.25 ± 0.50a	3.50 ± 2.38a
Karides Etinin Kokusu	8.75 ± 0.50de	9.00 ± 0.00e	8.25 ± 0.50de	8.00 ± 0.00cd	7.75 ± 0.50cd	7.00 ± 0.01cd	6.25 ± 1.50bc	4.50 ± 1.29ab	4.00 ± 2.82a
Karides Etinin Tadı	9.00 ± 0.00e	9.00 ± 0.00e	8.00 ± 0.00de	7.75 ± 0.50de	7.00 ± 0.00d	6.50 ± 1.00cd	5.25 ± 0.95bc	4.50 ± 1.29ab	3.50 ± 2.38a
Dolgu Sıvısını Tadı	8.50 ± 0.57b	8.75 ± 0.50b	7.50 ± 0.57b	7.75 ± 0.50b	7.25 ± 0.50b	7.00 ± 1.41b	5.00 ± 0.81a	4.00 ± 0.81a	3.50 ± 2.38a
Karides Etinin Marinasyon Sonrası Kıvamı	9.00 ± 0.00d	8.75 ± 0.50d	8.75 ± 0.50d	8.00 ± 0.00cd	6.75 ± 0.50c	6.50 ± 0.57bc	6.25 ± 1.50bc	4.75 ± 1.50ab	3.75 ± 2.87a
Genel Kabul Edilebilirlik	8.75 ± 0.50ef	9.00 ± 0.00f	7.75 ± 0.50de	7.75 ± 0.50de	7.25 ± 0.50cd	6.75 ± 0.50cd	6.00 ± 1.15bc	4.50 ± 1.29ab	3.50 ± 2.38a



Şekil 4.8. Duyusal Değerlerin Zaman İçindeki Değişimi

Seri 1: Karides Etinin Rengi

Seri 2: Karides Etinin Tane Büyüklüğü

Seri 3: Kutu İçindeki Dolgu Sıvısının Berraklığı

Seri 4: Karides Etinin Kokusu

Seri 5: Karides Etinin Tadı

Seri 6: Dolgu Sıvısının Tadı

Seri 7: Karides Etinin Marinasyon Sonrası Kıvamı

Seri 8: Genel Kabul Edilebilirlik

Duyusal analiz sonuçlarına göre olgunlaştırma sonrası (24 Saat) panelistler tarafından ilk değerlendirmede renk, berraklık, koku, lezzet ve kıvam gibi kriterlerin hepsine iyi puanlar verilmiştir. Depolamanın 1. ayında 8.5 - 9.0 arasında olan puanlamalar 2. aydan itibaren düşmeye başlamıştır. 3. ayda 6.5 - 8.0, 4. ve 5. ayda fazla değişiklik göstermemiş ancak 6. aydan itibaren 5.0 - 6.0 arası, 7. ayda 4.0 - 5.0 ve 8. ayda tüketilebilirlik sınırı olan 3.5'e kadar düşmüştür ve panelistler tarafından

"Kötü Kalitede" olduğu belirlenmiştir. Sekizinci ayda duyusal analizler bakımından marinatlar tüketilebilirlik sınırını aştığı tespit edilmiştir.

Cadun (2002) depolama süresince karides marinatları için duyusal analiz değerlerini 6. ve 12. gün "3. Kalitede" olarak bulurken, marinatlar için duyusal analiz değerlerini 26. ve 40.gün "4.Kalitede" olarak değerlendirmiştir. Olgunoğlu (2007), hamsi marinatlarında duyusal analiz değerlerinin 0. gün görünüş, koku, lezzet ve doku olarak 9.00 olarak belirlediğini 7. ayda ise 4.11'e düştüğünü ifade etmiştir. Paneli alabalık marinatlarının duyusal analiz değerleri 0. gün 8.00 olarak belirlenirken 30. günde bu değer 6.60 olarak bulunmuştur. Depolama süresi sonunda 120. günde duyusal analiz değerleri 1.00 olarak belirlenmiştir (Erkan ve ark., 2000). Özden ve Baygar (2003), farklı balıklarla cam ve polietilen paketleme üzerine yaptıkları çalışmada taze örnekte duyusal analiz değerleri 8.40 olarak belirlemişlerdir. 3. gün olgunlaştırma sonrası cam kapta paketlenen marinatın duyusal analiz değerleri 9.00 iken depolama süresinin sonunda 120. günde duyusal analiz değerleri 3.20 olarak belirlemişlerdir. 3. gün olgunlaştırma sonrası polietilen kapla paketlenen marinatın duyusal analiz değerleri 9.00 iken depolama süresinin sonunda 120. günde 2.60 olarak belirlemişlerdir.

Yapılan çalışmada ilk aylarda duyusal olarak iyi kalitede olduğu saptanan karides marinatlarının 8. ayda duyusal olarak kötü kaliteye düştüğü saptanmıştır. Bu duyusal değerler diğer çalışmaların duyusal analiz sonuçlarına benzerlik göstermektedir. Kimyasal kalite parametreleri depolama süresince tüketilebilirlik sınırları dışına çıkmadığı halde, duyusal analiz sonuçları kalitenin bozulduğunu gösterdiğinden ürünün 8. ayda tüketilemez olduğu sonucuna varılmıştır. Bu sonuçta gösteriyor ki duyusal analizler insan faktörüne bağlı olduğundan ürünlerin tüketilebilirlik değerlerinin belirlenmesinde son derece önemli rol oynamaktadır.

5.SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapılan çalışmada, marine edilerek, 8 ay boyunca depolanan çimçim karidesi (*M. stebbingi*) marinatlarının raf ömrü ve besin bileşenleri değişimleri incelenmiştir. Bu çalışma elde edilen sonuç ve öneriler aşağıda belirtildiği şekilde sırasıyla verilmiştir.

1-) Taze materyaldeki besin bileşenleri ham protein % 16.29, lipit % 1.10, kuru madde % 18.59 ve ham kül değeri de % 0.65 olarak bulunmuştur. Çocuk ve yetişkinlerin ihtiyaç duyduğu besin maddesi gereksinimini karşılayacak oranda besin maddesi içermektedir. Mineral madde içeriğinin yüksek olması nedeni ile sağlık açısından bir çok olumsuz sağlık problemini önleyici etkisi de ortadadır.

2-) Taze materyalde PH değeri 8.03 olarak bulunmuştur. Bu değerler bazik bir ortam oluşturduğu için uygun olmayan ortamlarda depolandığında bakteriyel faaliyetler hızla gelişebilmektedir. Karides marinatlarında ise pH değeri 4.27 olarak ölçülmüştür. Bu değer asitik ortam oluşturduğu için bakteriyel faaliyetleri geciktirir. Eğer yakalanan karidesler uzun süre depolanacaksa marinat yapılarak saklanması önerilebilir.

3-) Olgunlaştırma işlemi sonunda kuru madde miktarının artmasına bağlı olarak besin bileşenlerinden ham protein, lipit ve ham kül değerinde oransal bir artış meydana gelmiştir. Ayrıca örneklerin % 10'luk tuz ve % 4'lük asetik asit içerisinde olgunlaştırması nedeniyle marinatta tuz miktarı da artmaktadır. Marinatın yağ içersinde depolanmasına bağlı olarak ise lipit miktarında önemli ölçüde artışlar gözlenmiştir. Bu nedenle bu tür besinleri tüketirken sağlık yönünden fazla yağ ve tuz alınmasının yasak olduğu kişiler tarafından tüketilmemesi önerilir.

4-) Çalışmamızda marine edilmiş karideslerin raf ömrünü belirlemede kimyasal kalite kriterlerinden TBA ve TVB-N' in yanında pH da belirlenmiştir. Literatür bilgilerine göre marinatların değerlendirilmesinde bu yöntemler kullanılmaktadır.

Ancak TBA ve pH değerlerinin TVB-N değerlerine göre daha sağlıklı sonuçlar verdiği tespit edilmiştir. Bu çalışmada elde edilen TBA, TVB-N ve pH verileri 8. ayın sonunda tüketilebilirlik sınırları içerisinde olduğu halde duyusal analiz sonuçları bakımından marine edilmiş karidesler tüketilebilirlik sınırını aşmıştır. Marinat çalışmalarında her ne kadar TBA ve TVB-N değerleri raf ömrünü belirleyici unsur olsa da bu araştırmada görüldüğü gibi sadece bu etkenlere bakılarak raf ömrü konusunda karar verilmemesi, mutlaka duyusal kalite kontrolünün yapılması gerekmektedir. Çünkü TBA ve TVB-N değerleri bozulmadığı halde insan tüketimi için uygun tat ortadan kaybolabilmektedir.

Ülkemizde taze olarak pazar payı az olan çimçim karidesleri marinasyon yapılarak hazır gıda olarak pazara sürülebilmektedir. Hem hazır yemek hem de meze olarak kullanılabilecek kriterlere sahip olan marinatların, ülkemizde tüketimi düşük su ürünlerinin pazar payını arttırmada önemli olacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

ANON: IUPAC., 1979. Standarts Methods for Analysis of Oils, Fats and Derivatives 6 th. Ed. Paquot, C., Pergaman Press, pp: 59- 66.

ANTONACOPOULAS, N., 1973. Comparison of Sensory and Objective Methods for Quality Evaluation of Fresh and Frozen Saltwater Fish, Fish Inspection and Qulity Control. Fishing New Books, 180- 181.

AOAC, 1984. Official Methods of Analysis. 14th edn. Association Afficial Analytical Chemists, Washington DC, USA.

BANWART, G.J., 1987. Basic Food Microbiology. Secon Edition. Departmant of Microbiology. The Ohio State University, 749p.

BLIGH, G.E. ve DYER, F.W., 1959. A Rapid Method of Total Lipid Extraction and Purification. Comparative Biochemistry and Physiology, 37: 911-917.

BRAGAGNOLA, N. ve RODRIGUEZ-AMAYA, D.B., 2001. Total Lipid, Cholesterol and Fatty Acids of Farmed Freshwater Prawn (*Macrobrachium rosenbergii*) and Wild Marine Shrimp (*Panaeus brasiliensis, Penaeus schimitti, Xiphopenaeus kroyeri*). Journal of Food Composition and Analysis. 14: 359-369.

BRANDT, L., 2001. Marinades "meat" Challenges , Prepared Foods, 19th Annual Wew. http://www.preparedfoods.com/archives/2001/200.../010dtch.html>

BURG, J.C., 1998. The Ins and Outs of Rubs, Glazes and Marinades. Food Product Design. < http://www.foodproductdesign.com/archive/1998/0498de.html>

BURG, J.C. ve KREUZER, H.L., 1998.Making More Healthful Meats. Food Product Design. < http://www.foodproductdesign.com/archive/1998/0398cs.html >

CADUN, A., 2002. Çimçim Karidesten (*Parapenaeus Longirostris* Lucas, 1846) Marinat Yapımı ve Kalitesi Üzerine Bir Çalışma. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, 95s.

CADUN, A., ÇAKLI, S. ve KIŞLA, D., 2005. A Study of Marination of Deepwater Pink Shrimp (*Parapenaeus Longirostris* Lucas, 1846) and Its Shelf Life. Food Chemistry, 90: 53- 59.

CADUN, A., KIŞLA, D. ve ÇAKLI, S., 2007. Marination of Deep-Water Pink Shrimp with Rosemary Extract and the Determination of its Shelf-Life. Food Chemistry, 109: 81- 87.

CASCADO, S.P.S., VIDAL-CAROU, M.C., FONT, A.M. ve VECIANA-NOGUES M.T., 2005. Influence of the Freshness Grade of Raw Fish on the Formation of Volatile and Biogenic Amines During the Manufacture and Storage of Vinegar. Marinated Anchovies. Journal of the Science of Agriculture and Food Chemistry, 53: 8586- 8592.

ÇELİK, U., 1997. Marine Edilmiş Akivades (*Tapes decussatus* L., 1758)'in Kimyasal Kompozisyonu ve Duygusal Analizi. 9- 11 Nisan, Akdeniz Balıkçılık Kongresi, İzmir.

ÇELİK, U., 2004. Marine Edilmiş Akivades (*Tapes decussatus* L., 1758)'in Kimyasal Kompozisyonu ve Duygusal Analizi. E. Ü. Su Ürünleri Dergisi, 21, (3-4): 219- 221.

ÇELİKKALE, M.S., DÜZGÜNEŞ, E. ve OKUMUŞ, Ş., 1999. Türkiye Su Ürünleri Sektörü. Potansiyeli, Mevcut Durumu, Sorunları ve Çözüm Önerileri. İstanbul Ticaret ve Sanayi Odası Yay. No: 1992- 2, 413s.

CLUCAS, I.J. ve WARD, A.R., 1990. A Guide to Handling, Preservation, Processing and Quality. Post Harvest Fisheries Development, 273- 277.

DİLER, A. ve ATAŞ, Ş., 1999. Kültürü Yapılan Üç Karides Türünün (*Penaeus japonicus, P. monodon* ve *P. semisulcatus*) Kimyasal Bileşimi ve Et Verimi. T.C. Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi, 6: 18- 24.

DOKUZLU, C., 1996. Marinat Hamsi Üretimi Sırasında Kullanılan Asit-Tuz Oranlarının Ürünün Mikrobiyolojik ve Organoleptik Kalitesi Üzerine Etkileri ve Raf Ömrünün Belirlenmesi. T.C. Uludağ Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı Doktora Tezi, 56s.

ERDEM, M.E., BİLGİN, S. ve ÇAĞLAK, E., 2005. Tuzlama ve Marinasyon Yöntemleri İle İşlenmiş İstavrit Balığının *(Trachurus mediterraneus)* Muhafazası Sırasındaki Kalite Değişimleri. OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 20, (3): 1- 6.

ERKAN, N., METİN, S., VARLIK, C., BAYGAR, T., ÖZDEN, Ö., GÜN, H. ve KALAFATOĞLU, H., 2000. Modifiye Atmosferle Paketlemenin (MAP) Paneli Alabalık Marinatlarının Raf Ömrü Üzerine Etkisi. Türk Veterinerlik ve Hayvancılık Dergisi, 24: 585- 591.

EXLER, J., 1987. Composition of Foods: Finfish and Shellfish Products, Raw, Processed, Prepared. Agriculture Handbook Number 8- 15. U.S. Department of Agriculture, Human Nutrition Information Service.

FENG, Y. ve HUANG, Y.W., 2001. Effects of Commercial Marinades on the Microbiological Quality of Catfish Fillet. Journal of Food Science (unpublished).

GÖKOĞLU, N., YERLIKAYA, P. ve CENGIZ , E., 2003. Biogenic Amines Formation in Sardine Marinade During Refrigerated Storage. Journal of Food Biochemistry, 27: 435- 447.

GÖKOĞLU, N., CENGIZ , E. ve YERLIKAYA, P., 2004. Determination of The Shelf-life of Marinated Sardine *(Sardina pilchordus*) Stored at 4 ◦C. Food Control, 15: 1- 4.

HAYES, P.R., 1992. Food Spoilage In: Food Microbiology and Hygiene. (Chapter 3), Second Edition. Elsevier Science Publishers Ltd., England, 106- 175.

HUSS, H.H., 1988. Fresh Fısh: Quality and Quality Changes. Rome: Food and Agriculture Organization (FAO) of the United Nations, 132p.

KARAKOLTSIDIS, P.A., ZOTOS, A. ve CONSTANTINIDES, M., 1995. Composition of the Commercially Important Mediterranean Finfish, Crustaceans and Molluscs. Journal of Food Composition and Analysis, 8: 258- 273.

KILINÇ, B. ve ÇAKLI, Ş., 2004a. Marinat Teknolojisi. E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, 21, (1-2): 153-156.

KILINÇ, B. ve ÇAKLI, Ş., 2004b. Chemical, Microbiological and Sensory Changes in Thowed Frozen Fillets of Sardine *(Sardina pilchardus)* during Marination. Food Chemistry, 88: 275- 280.

KILINÇ, B. ve ÇAKLI, Ş., 2005a. Determination of the Shelf Life of Sardine *(Sardina pilchardus)* Marinades in Tomato Sauce Stored at 4 ^{o}C. Food Control, 16: 639- 644.

KILINÇ, B. ve ÇAKLI, Ş., 2005b. The Determination of the Shelf Life of Pasteurized and Non-Pasteurized Sardine *(Sardina pilchardus)* Marinades Stored at 4 ^{o}C. International Journal of Food Science and Technology, 40: 265-271.

KILINÇ, B., ÇAKLI, Ş., CADUN, A., DINÇER, T., ve TOLASA, Ş., 2008. Chemical, Microbiological, Sensory and Color Changes in Warty Venus (*Venus verrucosa*) Flesh During Marination. Journal of Muscle Foods, 19: 385-398.

KING, I., CHILDS, T., DORSETT, C., OSTRANDER, J.G. ve MONSEN, E.R., 1990. Shellfish: Proximate Composition, Minerals, Fatty Acids and Sterols. Journal of the American Dietetic Association., 90 (5): 677- 685.

KRZYNOWEK, J. ve PANUNZIO, L., 1989. Cholesterol and Fatty Acids in Several Species of Shrimp. Journal of Food Science, 54 (2): 237- 239.

KUMLU, M., 2001. Karides, İstakoz ve Midye Yetiştiriciliği Ders Kitabı. Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları No:6, 305 s.

LIMA DOS SANTOS, C., JAMES, D. ve TEUTSCHER, F., 1981. Guidelines for Chilled Fish Storage Experiments. FAO Fisheries Technical Paper, 210p.

LUDORFF, W. ve MEYER, V., 1973. Fische und Fischerzeugnisse, Paul Parey Verlag Berlin und Hamburg.

MATHEW, S., AMMU, K., VISWANATHAN, N. ve DEVADASAN, K., 1999. Cholesterol Content of Indian Fish and Shellfish. Food Chemistry, 66: 455-461.

MATISSEK, R., SCHNEPEL, F.M. ve STEINER, G., 1988. Lebensmittel-Analytick. Springer Verlag Berlin, Tokyo, 440p.

MC LAY, R., 1972. Marinades. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food. Torry Research Station, Torry Advisory Note. No 56.

NORTHCUTT, J.K., 1999. Marination and Water Holding Capacity of Broiler Meat, Poultry Tips. < http://www.uga.edu/poultry/tips/tips99nov.html>

OLGUNOĞLU, İ.A., 2007. Marine Edilmiş Hamside *(Engraulis engrasicholus* L., 1758) Duyusal, Kimyasal ve Mikrobiyolojik Değişimler. T.C. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Anabilim Dalı Doktora Tezi, 111s.

OVAYOLU, H., 1997. Marine Edilmiş Hamsilerde Depolama Süresinde Yağ Asitleri Değişimlerinin İncelenmesi. T.C. İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, 71s.

ÖZDEN, Ö. ve BAYGAR, T., 2003. Farklı Paketleme Yöntemlerinin Marine Edilmiş Balıkların Bazı Kalite Kriterleri Üzerine Etkisi. Türk Veterinerlik ve Hayvancılık Dergisi, 27: 899- 906.

ÖZDEN, Ö., 2005. Changes in Amino Acid and Fatty Acid Composition During Shelf-life of Marinated Fish. Journal of the Science of Food and Agriculture, 85: 2015- 2020.

PAQUOT, C., 1979.Standard Methods for The Analysis of Oils, Fats and Derivatives, Pergamon Press, Oxford, Newyork, Toronto, Sydney, Paris, Franfurt, 170s.

POLIGNE, I. ve COLLIGNAN, A., 2000. Quick Marination of Anchovies (*Engraulis enchrasicolus*) Using Acetic and Gluconic Asids. Quality and Stability of the Product. Lebensm.-Wiss.u.-Technol., 33: 202- 209.

SALLAM, K.H.I., AHMED, A.M., ELGAZZAR, M.M. ve ELDALY, E.A., 2007. Chemical Qality and Sencory Attributes of Marinated Pacific Saury *(Cololabis saira)*During Vacuum-Packaged Storage at 4 ^{o}C. Food Chemistry, 102: 1061-1070.

SCHENDERYUK, V. ve BYOKOWSKI, P.J., 1990. Salting and Marinating of Fish. Chapter 9. Seafood: Resources, Nutritional Composition and Preservation. Ed. Sikorski, Z.E., 147-162, CRC Pres. Boca Raton, Florida.

SORIGUER, F., SERNA, S., VALVERDE, E., HERNANDO, H., MARTIN-REYES, A., SORIGUER, M., PAREJA, A., TINAHONES, F. ve ESTEVA, I., 1997. Lipid, Protein and Caloric Content of Different Atlantic and Mediterranean Fish, Shellfish and Molluscs Commonly Eaten in the South of Spain. Europan Journal of Epidemiology, 13: 451- 463.

SPSS, 1999. Computer Program, MS. For Windows, Version 9.05.USA: SPSS Inc.

TARLADGIS, B., WATTS, B.M., YONATHAN, M. ve DUGAN, L.Jr., 1960. Distilation Method for the Determination of Malonnaldehyde in Rancidty Food, Journal of the American Oil Chemistry Society, 37, (1): 44- 48.

TIRAKOĞLU, T., 2003. Farklı Yöntemlerle Depolanan ve Marinat Hamsi Üretiminde Kullanılan Hamsinin Tazeliğinini Ürünün Mikrobiyolojik Kalitesi Üzerine Etkilerinin Saptanması. T.C. Uludağ Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı Doktora Tezi, 47s.

TUİK, 2008. 2007 Yılı Karides Avcılığına Dair Su Ürünleri İstatistikleri. <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=2010&tb-id=1>

TURAN, H. ve ERKOYUNCU, İ., 1997. Farklı Tuzlam Yöntemlerinin Değişik Balıklarda Kalite ve Saklama Süresine Etkileri. Akdeniz Balıkçılık Kongresi, İzmir, Sayfa 191.

XIONG, S., XIONG, Y.L., BLANCHALD, S.P., WANG, B. ve TIDWEEL, J.H., 2002. Evaluation of Tenderness in Prawns *(Machrobrachium rosenbergii)* Marinated in Various Salt and Acid Solutions. International Journal of Food Science and Technology, 37: 291- 296.

VARLIK, C. ve GÖKOĞLU, N., 1991. İstavrit Balığı (*Trachurus mediterraneus*)'nin Satış Koşullarındaki Kalite Değişimleri Üzerine Bir Araştırma. İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, Cilt 1, Sayı 2, Sayfa 99-106.

VARLIK, C., UĞUR, M., GÖKOĞLU, N. ve GÜN, H., 1993a. Marinat Üretiminde Sıcaklığın Sirke/ Tuz Geçişi Üzerine Etkisi. Gıda, 18: 223- 228.

VARLIK, C., UĞUR, M., GÖKOĞLU, N. ve GÜN, H., 1993b.Su Ürünlerinde Kalite Kontrol İlke ve Yöntemleri. Gıda Teknolojisi Derneği Yayın No: 17. İstanbul, 174s.

VARLIK, C., BAYGAR, T., ÖZDEN, Ö., ERKAN, N., ve METİN, S.,2000a. Soğukta Depolanan Karideslerin (*Parapenaeus longirostris*, LUCAS 1846)

Bazı Duyusal, Fiziksel ve Kimyasal Parametrelerinin Belirlenmesi. Türk Veterinerlik ve Hayvancılık Dergisi, 24:181- 185.

VARLIK, C., ERKAN, N., METİN, S., BAYGAR, T. ve ÖZDEN, Ö., 2000b. Marine Balık Köftesinin Raf Ömrünün Belirlenmesi. Türk Veterinerlik ve Hayvancılık Dergisi, 24: 593- 597.

YANAR, Y., 2003. Doğu Akdeniz'de Yaşayan Yeşil Kaplan Karidesi (*Penaeus semisulcatus* De Haan, 1844) Ve Benekli Karides (*Metapenaeus monoceros* Fabricus, 1789)'İn Yağ Asidi, Amino Asit, Mineral Madde ve Karotenoyit İçeriklerinin Mevsime Bağlı Değişimleri. T.C. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Anabilim Dalı Doktora Tezi, 88s.

ÖZGEÇMİŞ

14.12.1980 yılında Adana'da doğdu. İlk ve orta öğretimini Adana'da bitirdi.1999 yılında Mersin Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesine girerek 2003 yılında mezun oldu. 2004 yılında Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü, İşleme Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Programına başladı ve aynı dalda eğitimine devam etmektedir.