İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FARKLI İŞLEME TEKNİKLERİNİN DENİZ SALYANGOZUNUN (*Rapana venosa*, Valenciennes, 1846) BESİN BİLEŞİMİ ÜZERİNE ETKİSİ

Su Ürünleri Mühendisi Gözde ARSLAN

Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı

İşleme Teknolojisi Programı

Danışman

Doç.Dr. Özkan ÖZDEN

İSTANBUL

Uygundur
Doç. Dr. Özkan ÖZDEN
11.08.09

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FARKLI İŞLEME TEKNİKLERİNİN DENİZ SALYANGOZUNUN (*Rapana venosa,* Valenciennes, 1846) BESİN BİLEŞİMİ ÜZERİNE ETKİSİ

Su Ürünleri Mühendisi Gözde ARSLAN

Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı

İşleme Teknolojisi Programı

Danışman

İSTANBUL

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FARKLI İŞLEME TEKNİKLERİNİN DENİZ SALYANGOZUNUN (*Rapana venosa*, Valenciennes, 1846) BESİN BİLEŞİMİ ÜZERİNE ETKİSİ

Su Ürünleri Mühendisi Gözde ARSLAN

Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı

İşleme Teknolojisi Programı

Danışman

İSTANBUL

Bu çalışma 17/07/2009 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından İ.Ü.Su Ürünleri Fakültesi Avlama ve İşleme Anabilim Dalı İşleme Teknolojisi programında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Jürisi

Danışman Adı (Danışman):
Doç.Dr.Özkan Özden
İstanbul Üniversitesi
Su Ürünleri Fakültesi

Jüri Adı:Prof.Dr.Sühendan Mol
İstanbul Üniversites,
Su Ürünleri Fakültesi

Jüri Adı:Prof.Dr.Aydın Yapar
Pamukkale Üniversitesi
Gıda Mühendisliği

Jüri Adı:Prof.Dr.Mehmet Çelik
Çukurova Üniversitesi
Su Ürünleri Fakültesi

Jüri Adı:Yrd.Doç.Dr.Ferhat Çağıltay
İstanbul Üniversitesi
Su Ürünleri Fakültesi

Bu çalışma İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yürütücü Sekreterliğinin 1739 numaralı projesi ile desteklenmiştir.

ÖNSÖZ

Yüksek lisans öğrenimim sırasında ve tez çalışmam boyunca gösterdiği her türlü destek ve yardımdan dolayı çok değerli hocam Doç.Dr.Özkan ÖZDEN'e en içten dileklerimle teşekkür ederim.

Çalışmam boyunca beni destekleyen annem Neziye ARSLAN, babam Sabri ARSLAN ve kardeşim Cemil ARSLAN'a, çalışmam boyunca kariyerim için hep yanımda olan patronlarım Sayın Vet.Hek.Tayfun ÖTKEN ve Sayın Gülbenk YALÇIN'a ve ikinci annem olan Sayın Figen KARABULUT İLHAN'a teşekkürü bir borç bilirim.

Bu çalışma boyunca yardımlarını esirgemeyen çalışma arkadaşlarıma ve çalışmamın uygulama kısmını destekleyen İstanbul Üniversitesi'ne teşekkürü borç bilirim.

Haziran, 2009 **Gözde ARSLAN**

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ ..... **I**
İÇİNDEKİLER ..... **II**
ŞEKİL LİSTESİ ..... **III**
TABLO LİSTESİ ..... **IV**
SEMBOL LİSTESİ ..... **V**
ÖZET ..... **VII**
SUMMARY ..... **VIII**
1. GİRİŞ **1**
2. GENEL KISIMLAR **4**
2.1. DENİZ SALYANGOZU **4**
2.2. SU ÜRÜNLERİ BESİN BİLEŞENLERİ **11**
2.3. İŞLEME TEKNİKLERİ **12**
2.3.1. Konservasyon **12**
2.3.2. Pastörizasyon **17**
2.3.3. Marinasyon **18**
2.3.4. Dumanlama **20**
2.3.5. Türkiye'de Deniz Salyangozu İşlemeciliği **24**
3. MALZEME VE YÖNTEM **26**
3.1. MALZEME **26**
3.1.1. Materyalin Hazırlanması ve Paketleme İşlemi **26**
3.2. YÖNTEM **36**
3.2.1. Analizler **36**
3.2.1.1. Besin Değeri Analizleri 36
3.2.1 2. Aminoasit Analizleri 38
3.2.1.3. Mineral Analizleri 39
3.2.1.4. İstatistiksel Hesaplamalar 42
4. BULGULAR **43**
4.1. BESİN DEĞERİ ANALİZ BULGULARI **43**
4.2. AMİNOASİT ANALİZ BULGULARI **46**
4.3. MİNERAL MADDE ANALİZ BULGULARI **50**
5. TARTIŞMA VE SONUÇ **55**
5.1. BESİN DEĞERİ ANALİZ SONUÇLARI **55**
5.2. AMİNOASİT ANALİZ SONUÇLARI **58**
5.3. MİNERAL MADDE ANALİZ SONUÇLARI **60**
KAYNAKLAR **63**
ÖZGEÇMİŞ **69**

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1 : *Rapana venosa*'nın Türkiye sularındaki yayılışı..... ..**5**
Şekil 2.2 : Şematik bir deniz salyangozu kabuğu..... ..**7**
Şekil 2.3 : Deniz salyangozunun iç organları **8**
Şekil 2.4 :Denizsalyangozuavcılığındakullanılandireç…….....**9**
Şekil 2.5 : Deniz salyangozu avcılığında kullanılan çemberli kaldırma ağı…….. **10**
Şekil 2.6 : Deniz salyangozunun Karadeniz'de dağılışı…… **13**
Şekil 3.1 : İşleme analiz laboratuvarına canlı olarak gözenekli çuvalda getirilen deniz salyangozu örnekleri…… **26**
Şekil 3.2 : Çalışma akış şeması…….. **27**
Şekil 3.3 : Tartımı yapılan deniz salyangozları……..**28**
Şekil 3.4 : Avlandıktan sonra analize alınan ham materyal örnekleri……**28**
Şekil 3.5 : Avlandıktan sonra eti kabuktan ayırmak için 105°C de 15 dak. haşlanmış deniz salyangozları……. **30**
Şekil 3.6 : Ön haşlanması yapılan deniz salyangozlarının kabuktan çıkarılması..**30**
Şekil 3.7 : Kabuktan çıkarılan deniz salyangozlarının hepatopankreaslarının alınması……**31**
Şekil 3.8 : Kabuktan çıkarılan deniz salyangozlarının iç organ ve operkulum temizliği……...**31**
Şekil 3.9 : Ön haşlama ve iç organ temizliği yapılmış deniz salyangozları…….**31**
Şekil 3.10 : Kavanozlanan pastörize deniz salyangozları……... **32**
Şekil 3.11 : Servise sunulan pastörize deniz salyangozları……**32**
Şekil 3.12 : Konserve deniz salyangozları…….. **33**
Şekil 3.13 : Servise sunulan konserve deniz salyangozları……**33**
Şekil 3.14 : Dumanlandıktan sonra vakum paketlenen deniz salyangozları…….... **34**
Şekil 3.15 : Servise sunulan dumanlanmış deniz salyangozları……..**34**
Şekil 3.16 : Servise sunulan marine deniz salyangozları……**35**
Şekil 3.17 : İ.Ü.İleri Analizler Laboratuvarı Mineral Madde Analizi Bölümü **40**
Şekil 4.1 : Farklı işleme teknikleri uygulanmış deniz salyangozu ürünlerinin nem protein içeriği (%)……..**45**
Şekil 4.2 :Farklı işleme teknikleri uygulanmış deniz salyangozu ürünlerinin yağ ve kül değerleri (%)…….……**46**
Şekil 4.3 : Farklı işleme teknikleri uygulanmış deniz salyangozu ürünlerinin aminoasit miktarları (mg/100gr)…….....**51**
Şekil 4.4 : Farklı işleme teknikleri uygulanmış deniz salyangozu ürünlerinin P, Ca, Mg, K, Na değerleri (mg/kg)…….....**53**
Şekil 4.5 : Farklı işleme teknikleri uygulanmış deniz salyangozu ürünlerinin Se, I değerleri (mg/kg)……..**54**

TABLO LİSTESİ

Tablo 2.1 **:** Deniz salyangozunun taksonomisi **4**
Tablo 2.2 **:** *Rapana venosa*'ların boylara göre sınıflandırılması **25**
Tablo 3.3 **:** AAS Metoduna göre analizi yapılan mineral maddeler ve analiz yöntemleri..... **39**
Tablo 3.4 **:** ICP-MS Metoduna göre analizi yapılan mineral madde ve analiz analiz yöntemleri..... **41**
Tablo 4.1 **:** Taze ve ön işlemler sonrası deniz salyangozu ürünlerinin besin değeri analiz bulguları.....**44**
Tablo 4.2 **:** Farklı işleme teknikleri uygulanmış deniz salyangozu ürünlerinin besin değeri analiz bulguları.....**45**
Tablo 4.3 **:** Taze ve ön işlemler sonrası deniz salyangozu amino asit analiz bulg..**50**
Tablo 4.4 **:** Farklı işleme teknikleri uygulanmış deniz salyangozu ürünlerinin amino asit analiz bulguları **49**
Tablo 4.5 **:** Taze ve ön işlemler sonrası deniz salyangozu amino asit analiz bulg...**51**
Tablo 4.6 **:** Farklı işleme teknikleri uygulanmış deniz salyangozu ürünlerinin mineral madde bulguları…….....**53**

SEMBOL LİSTESİ

A vit. : retinol
AAS : atomik absorbsiyon spektrofotometresi
Al : alüminyum
As : arsenik
B : bor
B1 vit. : tiyamin
B2 vit. : riboflavin
B3 vit. : niyasin
B6 vit. : piridoksin
B12 vit. : siyanokobalamin
Br : brom
C : karbon
Ca : kalsiyum
Cl : klorür
Cu : bakır
Cr : krom
C2H2 : asetilen
D2 vit. : ergokalsiferol
D3 vit. : kolekalsiferol
dk : dakika
F : flor
Fe : demir
H : hidrojen
H2O : su
HPLC : high pressure liquid cromatography
I : iyot
ICPMS : plazma optik emisyon spektrofotometresi
K : potasyum
Mn : mangan
m : metre
N : azot
Na : sodyum
Ni : nikel
N2O2 : azot dioksit
O : oksijen
P : fosfor
pH : asitlik bazlık derecesi
S : kükürt
sa : saat
Se : selenyum
Si : silisyum
Zn : çinko

µl : mikrolitre
°C : santigrad derece
> : büyüktür
< : küçüktür

ÖZET

FARKLI İŞLEME TEKNİKLERİNİN DENİZ SALYANGOZUNUN (*Rapana venosa*, Valenciennes, 1846) BESİN BİLEŞİMİ ÜZERİNE ETKİSİ

Bu çalışmanın amacı, deniz salyangozuna (*Rapana venosa,* Valenciennes 1846) farklı işleme teknikleri uygulandığında besin kompozisyonundaki değişimlerin belirlenmesidir. Çalışmamızda deniz salyangozuna 105°C'de 15 dk. ön haşlama ve 110°C'de 40 dk. haşlama işlemi yapılarak ürün işleme safhasına alınmıştır. Ön işlemleri yapılmış örneklere pastörizasyon (90°C'de 15 dk.), konserve (121°C'de 20 dk.), dumanlama (70-80°C'de 2 sa.), marinat işleme teknikleri uygulanmış ve bir grupta taze olarak incelenerek analiz sonuçları verilmiştir.

Deniz salyangozunun taze, ön işlem uygulanmış ve işlenmiş örneklerine besin değeri, mineral madde analizi ve amino asit analizi yapılmıştır. Besin değeri analizinde ürünlerin protein, yağ, nem, kül, karbonhidrat değerlerine bakılmıştır. Mineral madde analizinde ürünlerin kalsiyum, fosfor, potasyum, sodyum , magnezyum, selenyum ve iyot değerlerine bakılmıştır. Aminoasit analizinde ise lizin, metiyonin, treonin, izolösin, lösin, fenilalanin, valin, histidin, serin, arginin, sistein, tirozin, alanin, aspartik asit, glutamik asit, glisin, prolin miktarlarına bakılmıştır. Uygulanan işleme teknolojilerinin ürünün besin kompozisyonuna değişiklik yapıp yapmadığına bakılmıştır.

Farklı işleme tekniklerinin ürünün besin bileşiminde nasıl değişiklikler yaptığı; yapılan analizlerden elde edilen değerler tablolar ve grafikler vasıtası ile sunulmuştur. Buna göre nem değerinin ısıl işlem uygulaması sonucu azaldığı, nem miktarının azalmasına bağlı olarak kül ve protein miktarında artış olduğu gözlemlenmiştir. Çalışma sonucunda nem değeri en yüksek pastörize üründe, kül miktarı en yüksek dumanlanmış üründe ve yağ miktarı en yüksek dumnalanmış üründe saptanmıştır. Aminoasit analizi sonucu toplam aminoasit miktarı en yüksek dumanlanmış üründe saptanmıştır. Toplam mineral değeri de en yüksek dumanlanmış üründe saptanmıştır. Deniz salyangozuna uygulanan işleme proseslerinin besin bileşimi miktarları üzerinde değişime sebep olduğu ve bunun ısıl prosesin uygulanma şartlarına bağlı olarak değiştiği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Deniz salyangozu, besin bileşimi, işleme teknikleri

SUMMARY

EFFECT OF DIFFERENT PROCESSING METHODS ON THE NUTRITIONAL COMPOSITION OF SEA SNAIL (*Rapana venosa*, Valenciennes, 1846)

The aim of this study is investigating effect of different kind of processing effect on sea snail proximate composition. Sea snail is studied at 105°C 15 min. pre-boiling, at 110°C 40 min. Boiling.These are pre-perocessing stages and than pastöurized (at 90°C 15 min.), canned (at 121°C 20 min.), smoked (at 70-80°C 2 hours), marinated and fresh sea sanail is taken as a group and also results is given.

Biological and morphologic characteristics and hunting methods of sea snail is given in this study.

In fresh and processing sea snail analysis is given lipid, moisture, ash, protein for proximate analysis; sodium, magnesium, potassium, calsium, selenium, phosphorus, iodine for mineral analysis; lysin, methionine, threonine, isocleucine, leucine, phenylalanine, valine, hystidine, serine, arginine, cysteine, throzine, alanie, aspartic acid, glutamic acid, glycine, proline for aminoacid analysis. In this study is investigated these processing effects on proximate composition.

The effects of processing technologies on sea snail proximate composition results is given with tables. So moisture is decayed because of heat treatment and ash and protein are rised. The highest moisture is found on pasteurized sea snail, the highest ash is found smoked sea snail, the highest lipid is found on smoked sea snail. The highest aminoacid is found smoked sea snail and again the highest mineral contend is found smoked sea snail. In this study is found that; heat treatment is effected processing sea snail proximate composition and differences due to heat treatment conditions.

Key Words: Sea snail, proximate composition, processing technology

1.GİRİŞ

Sağlıklı yaşam kriterleri özellikle son dönemlerde büyük bir önem kazanmış ve bununla birlikte tüketilen gıdaların bileşimleri, bunlara işleme proseslerinin etkileri merak edilmeye başlanmıştır. Uygulanan işlemlere bağlı olarak gıda maddelerinin içerdiği besin komponentleri olumlu veya olumsuz yönde değişmektedir. İşleme tekniklerinin ürün üzerine etkisi konusunda temel iki görüş bulunmaktadır;

1. Gıdaların ticari olarak işlenmesinin ürünün besleyici yönüne etkisinin ihmal edilebilir niteliklerde bulunduğu,
2. Orta derecede uygulanan ısısal işlemlerin bile besinlerin genel yapısında tahribata yol açtığı yönündedir.

Meydana gelen değişimlerin ne olduğu ise bilim dünyasınca araştırılmakta ve tüketiciler tarafından da günümüzde talep edilen araştırma konularını oluşturmaktadır. Gıdaların besin bileşimi ve uygulanan işleme tekniklerinin bu bileşime etkisi gıda biliminin araştırdığı öncelikli konular arasında yer almaktadır.

Deniz ve iç sulardan elde edilen çeşitli balık türleri ve kabuklular yüksek oranda proteiniçeren su ürünlerini oluştururlar. Su ürünleri alternatif protein kaynakları ile kıyaslandığında, daha ekonomik besin kaynağı olduğu ve değişik yöntemlerle işlenerek depolandığında da protein değerini yitirmeden tüketilme özelliğine sahip oldukları da bilinmektedir. Su ürünleri üretiminde dünyada oldukça iyi konumda olan ülkemizde gerek avcılık yoluyla, gerekse de yetiştiricilikle elde edilen ürünlerin hemen hemen tamamı taze olarak tüketime sunulmakta, % 4'ü balık unu ve yağı fabrikalarında işlenirken, % 10'u ise insan tüketimine sunulmak üzere su ürünleri işleme ve değerlendirme tesislerinde kullanılmaktadır. Oysaki dünyada elde edilen su ürünlerinin büyük bir kısmı işlenerek tüketime sunulmakta, böylece ürünlerin hem raf ömrü uzatılmakta, hem de piyasaya farklı tat ve aromada ürün çeşitliliği sağlanmaktadır (Özgür,2005).

Su ürünlerinin; bozulmadan hijyen ve sanitasyon kurallarına uygun olarak uzun süreli muhafaza ihtiyacının artması, ürünün bol olduğu dönemlerde işlenerek diğer mevsimlerde tüketime sunulması, uygun işleme tekniği ile işlenerek atıklarının da ekonomiye kazandırılması, hazır ürün haline getirilerek tüketiceye kolaylık ve seçenekli ürün sağlanması gibi pek çok gereksinim nedeniyle işlenerek değerlendirilmesi son yıllarda oldukça önem kazanmıştır. Ayrıca teknolojik gelişmeler ve çalışma koşullarındaki değişimler, insanları zamanlarını daha tutumlu kullanmaya yönlendirmiş, bu nedenle gelişmiş ülkelerin çoğunda beslenme alışkanlıklarında değişiklikler meydana gelmiş, tüm bu gelişmeler "ısıt ve ye" cinsi su ürünleri için geniş bir potansiyel oluşturmuştur (Günlü, 2007).

Deniz salyangozu (*Rapana venosa* (Valeciennes 1876)) ülkemiz sularında avlanan ve Uzakdoğu ülkelerine ihraç edilen en önemli kabuklu türlerinden biridir. Yurt içinde tüketilmemekle beraber, başta Japonya olmak üzere Uzakdoğu ve Avrupa ülkelerinden taze veya işlenmiş olarak talep gelmektedir.

Ülkemiz sularında yıllara göre deniz salyangozu avcılık miktarı sırasıyla; 2003 yılında 5.500 ton, 2004 yılında 14.034 ton, 2005 yılında 12.600 ton, 2006 yılında 11.613 ton ve 2007 yılında 13.719 tondur (TUİK, 2007). Ülkemizde deniz salyangozunun birçok ekolojik verisi araştırılmış (Düzgüneş ve diğ., 1992; Emiral, 2004) olmasına rağmen bu değerli ihracat ürünümüzün tüketimini artırmaya yönelik uygulanmış işleme teknolojisi ve bu ürünün besin içeriği hakkında bilimsel çalışmaya rastlanmamıştır. Şimdiye kadar deniz salyangozunun yumurta kapsülü içerisindeki larval gelişim evreleri (Uyan ve diğ., 2003), Karadeniz ve Sinop kıyılarından toplanan deniz salyangozunda ağır metal konsantrasyonları (Bat ve diğ., 2000), Rapana venosanın genetik olarak monomorfik istilacı popülasyonları (Chandler ve diğ., 2008), *Rapana venosa* hemosiyanin miktarının oligometrik stabilitesi (Angelova ve diğ., 2004), *Rapana*'daki hemociyanin glycan zincirinde bulunmasının antijenitesi (Siddiqui ve diğ., 2007), *Rapana venosa* hemosiyanin molluskunun karbonhidrat miktarın (Angelova ve diğ., 2004), *Rapana* hemosiyaninin diğer gastropodlrala karşılaştırılması (Idakieva ve diğ., 2004) ile ilgili bilimsel çalışmalar yapılmıştır.

Balık ve balık ürünlerine uygulanan ısıl işlemlerin veya koruyucu kimyasalların ürünün tüketim potansiyeli üzerinde değişimler yaptığı bilinmekle birlikte (Özden ve diğ.,

2009, Erkan ve diğ., 2009) deniz salyangozundan elde edilen ürünlerin besin kompozisyonu şimdiye kadar hep ham materyalin verileri üstünden verilmiş, ürünlerin besinsel kompozisyonlarının uygulanan işlemlerden ne kadar etkilendiği araştırılmamıştır.

İhracat ürünlerinde firmalarımızca uygulanan işleme tekniklerinin besin kayıpları üzerine etkisinin anlaşılmasına katkı sağlayacak bu tez çalışması, bilimsel anlamdaki bir eksikliğin çözümüne yardımcı olacak ve bundan sonraki çalışmalara da ışık tutacaktır.

2. GENEL KISIMLAR

2.1. DENİZ SALYANGOZU

Mollusca filumunun Gastropoda klasisinin Muricidae familyasından olan *Rapana venosa* (Valenciennes, 1846) önceleri *Rapana bezoar* (Linnaeus, 1767) olarak tayin edilmiş, ancak daha sonra bu türün tropikal form olduğu bu nedenle Karadeniz'de yaşayan formun *Rapana thomasiana thomasiana* (Crosse,1861) olduğu ileri sürülmüştür. 1987 yılında FAO tarafından hazırlanan yayında Karadeniz'de ve Marmara Denizinde yayılış gösteren bu Gastropod *Rapana venosa* olarak tanımlanmakta olup, Rapana thomasiana halen kullanılan diğer bir bilimsel isim olarak belirtilmektedir (T.C.Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, 1990).

Deniz salyanozunun taksonomisi Tablo 2.1'de verilmiştir.

Tablo 2.1 Deniz salyangozunun taksonomisi [*Rapana venosa* (Valenciennes, 1846)] (http://zipcodezoo.com/Animals/R/Rapana_venosa/)

Regnum	Animalia
Phylum	Mollusca
Classis	Gastropoda
Subclassis	Orthogastropoda
Ordo	Neogastropoda
Family	Muricidae
Species	*Rapana venosa* (Valenciennes, 1846)

Sinonimleri: *Rapana pontica* (Nordsieck, 1969), *Rapana thomasiana* (Crosse, 1861)

Genel İsmi: Asian rapa whelk, rapa whelk, veined rapa whelk, veined whelk (file:///G:/ecology.asp.htm)

Deniz salyangozu *Rapana venosa* Valenciennes, 1846 Doğu Asya kökenli bir türdür. 1940'tan beri *Rapana venosa* Uruguay ve Arjantin arasındaki Rio de la Plata, ABD, Virjinya, Chesapeake Bay Körfezi, Hollanda ve Fransa kıyıları, Adriyatik ile Ege Denizi, Akdeniz, Karadeniz'de bulunmaktadır (Chandler ve diğ., 2008).

Karadeniz'de ilk kez 1946'da Novorosisk körfezinde rapor edilmiştir. Sonradan Tüm Karadeniz ve Azak Denizine, 1984'de Ege ve Akdeniz'e yayılmıştır. Doğu Akdeniz'den veya Karadeniz'den larva evresinde iken ticari gemilerin balast suları ile taşındığı tahmin edilen bu tür, Kuzey Atlantik sularında Chesapeake Körfezi'nde (ABD) ve Uruguay'da, Güney Atlantik sularında ise Arjantin'de bulunmaktadır. Deniz salyangozu 90 m derinliğe kadar kumlu, çamurlu, algli ortamlarda ve midye yatakları civarında dağılım gösterir. Karnivor canlı olup midye ve istiridye gibi türlerin en aktif predatörü olarak bilinir. Karadeniz'de bu türe ait bir predatör bulunmamaktadır. İşgalci olarak adlandırılan bu tür kısa sürede Karadeniz'e adapte olmuş ve hızla yayılmıştır (Şekil 2.1.) Avcılığı, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı tarafından her yıl yayınlanan Su Ürünleri avcılığını düzenleyen sirküler ile yönlendirilmektedir. Son 20 yılda deniz salyangozu avcılığına yönelik alınan kararlarda birçok değişiklikler yapılmıştır. 1988'de direcin torba boyu 2,5 m den 1 m'ye, 1996'da ise direç ile sahilden 200 m mesafe içerisindeki av yasağı 500 m olarak değiştirilmiştir. 2000 yılından itibaren ise gemide birden fazla algarna bulundurulması yasaktır (http://www.yunus.sumae.gov.tr/2007/01/03.pdf).



Şekil 2.1 *Rapana venosa*'nın Türkiye sularındaki yayılışı (Altınağaç, 2002)

Deniz salyangozu; baş, ayak, sırtta iç organlar torbası olmak üzere 3 kısımdan oluşur.

Deniz salyangozunda kabuk tek parçalı olup iç organlar torbasının şeklini almıştır; kabukta ilk kıvrımın bulunduğu yere tepe (apeks) son kıvrımın nihayetlendiği açıklığa kabuk ağzı, kabuk ağzının kenarına da dudak (labr) denir. Deniz salyangozu sifonlu olduğundan labrıda bu oluk şeklinde uzayarak sifonun etrafını sarmıştır. Sifonlu çıkıntı orta boyda, genellikle geniş ve kanalı boydan boya açıktır.

Kabuk vücuda kolumella vasıtasıyla bağlıdır. Ayağın sırt tarafından çıkan bu kas son kabuk kıvrımının başlangıcında kolumellaya bağlanmıştır. Kabuk kası sayesinde, tüm vücud kabuğun içine çekilir. Bu vaziyette kabuğun ağzı, ayağın matapodium kısmı üzerinde teşekkül eder, keratinden yapılmış yuvarlağımsı operkulum vasıtasıyla kapatılır.

Ağız başın ön tarafında, dışarı uzanabilen bir hortumun ucundadır. Ağız boşluğunun tavanında iki yan çene; boşluğun zemininde, kıkırdak parça ile desteklenmiş kaslı dil vardır. Dilin üzeri radula ile kaplı olup radula 3 dişli ve uçları sivri veya üçgenimsidir. Ortadaki diğerlerine nazaran daha iridir. Yemek borusu dar ve uzundur. Arka ucu, oval şekilde ve iç yüzeyi bir çok ince kıvrımlarla kaplı büyük bir kursağa açılır.

Kursağın yanlarında bir çift büyük tükürük bezi uzanır. Kursağı arkaya doğru uzanan bir tüp izler. Mide U şeklinde ve kısmen hepatopankreas içine gömülmüş haldedir. Hepatopankreas iç organlar kitlesinin yukarı kısmını tamamen dolduracak kadar büyük ve lopludur. Bağırsak oldukça dar bir koni şeklinde olup, kısa ve düzdür.

Solunum organları ilkel olan ktenidiyumdur. Manto boşluğunda yalnız bir ktenidiyum bulunur. Kalp sölomun özel bir bölümü olan perikard ile ihata edilmiştir.

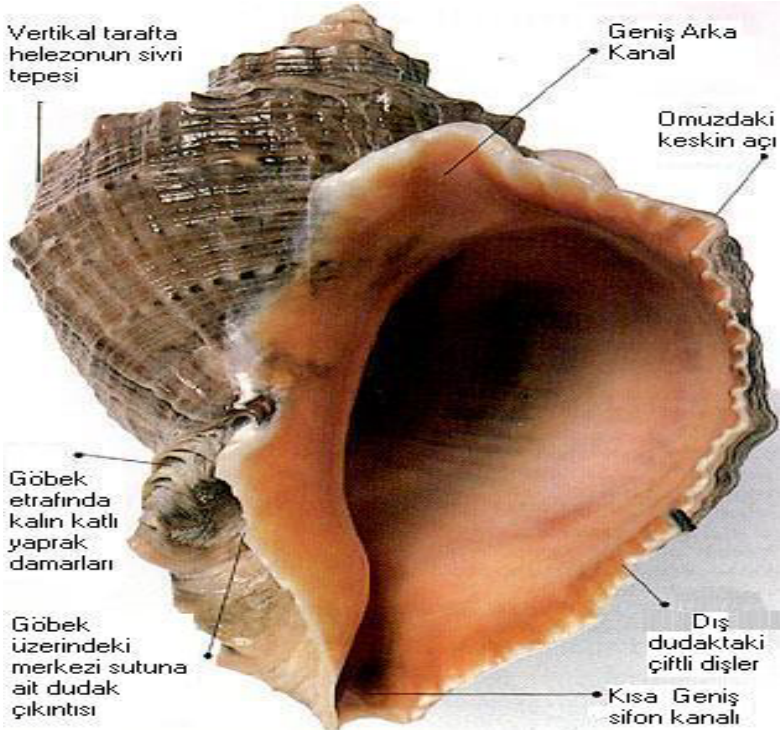
Boşaltım organları, iç organlar kitlesinin dorsal tarafında yer almaktadır. Duygu organları gözler, statosistler, koklama organları ve osphradium'lardır. Koklama organları ve tentaküllerin üzerinde yer alan grupları halindedir. Osphradium'lar bir eksenle bunun iki yanında sık bir şekilde sıralanmış lamellerden müteşekkil olup ktenidiumların diplerinde yer alırlar. Bunlar kimyasal duygu organları olup, solunum suyunu kontrol ederler.

Deniz salyangozu ayrı eşeyli olup, iç organları kitlesinin dorsal tarafında yer alan, dallı bir tek gonad (testis veya ovaryum) ile bir gonodukt (sperma veya yumurta kanalı) bulunur.

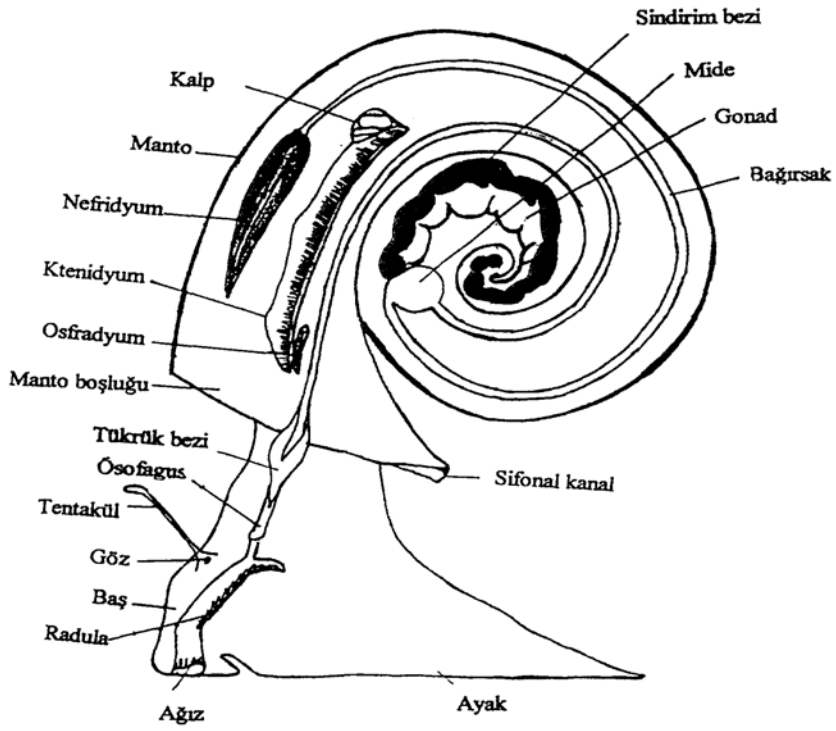
Deniz salyangozunda iç döllenme vardır. Yumurtalar parşömen gibi kapsüllerin içinde bulunurlar. Her kapsül çok sayıda yumurtadan başka, gelişen embriyolara besin ödevi gören albuminli bir sıvı da içerir. Ekseriya kapsül içerisinde yumurtaların bir kısmı gelişir, diğerleri ise gelişen embriyolar tarafından gıda olarak kullanılır. Kapsüller ekseriya grup halinde taşlara, yosunlara tesbit edilir. Gelişme metamorfozludur. Gelişmelerinde veliger larvası teşekkül eder.

Boyları esas orjini olan ülkelerde 20 cm ye kadar olabilen *Rapana* Karadenizde 12-13cm ye kadar ulaşabilmektedir. Deniz salyangozu kabuk yapısı bakımından açık sarıdan kahverenginin çeşitli tonlarına kadar değişiklik gösterir. Kabuk $CaCO_3$'tan müteşekkil olup, deriden ifraz edilen salgılarla oluşturulur (T.C.Tarım ve Köyişleri Bakanlığı su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, 1990).

Şekil 2.2'de şematik bir deniz salyangozu kabuğu ve Şekil 2.3'de deniz salyangozunun iç organları verilmiştir.



Şekil 2.2 Şematik bir deniz salyangozu kabuğu (Düzgüneş ve diğ., 1992)



Şekil 2.3 Deniz salyanozunun iç organları (Emiral, 1997)

Deniz salyangozunun daha çok avcılığı ile ilgili çalışmalar yapılmışken besin kompozisyonuyla ilgili fazla sayıda araştırma bulunmamaktadır. Düzgüneş ve diğ., 1992'de yaptıkları bir çalışmada deniz salyangozunun etinde ortalama olarak %72.04 su, %16.29 protein, %2.25 yağ ve %1.82 kül olduğunu saptamışlardır (Emiral, 2004).

Ülkemizde deniz salyangozu avcılığı çoğunlukla direçle yapılmakta bu durum uzun süreli yapılan çekimlerde ağın gözleri tıkanarak seçicilik özelliğini kaybetmekte ve ekosistemin dengesini bozmaktadır. Deniz salyangozu avcılığı yapılan direç. Şekil 2.4'de gösterilmiştir (http://www.yunus.sumae.gov.tr/2007/01/03.pdf).



Şekil 2.4 Salyangoz avcılığında kullanılan direç (Düzgüneş ve diğ., 1992)

Hedef tür (% 80): Salyangoz

Hedef dışı türler (% 20): Balık, vatoz, denizatı, kaya balığı, iskorpit, dil, pisi, istavrit, barbunya, deniziğnesi, mezgit, kalkan

Krustase: yengeç, karides

Molluska: akdeniz midyesi, kum midyesi, akivides türleri, küçük gastropodlar

Deniz salyangozları dalarak elle de toplanmaktadır. Bu yöntem direce göre çok zararsız bir yöntemdir. Altınağaç ve diğ. (2004), Karadeniz bölgesindeki çoğu insanın geçim kaynağı olan deniz salyangozu avcılığı için floraya zarar vermeyecek avcılara yol gösterici bir yöntem olması amacıyla çalışma yapmışlar ve direce göre zararsız olan çemberli kaldırma ağlarını deniz salyangozu avcılığında denemişlerdir. Deniz salyangozu avcılığında kullanılan çemberli kaldırma ağı Şekil 2.5'de gösterilmiştir (Altınağaç, 2002).



Şekil 2.5 Deniz salyangozu avcılığında kullanılan çemberli kaldırma ağı (Altınağaç, 2002)

Midye yataklarının azalmasına neden olan deniz salyangozu stoklarının yönetiminde yeni bir strateji izlenmelidir. Bu nedenle tür seçiciliği daha yüksek olan pasif av aracı tuzaklarıyla salyangoz avcılığı yaygınlaştırılmalıdır. Japonya, Fransa, Kanada ve İngiltere gibi birçok ülkede salyangoz avcılığı çok iyi gelişmiştir. Avcılığının direç yerine tuzaklarla yapılması hem ekolojik hem de hedef dışı tür açısından daha yararlı olacaktır (http://www.yunus.sumae.gov.tr/2007/01/03.pdf).

2.2. SU ÜRÜNLERİ BESİN BİLEŞENLERİ

Balık eti sindirimi kolay, yüksek protein (lizin ve izolöysin açısından zengin) ve yağ içeriği bakımından (omega–3 ve omega–6 doymamış yağ asitleri) mükemmel bir gıdadır. Ayrıca taşıdığı vitamin (niasin, folik asit, A, D, E ve K) ve mineral maddeler (özellikle sodyum, magnezyum, iyot, flor, fosfor ve selenyum) ve diyetik özellikteki düşük enerjisi balık etinin önemini artırmaktadır (Atar ve Alçiçek 2009).

Balıklarda bulunan yağlar insanlar tarafından kendi vücutlarında sentezlenemeyen çok değerli olan trigliseritler ve uzun zincirli çoklu doymamış yağ asitlerini (PUFA) de içermektedir. Bu yağ asitlerinden en önemli olanları omega–3 ve omega–6 yağ asitleridir (Atar ve Alçiçek, 2009).

Proteinler kimyasal sindirimi midede başlayan, açlık anında en son tüketilen ve aminoasitlerin zincir halinde birbirlerine bağlanmasından oluşan büyük organik bileşiklerdir. Balıklarda protein düzeyi yaklaşık olarak %15-20 arasında değişmektedir. Balıketi esansiyel aminoasitlerin tamamını (löysin, izolöysin, lizin, valin, fenilalanin, metionin, treonin, triptofan) bünyesinde bulundurur (Atar ve Alçiçek, 2009).

Proteinlerin ısıtılması denatürasyona neden olmaktadır. Protein molekülünün ısı, pH, organik çözücüler gibi diğer bazı etkenlerden dolayı doğal yapısını yitirmesine "denatürasyon" adı verilmektedir. Denatürasyona en basit örnek ısının etkisiyle yumurta akının katılaşması, koagüle olmasıdır. Proteinlerin %90'ının genellikle 60-65 °C arasındaki sıcaklıklarda denatüre olduğu bildirilmektedir. Geri kalan %10'luk kısmı denatürasyona uğramadan 100 °C'ye kadar kalabilmektedir. Denatürasyon çoğu zaman dondurarak depolama gibi düşük sıcaklıklarda da ortaya çıkabilmekte, olay sonucunda proteinler bir araya toplanmakta ve kovalent bir oluşum şeklinde görülen yeni bir bağ şekli ortaya çıkmaktadır (Günlü, 2007).

Su ürünleri türleri içerisinde bulunan balıklar ve kabuklu su ürünleri insan beslenmesi için önemli bir protein kaynağını oluşturur ve yüksek biyolojik değere sahip olup çok iyi hazmaedilebilme özelliğine sahiptirler. Su ürünleri diğer kaslı yiyecekler gibi sınıflandırılırlar. Toplam kas proteininin %30'unu sarkoplazmik protein, %40-60'ını miyofibriler protein, %10'unu stroma (konnektif doku) proteinler oluşturur (Çaklı, 2007).

Vitaminler insan sağlığı açısından oldukça değerli yapılardır. Bu yapıların eksikliğinde vücudun sağlıklı gelişimi, sindirim bozuklukları ve bağışıklık sisteminde bazı sorunlar çıkmaktadır. Su ürünleri vitamin içeriği yönünden A, D ve K vitaminini hem etlerinde, hem de yağlarında bulundurmaktadır. Bunun yanı sıra B grubu vitaminlerinden bazıları içinde (B_1, B_2, B_3, B_6 ve B_{12}) iyi kaynaklar olarak kabul edilirler. Büyüme ve gelişme için A, D, K ve B vitaminleri gerekli olduğundan çocuk diyetinde balık bulundurulması önemlidir. Su ürünlerinde bol miktarda bulunan D vitamini, kemik gelişiminde ve kalsiyumun absorblanmasında etkilidir ve gıdalar arasında D vitamininin en iyi kaynağı balıktır (salmon, tuna, morina karaciğeri yağı, vb.) (Atar ve Alçiçek., 2009).

Su ürünlerinin en önemli bileşeni su olup ortalama %66-81 oranında bulunmakta ve yağ oranı artıkça azalmaktadır. Su, balık etinde genelde protein ve yağ moleküllerine bağlı, bu molekülleri kolloidal tanecikler şeklinde yüzdüren bağlı su (konjüge) ya da ürün ısıtıldığı zaman eti kolayca terk eden serbest su olarak bulunmaktadır (Günlü, 2007).

Tamamlayıcı besin öğeleri olarak mineraller insan metabolizmasında çeşitli önemli görevler alırlar. Su ürünleri beslenmede oldukça önemli olan Fosfor (P), Kalsiyum (Ca), Magnezyum (Mg), Kükürt (S), Potasyum (K), Sodyum (Na), İyot (I), Klorür (Cl)'dür. Bunlar dışında Mangan (Mn), Çinko (Zn), Bakır (Cu), Selenyum (Se) ve Demir (Fe)'de bulunur (Atar ve Alçiçek, 2009).

2.3. İŞLEME TEKNİKLERİ

Gıdaların işlenmesi ve muhafazası için mevcut teknolojilerin iyileştirilmesi, yeni teknolojilerin geliştirilmesi, üretimde kalite ve verimin artırılması, proses modelleme ve optimizasyonu, katma değerli yeni ürün formülasyonlarının geliştirilmesi ve gıdaların sağlıklı beslenme açısından değerlendirilmesine yönelik çalışmalar işleme tekniklerinin ilgi alanını oluşturmaktadır. Bunlara konserve, pastörizasyon, marinasyon, dumanlama gibi teknikler örnek gösterilebilir (Varlık ve diğ., 2004).

2.3.1. Konserve

Konserve ürünler ; taze ya da çeşitli ön işlemler uygulanmış balık veya balık kısımlarına (başka bir gıda da olabilir), tuz, yemeklik bitkisel yağ ve sos gibi lezzet verici maddeler

ilave edilerek hazırlanmış ve hermetik kaplarda ısıl işlem ile dayanıklı hale getirilmiş ürünlerdirler (Varlık ve diğ., 2007).

Konserve teknolojisi tüm gıdalarda olduğu gibi su ürünlerinde de önemli bir koruma yöntemidir. Günümüzde birçok su ürününün konservesi yapılmaktadır ve bu konserveler insan beslenmesinde büyük öneme sahiptir. Konserveleme prosesi boyunca, enzimler ve bakteriler ısıl işlem vasıtasıyla tamamen inaktive olmaktadır (Losada ve diğ., 2006).

Sterilizasyon; uygulanan gıda ürünlerinde yaşayan mikroorganizmaları tamamen öldürmek için kullanılan bir gıda koruma teknolojisidir. Sterilizasyon, maya, küf, vejetatif bakterileri ortadan kaldırırken uygun sıcaklıklarda gıdaların çok uzun süreler depolanmasını sağlar. Sterilizasyon prosesleri hücrelerin fiziksel yapılarına, sıcaklığa, ışınlamaya ya da kimyasallara bağlıdır. Sterilizasyon prosesi birbirinden bağımsız 4 (dört) aşamadan oluşur.

- Birincisi; sterilizasyonun sağlanabilmesi için ürün 110°C-125°C arasında sıcaklığa maruz bırakılmalıdır.
- İkincisi; kabın (cam kavanoz ya da metal kap) sıcaklığının belli bir dengeye gelmesi için ürünün birkaç dakikaya ihtiyacı vardır. Sıcaklık belli bir dengeye gelene kadar beklenir. Bu denge safhasıdır.
- Üçüncüsü; önceden saptanan sterilizasyon değerini sağlamak amacıyla asıl peryot için bu denge sıcaklığında bekletilir (Rahman, 2007).

Gıda prosesi için sterilizasyon teknolojisinin temel kuralları sırasıyla;

1. Ürün, tüketilene kadar ürünün raf ömrü boyunca gıdanın bozulmasına neden olan mikroorganizmaların ve gıda zehirlenmelerine neden olan toksinlerin üretimine neden olan mikroorganizmalardan tamamen arınmış olmalıdır.
2. *Clostridium botulinum* sporları ürünlerin depolanması sırasında düşük asidite de (pH>4.6) gelişebilirler. Bundan dolayı ürüne minimum 3 dakika 121,1°C sıcaklık uygulanmalıdır.
3. Ürüne uygulanan sıcaklık kademe kademe yükseltilerek uygulanmalıdır (Rahman, 2007).

Sterilizasyon işlemi görmüş ürün; içerisinde yaşayan hiçbir mikroorganizmayı barındırmayan üründür. Yaşayan organizmalar uygun koşullarda hemen çoğalırlar. Bakteriyel sporlar çok yüksek sıcaklıklarda hayatlarını sürdürebilmelerine rağmen, vejetatif bakteri hücresinin ölümü maksimum bakteriyel gelişiminin altındaki sıcaklıklarda gerçekleşir. Bakteriyel sporlar vejetatif hücrelerden yüksek sıcaklık resistantına daha uzak olmalarına rağmen, sterilizasyon proseslerinin çoğuyla yakından ilişkilidirler (Karel ve Laund, 2003).

Konserve teknolojisinde asıl amaç, bir taraftan ısıl işlem uygulanarak mikroorganizmalar etkisiz hale getirilirken, diğer taraftan, bu gıdaların kalitelerinin korunabilmesi ve besin değerlerindeki kayıpların minimum düzeyde tutulmasıdır (Acar ve Şahbaz, 1990). Konserve gıdalar, dünya çapında değerli besin maddeleridir. Konserveleme, meyve, sebze, su ürünleri gibi gıdalar için basit ve uygun bir gıda işleme teknolojisidir. Konserve işlemine tabii tutulacak gıdalar cam kavanozlara veya metal kaplara konulabilir. Ağızlarının hava almayacak şekilde sıkıca hermetik olarak kapatılması gerekmektedir (Rafique ve diğ., 2008). Konserve gıdalar özellikle konserve su ürünleri vitamin, mineral, yağ asidi, besin kompozisyonu bakımından zengin olduğu gibi, koku, tat, raf ömrü, taşıma pratikliği yönünden çok tercih edilen gıdalar arasındadırlar (Siriamornpun ve diğ., 2009). Konserve etme metodunun gıda ürünlerini koruma, güvenlik ve uygunluk gibi avantajları bulunmaktadır (Selmi ve diğ., 2008).

Konservasyon işlem basamakları aşağıdaki gibidir:

- Hammadde Temini
- Ön Pişirme
- Et Ayıklama
- Tuzlu Su Hazırlanması
- Cam Kavanozlara Hazırlanmış Tuzlu Suyun Doldurulması
- Cam Kavanozlara Ayıklanmış Etin Doldurulması
- Kavanozun Kapağının Sıkıca Kapatılması
- Otoklavda Sterilizasyon İşleminin Tamamlanması
- Soğuk Depolama (Varlık ve diğ., 2004).

Konserve işlemi için gıda, üç pH grubunda sınıflanır;

1. Yüksek Asitli (pH 4.5 ve aşağısı) Gıdalar: İnsanda hastalık oluşturan patojenler ve spor formların artışına izin vermeyen asetik asit, sitrik asit, laktik asit içeren, balık marinatları ve salamuraları gibi gıdalar bu gruba girer. Bu tip gıdalarda gelişen mikroorganizmalar, oldukça hafif ısıl işlemlerle yok edilebilirler.

2. Orta Derece Asitli (pH 4.5 ve pH 5.3 arası) Gıdalar: Bu grubun içerisinde domates soslu birkaç balık türü sınıflanmıştır. Bu ürünleri emniyetli depolamak için *Clostridium botulinum* sporlarını yok etmeye dayanan, yüksek sterilizasyon işleminin uygulanması zorunludur.

3. Düşük Asitli (pH 5.3 üzeri) Gıdalar: Bu ürün grupları orta dereceli asit grubundakilere benzer tam ısıl sterilizasyon işlemini gerektirir. Üstelik bu tür , işlemlerde yaşamını sürdürebilen; *Bacillus stearothermophilus* gibi termofilik organizmalar, spor formlar, sıcağa dayanımı yüksek olan türlerin ihtimalini de düşünmek gereklidir (Çaklı 2007).

Besinlerin işlenmeleri ve saklanmaları sırasında bir taraftan kaliteyi iyi yönde etkileyecek değişiklikleri yaparken öte yandan kaliteyi bozucu ve kaliteyi düşürücü negatif etkileri ortadan kaldırma veya minimuma indirmek gerekir. Sterilizasyon ve bunu takip eden depolama sürecinde besinlerde önemli değişimler meydana gelmektedir. Bu değişimler arasında vitaminlerin miktarının azalması, enzimatik olmayan esmerleşme, proteinlerin denatüre olmaları, renk, tat, koku ve tekstür özelliklerinin değişmelerini saymak mümkündür. Gıdaların işlenmesinde kullanılan ısıl işlemin besinde meydana getirdiği değişiklikler; gerekli değişiklikler, istenen değişiklikler ve istenmeyen değişiklikler olarak üçe ayrılır. Gerekli değişiklikler; işlenen besine ve amaca göre ayarlanabilen değişikliklere denir (Örneğin sterilizasyonda mikroorganizmaların öldürülmesi gerekli olan değişikliklerdir). İstenen değişiklikler; ısıl işlem sırasında oluşan ve pozitif olarak değerlendirilen değişikliklere denir. İstenmeyen değişiklikler; işleme prosesinde meydana gelen, fakat olumsuz olarak değerlendirilen değişikliklere denir. Beslenme fizyolojisi veya duyusal özellikler açısından besinlerde meydana gelen değişimler bu grupta toplanır (Varlık ve diğ., 2004).

Konserve su ürünlerinde görülen problemlerin birçoğu taze materyalin kalitesi ile yakından etkilidir ve depolama esnasında bu değişimler devam etmektedir. Konserve

işlem aşamalarında meydana gelen değişimler duyusal, fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik yöntemlerle belirli kriterler göz önüne alınarak tespit edilebilmektedir. Bu kriterler ise üründe oluşan değişimlerin ölçülmesi ile saptanabilmektedir (Varlık ve diğ., 2004).

Protein miktarı en yüksek besleyici besinlerin başında su ürünleri gelmektedir (Pigott ve Tucker, 1990). Isıl işlem uygulamaları gıdalarda protein kalitesinde istenen ve istenmeyen değişikliklere neden olurlar. Örneğin proteinlerin denatürasyonu ısıl işlemin istenmeyen etkilerindendir. Toplam ham protein miktarı genellikle ısıl işlem uygulamaları esnasında değişmez. Değişiklikler üçüncü dereceden yapı, işlevsellik, sindirimle alakalı kimyasal değişiklikler ve aminoasit miktarı ile alakalıdır (Rahman, 2007).

Mineraller genelde ısı, hava, oksijen, asit ya da alkalin gibi muhafaza teknolojileriyle karşılaşılan çoğu koşulda sabit kalırlar. Mineral kayıpları genelde konserve sebzelerde görülür. Tam tersine pişirilen ve konservelenen bazı ürünlerde ana mineraller örneğin sodyum (Na), kalsiyum (Ca) miktarlarında artış bile gözlendiği olmuştur (Rahman, 2007).

Konserve teknolojisinde, ön pişirme ya da sterilizasyon sonrası sadece mikroorganizmalar inaktive olmayıp, aynı zamanda su ürünlerinin doku, renk, koku gibi duyusal özelliklerinde de değişimler meydana gelmektedir. Isıl işlem sonucu proteinlerde denaturasyon görülür. Pişirme işlemi ve sıcaklığı arttıkça, suda çözünebilen proteinli maddeler su ürünlerden ayrılmakta ve besinsel kayıplarda artış görülmektedir. Su ürünlerindeki proteinler 110°C'deki ısıtma sonucunda 90 dakikada, 130°C'lik ısıtma ile 60 dakikada parçalanmaktadır. Bu esnada aminoasitlerde de kayıplar oluşabilmektedir. Proteinlerdeki bu parçalanma ısıtma süresi ve sıcaklığa bağlı olarak artmaktadır. Isıtma aynı zamanda su ürünleri etlerinin pH'nı da değiştirebilir. Lipidlerde hidroliz, oksidasyon ve polimerizasyon gibi değişimlerde oluşabilmektedir. Vitaminlerin yıkımı, su ürünlerinin türüne, yağ içeriğine ve kullanılan sterilizasyon sıcaklığına bağlıdır. Isıtma sonucunda B_1 (tiamin) vitamininde kayıplar meydana gelir. Isı aynı zamanda su ürünleri etine ışığı yayma ve yansıtma özelliği de kazandırır. Kırmızı et parlak kahverengiye dönüşürken, beyaz etin rengi ise iyice açılır (Varlık ve diğ., 2004).

2.3.2.Pastörizasyon

Pastörizasyon, mikroorganizmaların büyük bir kısmını öldüren ve genellikle 100°C'nin altındaki sıcaklıklarda uygulanan bir ısıl işlemdir (Varlık ve diğ., 2004).

Pastörizasyon işleminin ana amaçları;

- Patojenleri yoketmek
- Bakteriyel yükü azaltmak
- Enzimleri inaktive etmek
- Raf ömrünü uzatmaktır (Vaclavik ve Christian, 2007).

Pastörizasyon işlemini takiben pek çok vejetatif hücre ölür, bazı mikroorganizmalar sıcaklıktan dolayı şoka uğrarlar, bakteri sporları ve sıcaklığa direnç gösteren bazı termofilik mikroorganizmalar ise canlı kalmaya devam ederler. Patojen mikroorganizmalar gıda kaynaklı hastalıklara neden olurlar. Gıdalar bütün patojenler yok edildiğinde güvenli gıda olurlar, dolayısıyla pastörizasyon mikroorganizma yükü açısından sterilizasyon kadar güvenli bir işlem değildir. Pastörizasyon işlemi 100°C ve altı sıcaklıklarda (60-85°C) birkaç dakikadan (minimum 1-1,5 dakika) birkaç saate kadar ugulanmaktadır (Vaclavik ve Christian, 2007).

Pastörizasyon işlemi değişik gıdalarda farklı amaçlarla uygulanabilir. Bu amaçlar şunlardır:

- Yüksek sıcaklık işleminin gıdanın kalitesini olumsuz yönde etkilediği ve soğukta muhafaza gibi ilave önlemlerin azaldığı durumlarda,
- Bir gıdada bulunan patojen mikroorganizmaların öldürülmesi amaçlandığında, gelişerek bozulmaya neden olabilecek mikroorganizmaların (küf, maya ve laktik asit bakterileri) ısısal dirençlerinin düşük olduğu yüksek asitli gıdalar ve fermente alkollü içeceklerde, fermente gıdaların üretiminde fermantasyonda rol oynayan mikroorganizmaların gelişebilmeleri için ortamdaki diğer mikroorganizmaları öldürmek amacıyla fermente ürüne işlenecek hammaddeye uygulanır (Varlık ve diğ., 2004).

2.3.3.Marinasyon

Marinasyon; hamsi, sardalya, tirsi gibi balıkların sirke ve tuz ile olgunlaştırılması yapılan, gerek ülkemizde gerekse Avrupa ülkelerinde tüketilen su ürünleri işleme teknolojisinde de kullanılan bir gıda muhafaza yöntemidir. Bu tip ürünlerde sirke ve tuzun etkisi balıkta bulunan bakteri ve enzim aktivitelerini durdurarak, ürünün daha uzun raf ömrüne sahip olmasını sağlamaktadır (Özden ve Baygar, 2003).

Marinat ürünlerin gerek damak zevkine uygunlugu açısından gerekse taze balık bir veya birden fazla ön işleme tekniklerine tabi tutulmuş balığın asetik asit/tuz salamurasında sağuk depoda birkaç gün içerisinde olgunlaştırılmasına dayanmaktadır. Olgunlaştırma, tuzlama işleminde olduğu gibi çiğ materyalin yenebilir hale getirilmesidir. Bu ürünler gerektiğinde baharat ile çeşnilendirilebildiği gibi sos, krem, mayonez, yağ gibi katkılarla da lezzetlendirilebilirler (Varlık ve diğ., 2004) .

Marine ürünlerde pH 4–4.5 olması gereklidir. Ancak en uygun pH aralığı 3.8-4.3'tür. pH 4.5 altında bütün gıda zehirlenmesi ve bozulma yapan bakterilerin çoğunun gelişimi önlenebilmektedir. Örneğin *Clostridium botulinum* proteolitik tip A, B ve F'nin minimum gelişme gösterdiği pH'ın 4.6 olduğu rapor edilmiştir. Aynı şekilde *Listeria monocytogenes*'in 4.6'nın altındaki pH değerlerinde gelişme göstermediği bildirilmiştir. Ayrıca bu pH derecesi proteazlar, özellikle de lizozomal katepsin tipi enzimler için optimumdur ve bu enzimlerin marinata özgü aromanın oluşumunda etkisi oldukça büyüktür ve tipik tat oluşumunu sağlamaktadır. Marine edilmiş ürünler steril olmadığından marinatların hijyenik koşullar altında hazırlanması gerekmektedir (Olgunoğlu 2007).

Marinatlar 3 (üç) çeşittir:

1. Soğuk Marinatlar: Taze materyal, asetik asit ve tuz solüsyonunda olgunlaştırma gerçekleştirilmektedir. Isı uygulama işlemi yoktur.
2. Pişirilmiş Marinatlar: Balıklar 85°C'deki asetik asit ve tuz solüsyonunda bekletilmektedir. Bu işlemde çoğu bakteri öldürülür ve enzimler inaktive olur.
3. Kızartılmış Marinatlar: Asetik asit ve tuz solüsyonunda paketlenmeden önce kızartılan materyalde çoğu bakteriler ölür ve enzimler inaktive olur (Çaklı 2007).

Olgunlaştırma işleminde, balık doku suyu ve çözeltinin tuz ve sirke oranı eşitleninceyekadar, balık dokusunda tuz ve sirke geçişi devam eder. Sirke proteine etki ettiği halde tuz etki etmez. Bu geçiş çok süratli olur ve iki gün içerisinde tamamlanır. Gerçek olgunlaşma daha uzun süre devam eder ve sıcaklığa bağlıdır. Sirke dolayısıyla pH değeri 4.3 civarında olur, böylece vücuda özel proteazlar için optimum pH sağlanmış olur. Vücuda özel enzimler proteinleri aminoasitlere kadar parçalar. Bu aminoasitler marinatlara arzu edilen spesifik aromayı verirler. Marinatın daha çok dayanması amacıyla salamuradaki asitlik oranının yükseltilmesi düşünülürse de bu durum ürünün lezzetini bozacağından pek uygun değildir. Olası bir bozulmayı önlemek için konserve edici maddelerin miktarını arttırmakta mümkün olmadığından marinatlar sınırlı dayanıklı ürünlerdir (Çelik, 2004).

Marinasyon işlemi esnasında tuz ve asetik asit balık eti içerisine yayılarak proteinleri denature eder ve pH değerini düşürerek lizozomal katepsinlerin aktivitesiyle tipik tat oluşumu sağlanır (Kılınç ve Çaklı, 2004).

Marinat yapımında çok yağlı ürün kullanmaktan kaçınmak gerekir. Çünkü marinasyonda tat oluşumu sırasında kaplama çözeltisinde yüzeyde yağ toplanarak hoş olmayan görüntü ve acılaşmaya neden olmaktadır (Kılınç ve Çaklı, 2004).

Marinat yapım şeması aşağıdaki gibidir:

- Hammateryal
- İç Organ Temizleme
- Kan Giderilmesi
- Yıkama
- Asetik Asit / Tuz Salamurasında Olgunlaştırma
- Paketleme
- Depolama (Varlık ve diğ., 2004).

Marinasyon teknolojisinde balıkta görülen en önemli değişimler proteinlerin yanı sıra yağlarda da meydana gelir. Ancak marinasyon teknolojisinin yağlara olan artı bir etkisi saptanamamıştır. Marine üründe yağlar, taze balık etinde olduğu gibi bir değişim göstermektedir. Özellikle yağlı balıklarda oksidatif ve hidrolitik acılaşmaşeklinde bilinen bu değişimler, lezzet koku değişimi, asitlik değişimi, peroksit oluşumu, aldehit

oluşumu ve keton oluşumu şeklinde sıralanabilir. Ovayolu (1997)'nun da hamsi marinatları üzerine yapmış olduğu çalışmada, taze hamsinin yağ asidi kompozisyonları ile marine hamsilerin yağ asidi kompozisyonları arasında önemli bir değişimin olmadığını saptanmıştır (Ormancı, 2005)

2.3.4. Dumanlama

Gıda maddelerinin dumanlanarak muhafazası, bilinen en eski gıda muhafaza yöntemlerinden birisidir. Konservasyon amacıyla yapılan dumanlama, tuzlama ve kurutma teknolojileri ile birlikte yürütülmektedir. Tuzlama, kurutma ve dumanlama birbirini tamamlayan bir kombinasyondur. Tuzlama ve kurutma teknolojileri fiziksel olarak ürünün su aktivitesini düşürürken bakteriostatik ve bakterisitik duman içerikli maddelerle konservasyon gerçekleştirilir (Varlık ve diğ., 2004).

Gıda ürünlerinin dumanlanmasında, dumanlama işleminin genel olarak üç temel fonksiyonu vardır. Bunlar; koruyucu etki, tat-aroma üzerindeki etki ve görünüş

üzerindeki etki olarak sayılabilir. Ayrıca dumanlama işleminin renk oluşumu ve antioksidan etkisi de vardır (Varlık ve diğ., 2004).

Dumanlama, dumanın antiseptik etkisine dayanan bir yöntemdir. Sert ağaçların (kayın, meşe, çınar, gürgen, ıhlamur) dumanında bulunan antiseptik maddeler et ve balık proteinlerini mikroorganizmaların üreyemeyeceği hale getirmektedir. Ancak bazı mikroorganizmalar üreyebildiğinden dumanlanan ürünlerin soğukta muhafazası gerekir. Dumanın bileşimindeki maddeler oksidasyonu önleme, mikroorganizmaların üremelerini engelleme, ürünün dış yüzeyini dezenfekte etme, lezzet ve aromayı olumlu yönde geliştirme gibi işlevleri gerçekleştirmektedir. Ayrıca, dumanın sağladığı ısı proteinlerin koagülasyonu sonucu ürünü kurutma, ürünü bir nevi pastörize etme ve ürün rengini geliştirme gibi olaylara etkili olmaktadır (Şahin ve diğ., 1995).

Dumanlamanın koruyucu işlevi dumanlama sırasında yapılan ısıtma, tuzlama, kurutma işlemleri ve duman bileşimindeki antibakteriyel ve antioksidant özellikli bileşiklerden kaynaklanmaktadır. Dumanlanmış balığın raf ömrü çeşitli faktörlere bağlıdır. Bunlar; kullanılan balığın türü, dumanlama yöntemi, dumanlanmış ürünün su ve tuz oranı, paketleme ve depolama şeklidir. Dumanlanmış ürünlerin raf ömrü 7 gün ile 6 ay arasında değişmektedir. Dumanlanmış ürünlerin kalitesinde, kullanılan tuz, kuruma-

ısıtma ve duman olmak üzere 3 (üç) faktör etkilidir. Tuzlama, dumanlama işleminden önce materyale uygulanan ve son ürünün kalitesinde önemli rol oynayan ön işlemlerden biridir. Tuzlama ile balık etine tuz girerken balık su kaybeder. Gerek balık etinde meydana gelen su kaybı gerekse tuzun antiseptik etkisiyle mikroorganizma etkinliği engellenmiş olur. Tuz ayrıca istenen sertlik ve lezzeti de sağlar. Dumanlanacak balık etine giren tuz miktarı balığın cinsine, yağ oranına, tazeliğine, ortam sıcaklığına ve tuz derişimine bağlıdır. Yağlı balıkların tuz alma oranı daha azdır. Kurutma ile su oranı düşürülürken, ürün yüzeyinde hafif bir kabuk tabakası oluşturularak mikroorganizma geçişi engellenir. Dumanlama işleminde kurutma önemli bir işleme aşaması olup kalite üzerinde etkilidir. Kurutma ile balık etindeki su azaltılmış olur. Mikroorganizma için uygun bir ortam oluşturan su biyokimyasal reaksiyonlarda bir solvent olarak iş görmektedir. Dumanlama sırasında uygulanan ısıl işlem de et yüzeyinin nemini azaltarak bakteriyel gelişmeyi geciktirir. Proteinlerin ısıtma ile denatürasyona uğradığı bilinen bir gerçektir. Denatürasyon sıcaklığının balık türüne, protein çeşidine ve balığın yaşadığı ortamın sıcaklığına bağlı olarak değiştiği bildirilmektedir. Genellikle proteinlerin %90'ı 60-65°C'de denatüre olur. %10'u ise 100°C'ye kadar bozulmadan kalabilir. Protein denatürasyonu aynı zamanda düşük sıcaklıklarda uzun süreli depolama (dondurma teknolojisi) sırasında da görülebilir. Sıcaklığın 115°C'ye çıkmasıyla proteinlerin sindirilebilirliklerinin azaldığı belirlenmiştir. Dumanlama sırasında miyosin ve miyojen oranı azalırken protein azotu dışındaki polipeptit, amino asit, amonyak azotu artar. Dumanlama sırasında mono amino asit miktarı artarken, diamino asit miktarı azalır. Dumanlama sırasında özellikle sıcak dumanlamada su oranının azalması ve ısının etkisiyle proteinler koagüle olur. Koagülasyon protein türüne, balığın cinsine ve dumanlama yöntemine göre farklılık gösterir (Bilgin ve diğ., 2007).

Dumanlama teknolojisi 2 (iki) çeşittir:

1. Sıcak Dumanlama: Ürünler önce pişirilir veya haşlanır. Sonra 1-3 günde 80°C-100°C'de dumanlanır (Şahin ve diğ., 1995). Bu işlem genellikle tropikal bölgelerde tercih edilir. Sıcak dumanlama boyunca balık pişer ya da kısmen pişer (Fuchs ve Nicolaldes, 1994).
2. Soğuk Dumanlama: Et veya balığı kuru tuzla işledikten sonra 20°C-30°C'de 1-2 hafta dumanlama yapılır (Şahin ve diğ., 1995). Bu işlem genellikle endüstriyel ülkelerde tercih edilir. Çünkü son ürünün buzdolabı koşullarında

saklanması erekmektedir. Son zamanlarda bu yöntem tropik bölgelerde de kullanılmaktadır (Fuchs ve Nicolaldes, 1994).

Dumanın verimi ve bileşimin niteliği; odunun termal etkiye maruz kaldığı ortamdaki sıcaklığa ve oksijen konsantrasyonuna, dumanlama için kullanılan materyalin miktarına bağlıdır. Balık dumanlanırken genelde sert odun kullanılır (Çaklı 2007).

Dumanlamanın yararlarının en önemlisi; tattaki etkili duman fenolleri ile gerçekleşir. Diğer uçucu ve suda çözünebilen bileşikler görünüşe katkıda bulurlar. Bazı araştırıcılara göre duman aromasındaki temel bileşikler; guaiacol, eugenol, syringol, fenol, cresoller, 4-etil fenol, xylenol, çeşitli siklopentanol türevleri, tiglikasitmaltol, furanon türevleridir (Çaklı 2007).

Dumanlama teknolojisinde yakıt tipi olarak odundan başka talaş ve sıvı da kullanılabilir. Talaş; kısa süreli dumanlama, yüksek duman, renk ve lezzette birinci sınıf değişmez ürün kalitesi sağlarken düşük fiyatlı olması nedeniylede tercih sebebidir. Odun; hafif duman aroması verir, kontrol edilebilir, sessiz çalışır, daha az miktarda tüketilir, düşük elektrik tüketimi sağlar. Sıvı; düşük başlangıç ücreti, yüksek ürün kalitesi sağlar (Çaklı, 2007).

Dumanlama teknolojisi, balık muhafazasında kullanılan en eski yöntemlerden biridir. Günümüzde dumanlama işlemi balığın uzun süre korunması ile birlikte farklı tat ve aromada ürünler elde etmeyi amaçlamaktadır. Balıkların dumanlanmasında, ısı ve dumanın, odun ve talaştan elde edildiği geleneksel yöntem, ısının elektrik ile sağlandığı soğuk (≤30°C) veya sıcak (≥60°C) dumanlama ve kanserojen etkileri azaltmak için kullanılan sıvı dumanlama olmak üzere üç farklı yöntem kullanılır. Yöntemlerin uygulanışında, ülkelere hatta aynı ülke içerisinde balık türlerine ve tüketici isteklerine göre farklılıklar olabilir. Dumanlama işleminde değişik yağ oranlarına sahip deniz veya tatlı su balığı kullanılabilir. Ürüne lezzet vermek amacıyla kullanılan tuz oranı dumanlanmış üründe %2' den az veya %20' den fazla olmayacak şekilde ayarlanabilmekte ve bazı katkı maddeleri kullanılabilmektedir. Dumanlama sıcaklığı 5 ile 120°C arasında ve dumanlama süresi de 1 saatten 6 haftaya kadar sürebilmektedir. Dumanlama işleminde genellikle kışın yaprağını döken ağaçlardan elde edilen odun ve talaşlar kullanılır. Odun veya talaşın alevsiz yakılmasıyla elde edilen duman, başta aldehit, keton, alkol, asit, hidrokarbon, ester, fenol ve eter olmak üzere 200'den fazla

kimyasal madde içermektedir. Ürün üzerinde koruyucu etki formaldehit ve asitler tarafından sağlanırken, karakteristik aroma fenol, 4-metil guajakol, 4 etil guajakol ve sringolün etkisiyle oluşur. Duman tadı ve kokusunun yaklaşık %66' sı fenolik bileşiklerden, %14'ü karbonillerden, %20' si diğer duman bileşenlerinden kaynaklanmaktadır (Kaya ve diğ., 2006).

Dumanlama teknolojisinde amaç önceleri ürünün dayanıklı hale gelmesi iken bugün daha çok duman aroması ve renginden yararlanılarak ürünün duyusal özelliklerinin geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Bu arada dumanlama teknolojisi gereği uygulanan tuzlama ve kurutma ile ürünün su aktivitesi düşerken dumanın yapısında yer alan maddelerde mikroorganizmaların faaliyetlerini engelleyici ve mikroorganizmaları öldürücü etki yapar. Ünal (1995)'e göre, tütüsüleme işlemi balığın protein, yağ ve kül oranının artmasına, nem içeriğinin ise azalmasına neden olur. Dumanlanmış üründeki suyun uzaklaştırılması mikrobiyal faaliyetin minimize edilmesi açısından büyük önem taşımaktadır (Oğuzhan ve diğ., 2006).

Dumanlama teknolojisinde balıklar tuzlama ve dumanlama sırasında, su kaybederler. Bunun sonucunda ürün ağırlık kaybına uğrarken, düşük su içeriği üründe yüksek koruma sağlar. Ancak ürünün eti sertleşmiş olur. Sıcak dumanlamada, ısının etkisi ile etin su oranının azaldığı, proteinlerinin ise koagüle olduğu görülür. Balık etinde yağlar dumanlama işlemleri sırasında kısmen oksitlense de, dumanlama sırasında ve dumanlama sonrası oksitlenme görülmemektedir. Bligh ve arkadaşları (1988), yaptıkları çalışmada, balıkların yapısındaki aşırı doymamış yağ asitleri (20:5 n–3 ve 22:6 n-3) nedeni ile yağların oksidasyona daha eğilimli olduğunu, balığın kurutulması ve dumanlanması sırasında, oksidayon şartlarına maruz kaldıklarında besinsel kalitesini yavaş yavaş yitirdiklerini saptamışlardır. Bhuiyan ve arkadaşları (1986) ise, tütsüleme teknolojisi uygulanmış Atlantik uskumrusu (*Scomber scombrus*) 'nda lipid ve çoklu doymamış yağ asidi oranı üzerine yaptıkları çalışmada, ham ve tütsülenmiş balık etini karşılaştırmış ve tütsüleme sonrası fosfolipid ve trigliserid oranlarında çok önemli bir değişiklik olmadığını, genel yağ asitleri kompozisyonunun da değişmeden kaldığını belirtmişlerdir. Ancak bir başka araştırıcı da yaptığı çalışmada, balık etinde dumanlama teknolojisinin ürünün yağ kompozisyonunda bariz bir değişim meydana getirdiğini bildirmiştir. Ünlüsayın (1999) yılan balığı ve gökkuşağı alabalığının dumanlama öncesi ve dumanlama sonrası yağ ve 15 proteinlerdeki değişimlerini incelediği araştırmasında;

her iki balık türünün de dumanlama sonrası doymuş yağ asitlerinde bir artış, doymamış yağ asitlerinde bir azalış olduğunu ortaya çıkarmıştır (Ormancı, 2005).

2.3.5.Türkiye'de Deniz Salyangozu İşlemeciliği

Karadeniz bölgesinde, özellikle Doğu Karadeniz Bölgesi'nde; deniz salyangozları avlandıktan sonra bölgede işlenerek ihracatı yapılmaktadır. Bölgede halk arasında deniz salyangozlarına "küllük" de denilmektedir. Doğu Karadeniz Bölgesi'nde avlanan deniz salyangozu türü *Rapana venosa*'dır. Avcılığı yapılan deniz salyangozundan ortalama 7-11 cm büyüklükte olanlar işletmeye alınmakta, diğerleri tekrar denize bırakılmaktadır. Ürün 50-60 kg'lık çuvallara yerleştirilip, kamyonlarla işleme fabrikalarına getirilmektedir. İşleme fabrikalarına getirilen salyangozlar; burada bir seri işleme sürecinden geçirilerek, ihraç edilmeye hazır ürün haline getirilir (Çaklı, 2008).

İşlem hammaddenin tartılıp tutarının hesaplanmasından sonra pişirme ünitelerine götürülmesiyle başlar. Pişirme yöntemi 3 çeşittir; su içerisinde haşlama, otoklavda haşlama, hareketli palet sistemi;

- Su içerisinde haşlama yönteminde 200x60x60 ebatlarındaki kazanlar içinde sepetler bulunur. Kazanlara su konur ve kazana 2,5-3 atm basınçla buhar verilerek kazan içindeki su kaynatılır. Delikli sepetlerin içine konulan deniz salyangozları kazanın içerisine yerleştirilir. Haşlandıktan sonra dışarıya alınır.

- Otoklavda haşlama yönteminde deniz salyangozları sepetlere konularak otoklava yerleştirilir. Otoklavın kapağı sıkıca kapatıldıktan sonra içeriye 2 atm basınçla kızgın buhar verilir. Haşlama süresi çok kısadır. Bu yöntemin diğerlerinden farkı; uygulanan yüksek sıcaklıktır. Haşlama işlemi sonunda sisteme buhar verimi kesilir. Bu sistemde enerjiden tasarruf sağlanır.

- Hareketli palet sisteminde peletlerin etrafı kapalı olup, izole edilmiştir. Sisteme deniz salyangozları konduktan sonra, 3 atm basınçtaki buhar verilir. Palet bir motora bağlı olup, paletin hızı ayarlanabilir. Bu sistemde zamandan tasarruf sağlanır (Çaklı, 2008).

Her üç pişirme sisteminde haşlama süresi deniz salyangozunun büyüklüğüne bağlıdır. Genellikle 4-5 dakikadır. Soğutma kısmında haşlanan deniz salyangozları pişirme

sisteminden çıkarılarak kendiliğinden soğuması beklenir ya da soğuk su ile soğutulur. Soğutulan deniz salyangozlarına ayıklama işlemi yapılır.

- Ayıklama kısmında bakır telden veya galvanizle kaplanmış demirden yapılmış kancalar sayesinde iç kısım kabuktan ayrılır. Kabuktan çıkarılan deniz salyangozları; kas, operkulum ve iç organlardan oluşmuştur. İç organlar ve operkulum istenmeyen kısımdır. Bu kısımlar işletmedeki işçiler tarafından elle alınır.

- Klorlama aşamasında %50 seyreltilmiş klor kullanılarak çıkarılan deniz salyangozları etlerinin, hijyeni sağlanır.

- Kalibre işleminde boy ayrımına göre dönen, tünel şeklinde elek ayırıcılar kullanılmaktadır. Tamburda 3 kısım yer almaktadır. Birinci kısım en küçük deliklere sahiptir ve en küçük boyuttaki deniz salyangozlarını ayırır. İkinci kısımda orta boy, üçüncü kısımda en büyük boy deniz salyangozları ayrılır. Bu işlemlerden sonra deniz salyangozlarının etleri dondurularak muhafazaya alınır (Çaklı 2008). Bu işlemlerden geçen deniz salyangozları paketlenerek ihraç edilmeye hazırlanmış olur.

Deniz salyangozlarının boylara göre sınıflandırılması Tablo 2.1'de verilmiştir.

Tablo 2.2 *Rapana venosa*'ların boylarına göre sınıflandırılması
(TS 8671 / ARALIK 1990, UDK 639.45)

SINIFLANDIRMA	**TANIMLAMA (ADET/KG)**
LL	< 14 ADEDİ 1 KG ET VEREN
L	15-29 ADEDİ 1 KG ET VEREN
M	30-59 ADEDİ 1 KG ET VEREN
S	60-100 ADEDİ 1 KG ET VEREN

3. MALZEME ve YÖNTEM

3.1. MALZEME

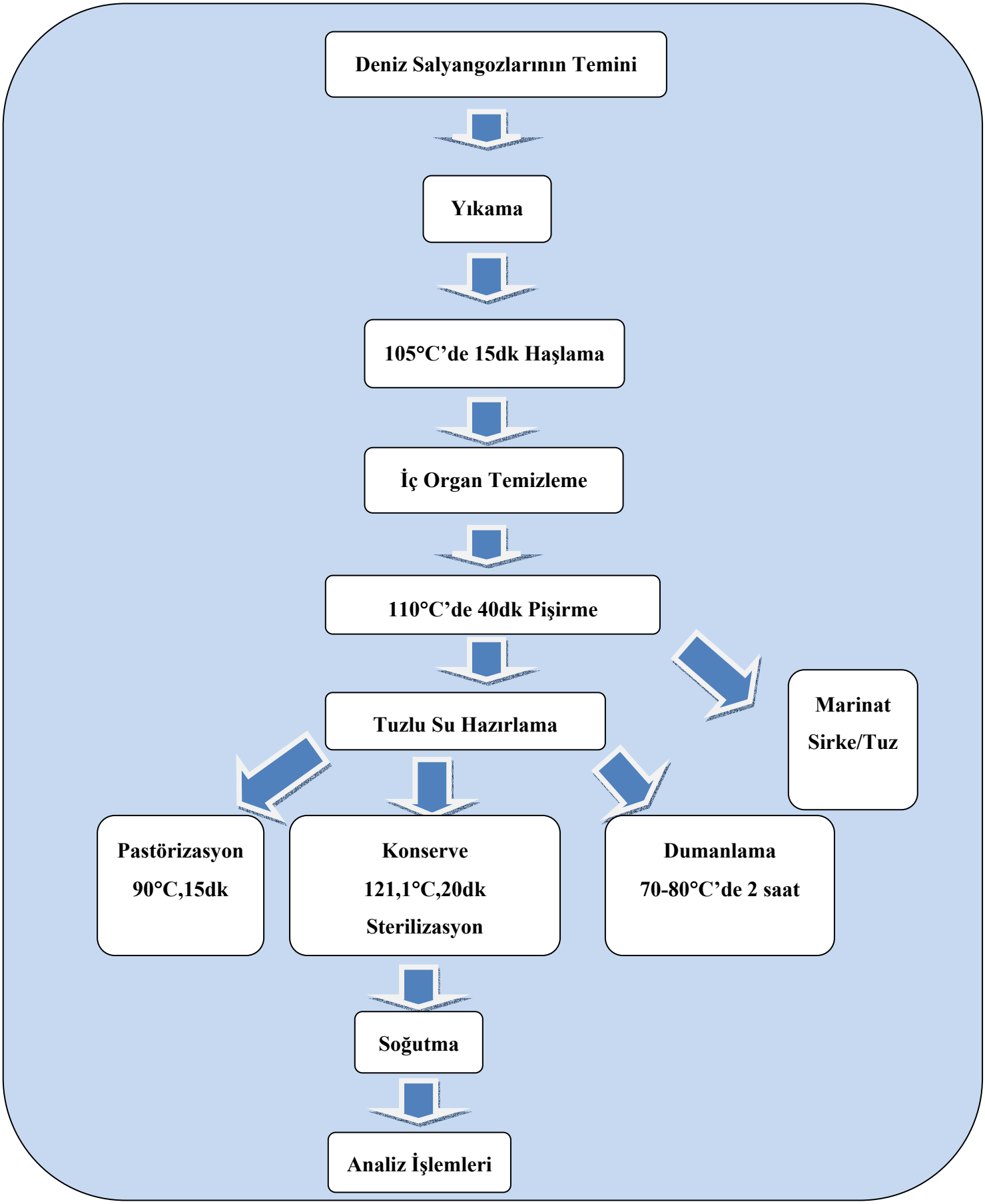
Bu araştırmada ürünün konserve, pastörize, marinat ve dumanlama yapımında Ege Denizinin Çanakkale bölgesinden toplanan deniz salyangozları *Rapana venosa Valenciennes*, 1846 kullanılmıştır.

3.1.1. Materyalin Hazırlanması ve Paketleme İşlemi

Çalışmada kullanılan deniz salyangozları toplandıktan 12 saat sonra İstanbul Üniversitesi Su ürünleri Fakültesi İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı İşleme Laboratuvar'larına getirilmiştir. Deniz salyangozlarından 40 adeti taze örnek analizleri için ayrılmış kalan kısma dış yüzey temizlik işlemi uygulanmış ve kaba kir partükülleri çeşme suyu ile uzaklaştırılmıştır. Şekil 3.1'de canlı olarak delikli çuvallarda laboratuara getirilen deniz salyangozları verilmiştir. Analize alınan deniz salyangozlarına uygulanan işlem akış şeması Şekil 3.2' de verilmiştir. Çalışmamızda 100 kg deniz salyangozu kullanılmıştır.



Şekil 3.1 İşleme analiz laboratuvarına canlı olarak gözenekli çuvalda getirilen deniz salyongozu



Şekil 3.2 Çalışma Akış Şeması



Şekil 3.3 Tartımı yapılan deniz salyangozları

Taze örnekleme için ayrılan temizlenmiş (Şekil 3.3) deniz salyangozları (Şekil 3.4) ham materyal parametrelerinin belirlenmesi için analize alınmıştır.



Şekil 3.4 Avlandıktan sonra analize alınan ham materyal örnekleri

105°C'de 15 dakika ön haşlama işlemine tabii tutulan deniz salyangozlarının etleri kabuklarından bir bıçak yardımıyla ayrılmış, elle iç organ temizliği yapılmıştır. Şekil 3.5'de 105°C'de 15 dk. ön haşlanmış deniz salyangozları verilmiştir.

Bıçak yardımıyla operkulumları kesilmiştir. Bu aşamadaki deniz salyangozlarından bir kısım örnek alınıp blenderda çekilerek küçük örnekleme kutularına analizlerinin yapılması için konmuştur. Geri kalan kısmı etin yumuşaması için 110°C de 40 dak. otoklavda haşlanmıştır.

Şekil 3.6'da ön haşlaması yapılan deniz salyangozlarının kabuktan çıkarılması, Şekil 3.7'de kabuktan çıkarılan deniz salyangozlarının hepatopankreaslarının alınması verilmiştir. Şekil 3.8'de kabuktan çıkarılan deniz salyangozlarının iç organ ve operkulum temizliği, Şekil 3.9'da ön haşlama ve iç organ temizliği yapılmış deniz salyangozları verilmiştir.

110°C de 40 dak. otoklavda haşlanan deniz salyangozları soğuduktan sonra yine bir miktar alınarak blenderdan geçirilip analizlerinin yapılması için küçük örnek kutularına konuş, geri kalan kısmı bölüştürülerek pastörizasyon, konserve, marinat ve dumanlama için ayrılmıştır.

Şekil 3.10'da kavanozlanan pastörize deniz salyangozları, Şekil 3.11'de servise sunulan pastörize deniz salyangozları, Şekil 3.12'de konserve deniz salyangozları, Şekil 3.13'te servise sunulan konserve deniz salyangozları, Şekil 3.14'te dumanlandıktan sonra vakum paketlenen deniz salyangozları, Şekil 3.15'te servise sunulan dumanlanmış deniz salyangozları, Şekil 3.16'da servise sunulan marine deniz salyangozları, görülmektedir. Her işlem aşamasından sonra örnekler blender da çekilerek küçük örnek kaplarına konulup ve analizleri yapılmıştır.



Şekil 3.5 Avlandıktan sonra eti kabuktan ayırmak için 105°C de 15 dk. haşlanmış deniz salyangozları



Şekil 3.6 Ön haşlanması yapılan deniz salyangozlarının kabuktan çıkarılması



Şekil 3.7 Kabuktan çıkarılan deniz salyangozlarının hepatopankreaslarının alınması



Şekil 3.8 Kabuktan çıkarılan deniz salyangozlarının iç organ ve operkulum temizliği



Şekil 3.9 Ön haşlama ve iç organ temizliği yapılmış deniz salyangozları

Pastörizasyon işlemi için %3'lük tuzlu su (30 gr tuz, 1lt su) hazırlanmıştır. 2 kavanoza deniz salyangozları doldurulmuş (her bir kavanoza 20 adet deniz salyangozu), üzerine hazırlanan tuzlu su eklenmiştir. Kavanozların ağzı sıkıca kapatılmış ve pastörizasyon işlemi için 90°C'de 15 dk. otoklava alınmıştır. Pastörizasyon işlemi bittikten sonra soğuyan kavanozlar bir gün +2°C'deki soğuk depoda bekletilmiş ve ertesi gün analizleri yapılmak ayrılmıştır.

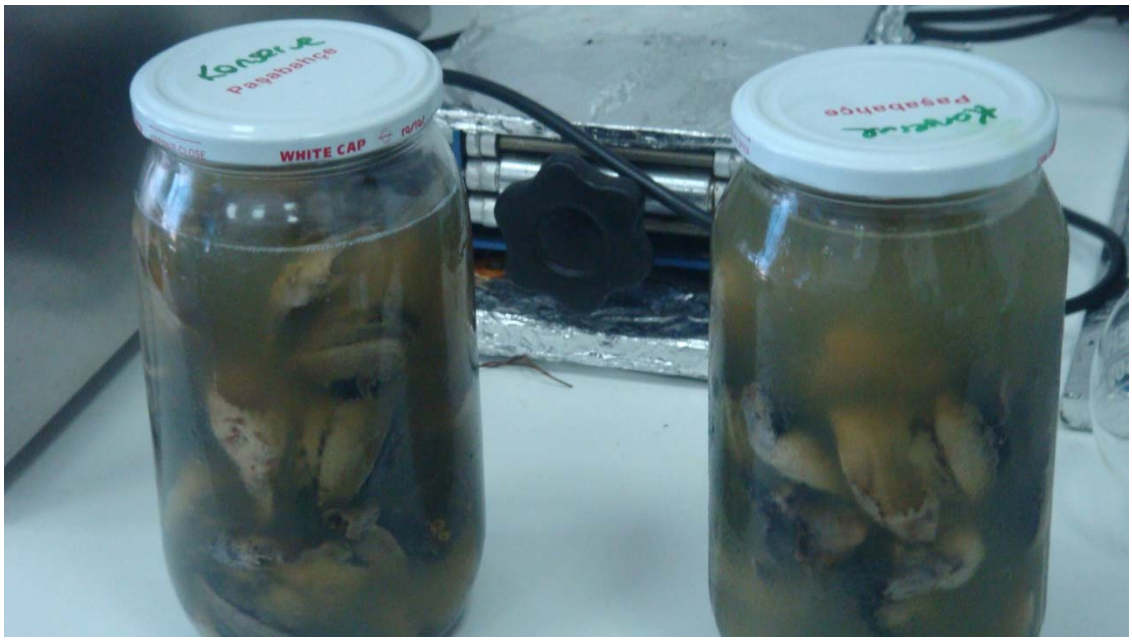


Şekil 3.10 Kavanozlanan pastörize deniz salyangozları



Şekil 3.11 Servise sunulan pastörize deniz salyangozları

Konserve işlemi için %3'lük tuzlu su (30 g tuz, 1 L su) hazırlanmıştır. 2 kavanoza deniz salyangozları (her kavanoza 20 adet deniz salyangozu) doldurulmuş ve üzerine hazırlanan tuzlu su ilave edilmiştir. Kavanozların ağzı sıkıca kapatılıp konservasyon işlemi için 121°C'de 20dk. otoklava alınmıştır. Konservasyon işlemi bittikten sonra soğuyan kavanozlar +2°C'deki soğuk depoya alınarak bir gün bekletilmiş ve ertesi gün analizleri yapılmıştır.



Şekil 3.12 Konserve deniz salyangozları



Şekil 3.13 Servise sunulan konserve deniz salyangozları

Dumanlama deniz salyangozu için %10'luk (10gr tuz, 1lt su) tuzlu su hazırlanmış ve kavanozlara konan (her bir kavanoza 20 adet deniz salyangozu) deniz salyangozlarının üzerine tuzlu su ilave edilmiştir. Oniki saat tuzlu suda bekletilmiş deniz salyangozları 70-80°C'de dumanlama fırınında 2 saat dumanlanmış ve soğuyan deniz salyangozları polietilen poşetlere konup vakum paketleme yöntemiyle paketlendikten sonra analize alınmıştır.



Şekil 3.14 Dumanlandıktan sonra vakum paketlenen deniz salyangozları



Şekil 3.15 Servise sunulan dumanlanmış deniz salyangozları

Marinasyon işlemi için (%82,3'lük food gradient asetik asitin seyreltilmesiyle hazırlanmıştır) 109 ml asetik asit, 300 gr tuzun 3lt suya ilavesiyle marinat salamurası hazırlanmıştır. İki ayrı kavanoza (her bir kavanoza 20 adet deniz salyangozu) deniz salyangozları yerleştirilmiş ve üzerine hazırlanan salamura ilave edilmiştir. Kavanozların ağzı hava almayacak şekilde sıkıca kapatılmıştır. Kavanozlar 48 saat soğuk depoda bekletildikten sonra analizleri yapılmak üzere marine deniz salyangozlarından örnek alınmıştır.



Şekil 3.16 Servise sunulan marine deniz salyangozları

3.2. YÖNTEM

Çalışmada kullanılan deniz salyangozları avlandıktan sonra 12 saat içerisinde İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı Laboratuarına getirilmiştir. 105°C' de 15dk haşlama, 110°C' de 40dk haşlama olarak ön işlemler uygulandıktan sonra bu ürünlerden, konserve salyangoz, pastörize edilmiş salyangoz, dumanlanmış salyangoz ve marine salyangoz elde edilmiştir. Tüm ön işlem basamakları ve işlenmiş örneklerde aşağıda belirtilen analizler üç paralelli olarak yapılmıştır.

3.2.1. Analizler

3. 2. 1. 1. Besin Değeri Analizleri

Ham Protein analizi AOAC 955.04 (1998a), yağ analizi Weilmeier ve Regenstein (2004), nem analizi Mattissek ve diğ. (1992), kül analizi AOAC 938.08 (1998b), a göre yapılmıştır. Besin değeri analizleri için deniz salyangoz eti laboratuar tipi parçalayıcıda (Retsch, GM 200, Almanya) homejen numune formunda analizlere hazır hale getirilmiştir.

Protein analiz yönteminin temel amacı, gıdalardaki serbest azotun amonyum iyonuna çevrilmesidir. Bunun için örnek, önce yüksek sıcaklıkta derişik sülfürik asitle parçalanmış, elde edilen çözelti % 32'lik sodyum hidroksit çözeltisi ile distile edilmiştir. Serbest hale geçen amonyağın bir asit ile çözeltiye bağlanmasıyla oluşan zayıf baz, 0.2 N HCl ile titre edilmiştir. Bulunan sonuçtan kör çıkarılarak 6.25 faktörü ile çarpılmıştır. Bu şekilde örnekteki ham azotun % miktarı hesaplanmıştır.

Yağ analizinde, 90ºC sıcaklıkta 2-2.5g arasında tartılan homojenize edilmiş örneğin 6 mL HCl asit ve 2 mL su ile reaksiyona sokularak uygulanan hidrolizat yöntemi kullanılmıştır. Bu şekilde örnekteki et ve lipoproteinlerin parçalanarak yağın açığa çıkması sağlanmıştır. Bu işlemden sonra 7 mL etanol, 25 mL dietil eter ve 15 mL petrol eter ile lipitleri tutan çözücü (petrol eter) kısmın diğer fazdan ayrılması sağlanmıştır. Ayrılan fazlarda üst faz darası alınan balonlara aktarılmıştır. Alt faz bu işlem üzerine 25 mL petrol eterle iki kez daha karıştırılarak faz ayrımı yapılmıştır. Çözücü rotary evaporatörde (Buchi, R 3000, İsviçre) buharlaştırılarak elde edilen kalıntı 105ºC'e ayarlı etüvde (Nüve, FN 500, Türkiye) 3 saat kurutmaya bırakılmıştır.

Yüzde yağ hesabı;

$$\%\, Yağ = \frac{M2-M1}{m} \times 100$$

M_1=Sabit tartıma getirilmiş balonun ağırlığı g (Dara)

M_2=Dara + Kalıntı ağırlığı g (Yağ)

m=Alınan örneğin ağırlığı, g (0.0001g hassasiyette)

Nem analiz yönteminin prensibi, homojenize edilmiş örneğin sabit ağırlığa ulaşıncaya kadar ısıtılmasıdır. Bu analizde örneklerin konulduğu petri kapları 105ºC'de 3 saat kurutulmuştur. Desikatörde soğutulan bu petri kaplarına örnekler tartılarak 105ºC 'de etüvde kurutmaya alınmışlardır. Örneğin nemi dışında kalan ağırlık üzerinden hesaplama yapılarak yüzde nem miktarı bulunmuştur.

Yüzde nem hesabı;

$$\%\ \text{Nem} = \frac{(m+M1)-M2}{m} \times 100$$

m= Örnek ağırlığı, g (0.0001g hassasiyette)

M_1=Boş petri ağırlığı, g

M_2=örnekli petri ağırlığı, g

Gıdaların mineral içeriğinin tespitinde kullanılan kül analizi, örneğin kül haline gelene kadar yakılması ve kül miktarının hesaplanması ilkesine dayanmaktadır. Bu analizde örnekler, 550ºC'de bekletilen porselen krozelerin içine tartılmışlardır. Bu krozeler 550ºC'ye ayarlı kül fırınında (Nüve, MF 100, Türkiye) 3 saat bekletilmiştir. Soğumaya alınan krozelerin tartımlarından yapıldıktan sonra hesaplama yapılmıştır.

Yüzde kül hesabı;

$$\%\, Kül = \frac{M2-M1}{m} \times 100$$

M_1=Sabit tartıma getirilen krozenin ağırlığı, g (0.0001g hassasiyette)

M_2=örnekle yakılan kroze ağırlığı, g,

m= Örnek ağırlığı, g

3. 2. 1. 2. Aminoasit Analizleri

Örnekler hidroliz tekniği ve Waters AccQ•Tag Kiti yardımıyla analize hazırlandı (1993).

Örneklerin Hidrolizi, yaklaşık 1g (0.001 g hassasiyetinde) civarında özel hidroliz kaplarına tartılan örneklerin üzerine 6N HCl ilave edilmek suretiyle 116°C de 24 saat hidrolize edilmesiyle gerçekleştirlmiştir. Örnekler oda sıcaklığını getirildikten sonra 300 de bir oranında seyreltilerek 0.22 μm' lik membran filtrelerden bir mL' lik HPLC viallerine süzülmüştür. Hidrolize edilen örnekler analize alınıncaya kadar -20 °C depolanmışlardır.

Örneklerin Derivatizasyonunda, vial içindeki örnekten 20 μL (standartlardan 10 μL) alındı ve üzerine 60 μL (standartlara 70 μL) AccQFlour borat tamponu ilave edilmiş yaklaşık on saniyelik reaksiyonun gerçekleşmesi sağlanmıştır. AccQFlour reaktifinden 20 μL ilave edilmiş ve tekrar vortekste karıştırılmıştır. Derivatizasyon işlemi sonrası örnek insert viale alınmıştır. 55°C'ye ısıtılmış blokta 10dk bekletilmiş sonrasında oda sıcaklığına getirilip Yüksek Basınçlı Sıvı Kromatografi (HPLC) cihazına enjeksiyon yapılmıştır.

Örneklerdeki amino asit piklerinin identifikasyonu standart (Pierce, Amino Asit Standart Hidrolizatı, Ürün No: 20078 20088 20089 1800180 NCI0180, Rockford, IL 61105 USA) piklerin çıkış zamanları ile karşılaştırılması vasıtasıyla belirlenmiştir ve amino asit miktarları ise örnek ağırlıkları temel alınarak mg/100g olarak hesaplanmıştır.

HPLC sistemi; sistem kontrolörü, oto enjektör, sıvı kromatografi pompası A, sıvı kromatografi pompası B, gaz çıkarıcı, kolon fırını ve floresans dedektör ünitesinden oluşmaktadır (Shimadzu, Japonya). Bilgisayar programı olarak Class-VP (Shimadzu, Japonya) kullanılmıştır.

Kromatografik koşullar;

- Enjeksiyon hacmi: 5 µL
- Mobil faz A, 200 mL (AccQ•Tag^{TM} Eluent A hidrolizat aminoasit için konsantre, Parti No: WAT052890, Waters, Milford, USA) / 2L su
- Mobil faz B: asetonitril/su (6/4)
- Akış hızı: 1 mL/min
- Dedektör ve dalga boyu: Florasans, eksitasyon 250 nm, emisyon 395 nm
- Kolon: AccQ•Tag^{TM} Amino asit Analiz Kolonu, C_{18} ile kaplanmış slika, çapları: 150 × 3.9 mm, tanecik büyüklüğü: 4µm, Waters, Milford, USA)
- Kolon sıcaklığı: 37 °C

3. 2. 1. 3. Mineral Analizleri

Çalışmamız örneklerinde belirlenen mineral maddlerin analizi ATOMİK ABSORPSİYON SPEKTROFOTOMETRESİ (AAS) ve INDUKTIVELY COUPLED PLASMA-MASS SPECTROMETER (ICP-MS) cihazları ile gerçekleştirilmiştir.

Tablo 3.3 AAS Metoduna göre analizi yapılan mineral maddeler ve analiz yöntemleri

Parametre	**Sembol**	**Analiz yöntemi**	**Asgari Numune Hacmi (mL)**	**Standart Metot No**
Kalsiyum	Ca	N_2O /C_2H_2, AA alev	100	SM 3111 D
Potasyum	K	Hava/C_2H_2, AA alev	100	SM 3111 B
Sodyum	Na	Alev fotometri	100	SM 3500-Na B
Magnezyum	Mg	Hava/C_2H_2, AA alev	100	SM 3111 B

Biyolojik materyal, AAS analizi için TFM (floraplastik) ile kaplı kaplarda inorganik asid Milestone Inc., (Monroe, Ct, USA)'den Ethos D (Tip Ethos plus 1) mikrodalga fırında ayrıştırılmıştır.

Hangi metalin analizi yapılacak ise cihaza o metalin oyuk katot lambasi takılmış, standartlar hazırlanarak metalin absorbans yaptığı dalga boyunda okuma yapılarak standart eğrisi üzerinden hesaplama yapılmıştır.

Tablo 3.3'te AAS metoduna göre analizi yapılan mineral maddeler ve analiz yöntemleri, Şekil 3.17'de İstanbul Üniversitesi ileri analizler laboratuarı mineral madde analizi bölümü verilmiştir. Tablo 3.4'te ICP-MS metoduna göre analizi yapılan mineral maddeler ve analiz yöntemleri verilmiştir.



Şekil 3.17 İstanbul Üniversitesi İleri Analizler Laboratuarı Mineral Madde Analizi Bölümü (Mikrodalga Fırın, ICP-MS ve AAS)

Tablo 3.4 ICP-MS Metoduna göre analizi yapılan mineral madde ve analiz yöntemleri

Parametre	Sembol	Standart Metot No
Selenyum	Se	EPA Method 3051 (EPA, 1994)
Fosfor	P	
İyot	I	

Biyolojik materyal, TFM (floraplastik) kap içinde Milestone Inc., (Monroe, Ct, USA)'den Ethos D (Tip Ethos plus 1) mikrodalga fırında ayrıştırılmıştır. Selenyum (Se), fosfor (P), ve iyod (I) analizleri, Thermo Elemental X Series ICP-MS cihazında (Winsford-Cheshire, İngiltere) ile yapılmıştır.

Kalibrasyon standartları "High-Purity Standards" firmasından (Charleston, SC 29423, USA) temin edilmiştir.

Fe: 1000 ±3µg/Ml %2 HNO_3	Katalok no: 100026-1
Na: 1000 ±3µg/Ml %2 HNO_3	Katalok no: 100052-1
K: 1000 ±3µg/Ml %1 HNO_3	Katalok no: 100041-1
Mg: 1000 ±3µg/Ml %2 HNO_3	Katalok no: 100031-1
Ca: 1000 ±3µg/Ml %2 HNO_3	Katalok no: 10009-1
Se: 1000 ±3µg/Ml %2 HNO_3	Katalok no: 100049-1
P : 1000 ±3µg/Ml %0.05 HNO_3	Katalok no: 100039-1
I : 1000 ±3µg/Ml %0.5 H_2O	Katalok no: ICI II M

ICP-MS operasyon koşulları:

Nebulizer gaz akışı; 0.91 L/min,

Radio frekansı (RF); 1200 W,

Lens voltajı; 1.6 V,

Soğutma Gazı; 13.0 L/min,

Yardımcı Gaz; 0.70 L/min olarak uygulanmıştır.

Bütün ölçümler standart solüsyon ve örnekler için üç kez tekrarlanmış, metal konsantrasyonları mg/kg biriminde yaş ağırlık üzerinden hesaplanmıştır.

3. 2. 1. 4. İstatitiksel Hesaplamalar

İstatistiksel hesaplamalar için "Standart Hata" ve "Varyans Analizi" uygulamaları yapılmış, taze ve işlenmiş ürün denemeleri arasında oluşan farklılık (önem $p<0,05$) grupların ikişerli karşılaştırılma yöntemlerinden "TUKEY" testinin uygulanması ile Microsoft Excel 2007 paket programı kullanılarak hesaplanmıştır (Sümbüloğlu ve Sümbüloğlu, 2005).

4. BULGULAR

Bu çalışmada hazırlanan deniz salyangozu örneklerine farklı işleme tekniklerinin besin bileşimi üzerindeki etkisi araştırılmış, bu örneklerde besin değeri analizleri, aminoasit analizleri ve mineral madde analizleri yapılmıştır. Bu analizler sonucunda elde edilmiş olan tüm bulgular aşağıda sunulmuştur.

4.1. BESİN DEĞERİ ANALİZ BULGULARI

Çalışmamızda deniz salyangozlarının besin değeri kompozisyonu analizleri (nem, kül, protein ve yağ) yapılmış, uygulanan ön işlemlerin etkisi Tablo 4.1'de pastörizasyon, konservasyon, dumanlama ve marinat işlemleirnin etkisi Tablo 4.2' de verilmiştir.

Taze deniz salyangozunun besin değeri analiz bulguları Tablo 4.1 ve Şekil 4.1'de verilmiştir. Taze deniz salyangozonun nem içeriği % 71.30 ±0.05 olarak bulunmuştur. 105°C'de 15 dakika haşlanan deniz salyangozu örneklerinde nem miktarı 69.74 ±0.21 olarak tespit edilmiştir ($p<0.05$). 110°C'de 40 dk haşlanan deniz salyangozu örneğindeki nem miktarı ise % 70.63 ±0.17 olarak belirlenmiştir. Bu değer taze örneklere göre istatistiki olarak önemsiz bulunurken, bir önceki basamakta uygulanan haşlama işlemine göre önemli bulunmuştur.

Taze örneğin protein sonucu %19.55 ±0.45, 105°C'de 15 dk haşlanan deniz salyangozunun protein miktarı %20.18 ±0.00 ve 110°C'de 40 dk haşlanan deniz salyangozunun protein içeriği % 21.98 ±0.00 olarak olarak belirlenmiştir.

Taze örneğin yağ analizi sonucu %0.45 ±0.10, 105°C'de 15 dakika haşlanan deniz salyangozunun yağ analizi sonucu % 0.24 ±0.03 ve 110°C'de 40 dk haşlanan deniz salyangozunun yağ analizi sonucu % 0.31 ±0.04 olarak bulunmuştur. 105°C'de 15 dakika haşlanan deniz salyangozunun yağ miktarı ve 110°C'de 40 dk haşlanan deniz salyangozu yağ analizi sonuçları arasında istatistiksel olarak önemli bir fark ($p>0.05$) bulunmazken, her iki örneğin yağ içeriği taze salyangozun yağ içeriğine göre önemli derecede düşük bulunmuştur ($p<0.05$).

Taze örneğin kül analizi sonucu % 2.32 ±0.02, 105°C'de 15 dk haşlanmış örneğin kül analizi sonucu %2.29 ±0.02 ve 110°C'de 40 dk haşlanan deniz salyangozunun kül analizi sonucu %2.07 ±0.04 olarak saptanmıştır. Taze ve 105°C'de 15 dk haşlanmış deniz salyangozunun kül analizi sonuçları arasında istatistiksel olarak önemli bir fark ($p>0.05$) gözlemlenmemiştir.

Pastörize, konserve, dumanlanmış ve marinat deniz salyangozunun nem analizi sonuçları ise sırasıyla; 72.46 ±0.28, % 66.75 ±0.49, 51.54 ±0.77 ve 69.37 ±0.37' dir. Pastörize, konserve, marine edilmiş ürünlere göre dumanlanmış deniz salyangozu ürünündeki nem miktarında önemli ölçüde ($p<0.05$) değişimin bulunduğu belirlenmiştir.

Çalışmamızın protein sonuçları pastörize örneklerde %19.64 ±0.20, konserve %23.54 ±0.10, dumanlama %31,35 ±0.37 ve marinat %19.55 ±0.06 belirlenmiştir.

Yağ analizi sonuçları sırasıyla; pastörize, konserve, dumanlama ve marinat deniz salyangozu örneklerinin sonuçları sırayla; % 0.21 ±0.06, 0.51 ±0.02, 0.93 ±0.08 ve 0.26 ±0.02' dir.

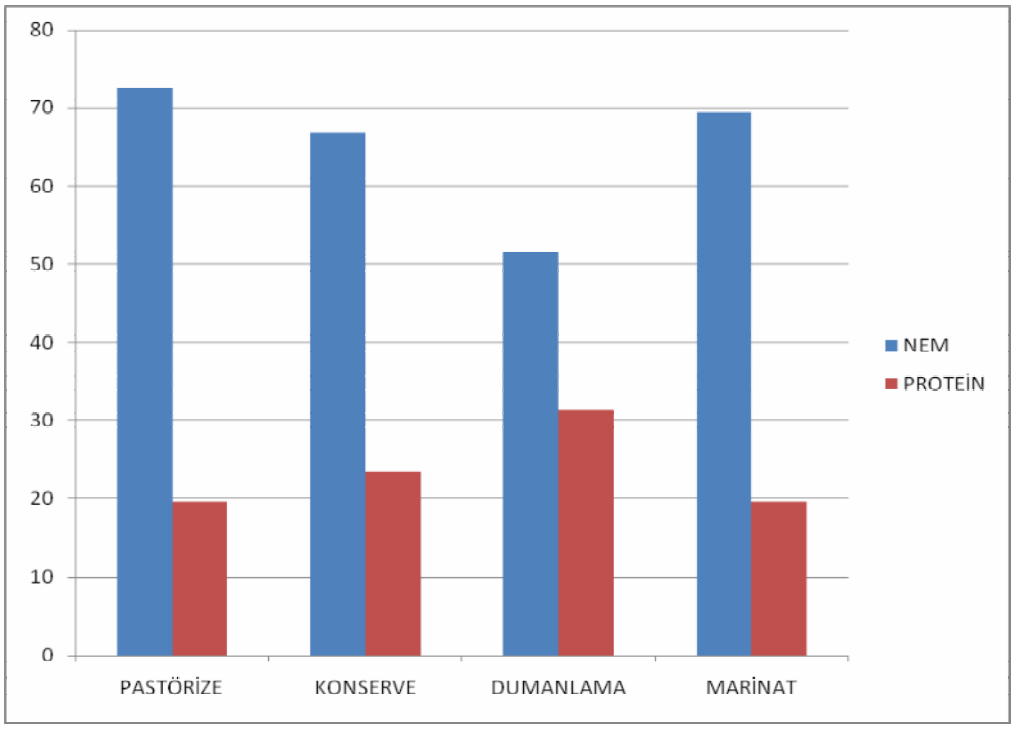
Kül analiz sonuçlarımız sırasıyla; pastörize salyangozda %2.56 ±0.04, konserve edilmiş salyangoz etinde %2.50 ±0.03, dumanlanmış salyangoz etinde % 7.44 ±0.04 ve marine edilmiş salyangoz etinde %3.50 ±0.05 olarak tespit edilmiştir. En yüksek kül içeriği dumanlanmış deniz salyangozunda bulunmuştur.

Tablo 4.1 Taze ve ön işlemler sonrası deniz salyangozu besin değeri analiz bulguları (*Farklı harfler aynı satırda, ürünler arasında değişimin, $p<0.05$ aralığındaki önemi)

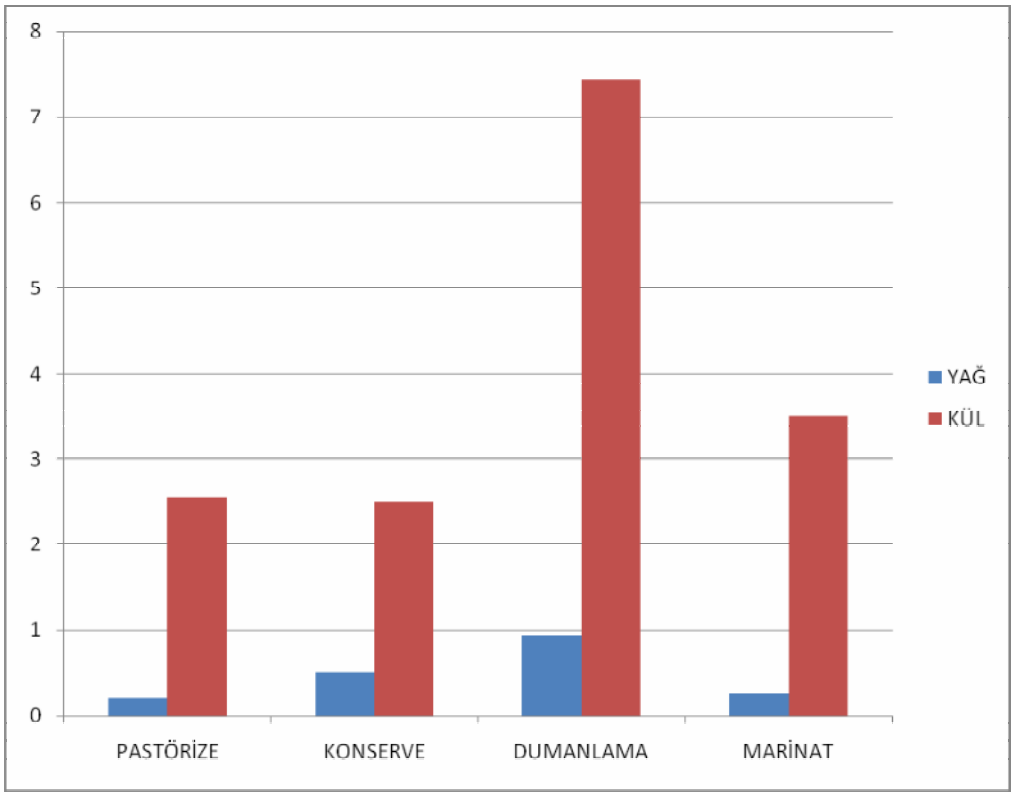
%	**TAZE SALYANGOZ**	**105°C 15dk HAŞLAMA**	**110°C 40dk HAŞLAMA**
NEM	71.30^{a*} ±0.05	69.74^{b} ±0.21	$70.63^{a,b}$ ±0.17
PROTEİN	19.55^{a} ±0.45	20.18^{a} ±0.00	21.98^{b} ±0.00
YAĞ	0.45^{a} ±0.10	0.24^{b} ±0.03	$0.31^{a,b}$ ±0.04
KÜL	2.32^{a} ±0.02	2.29^{a} ±0.02	2.07^{b} ±0.04

Tablo 4.2 Farklı işleme teknikleri uygulanmış deniz salyangozu ürünlerinin besin değeri analiz bulguları (*Farklı harfler aynı satırda, ürünler arasında değişimin, $p<0.05$ aralığındaki önemi)

%	PASTÖRİZE SALYANGOZ	KONSERVE SALYANGOZ	DUMANLANMIŞ SALYANGOZ	MARİNE SALYANGOZ
NEM	72.46^{a} ±0.28	66.75^{b} ±0.49	51.54^{c} ±0,77	69.37^{d} ±0.37
PROTEİN	19.64^{a} ±0.20	23.54^{b} ±0.10	31.35^{c} ±0.37	19.55^{a} ±0.06
YAĞ	0.21^{a} ±0.06	0.51^{b} ±0.02	0.93^{c} ±0.08	0.26^{a} ±0.02
KÜL	2.56^{a} ±0.04	2.50^{a} ±0.03	7.44^{b} ±0.04	3.50^{c} ±0.05



Şekil 4.1 Farklı işleme teknikleri uygulanmış deniz salyangozu ürünlerinin nem ve protein içeriği (%)



Şekil 4.2 Farklı işleme teknikleri uygulanmış deniz salyangozu ürünlerinin yağ ve kül değerleri (%)

4 .2. AMİNOASİT ANALİZİ BULGULARI

Deniz salyangozununda taze ve ön işlemler sonrası (105°C'de 15 dk, 110°C'de 40 dk haşlama işlemi) amino asit analizi yapılmıştır. Lizin, metiyonin, treonin, izolösin, lösin, fenilalanin, valin olarak esansiyel aminoasitler, histidin, serin, arginin, sistein, tirozin olarak yarı esansiyel aminoasitler, alanin, aspartik asit, glutamik asit, glisin, prolin olarak esansiyel olmayan aminoasitlerin miktarları Tablo 4.3, ve 4.4' te verilmiştir.

Araştırmamızda taze salyangozların toplam esansiyel aminoasit içeriği 4498.758 mg/100g olarak bulunurken 105°C'de 15dk haşlanmış salyangoz örneklerinin 6728.295 mg/100g ve110°C'de 40dk haşlanmış salyangoz örneklerinin 5066.066 mg/100g olarak bulunmuştur. Toplam yarı esansiyel amino asit içeriğide taze, 105°C'de 15dk ve 110°C'de 40 dk haşlanmış salyangoz örneklerinde sırasıyla 3633.788 mg/100g, 5157.639 mg/100g ve 3883.717 mg/100g olarak tespit edilmiştir. Toplam amino asit içeriği taze salyangozlarda 13960.082 mg/100 olarak bulunmuştur. 105°C'de 15dk haşlama işlemi yapılması ile toplam amino asit içeriği 20194.350 mg/100g'a yükselmiş

daha sonra ikinci haşlama işleminden sonra bu değer 15022.185 mg/100g olarak belirlenmiştir.

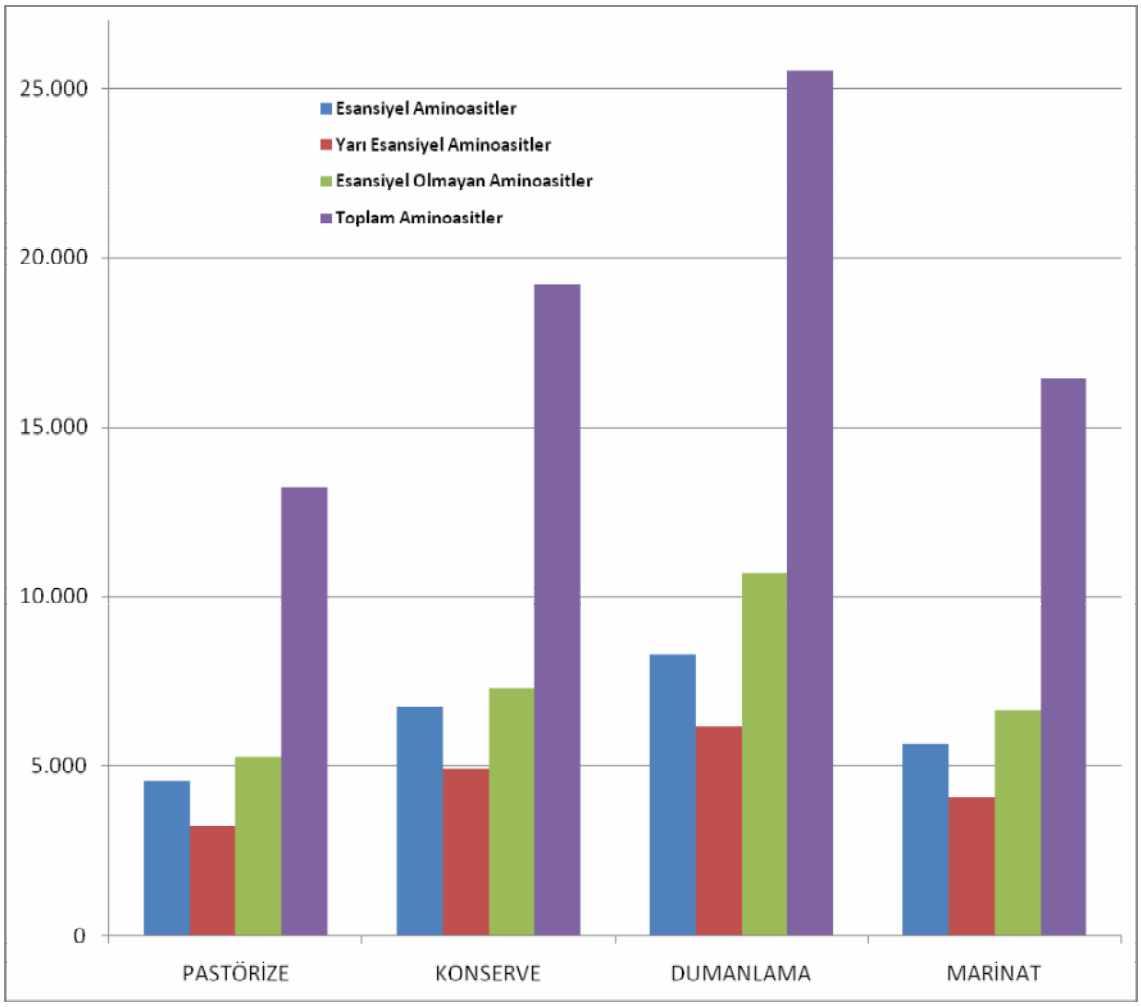
Tablo 4.3 Taze ve ön işlemler sonrası deniz salyangozu amino asit analiz bulguları (*Farklı harfler aynı satırda, ürünler arasında değişimin, $p<0.05$ aralığındaki önemi)

Amino asitler (mg/100g)	**TAZE SALYANGOZ**	**105°C 15 dk HAŞLAMA**	**110°C 40 dk HAŞLAMA**
Lizin	851.185 [a*] ±4.869	1310.613 [b] ±8.417	958.381 [c] ±2,781
Metiyonin	411.58 [a] ±0.529	613.892 [b] ±10.553	461.054 [c] ±0.109
Treonin	585.808 [a] ±2.357	886.050 [b] ±22.520	655.829 [c] ±3.276
İzolösin	504.973 [a] ±1.888	747.605 [b] ±8.392	572.718 [c] ±7.333
Lösin	1045.608 [a] ±1.819	1573.018 [b] ±5.972	1186.676 [c] ±10.681
Fenilalanin	477.970 [a] ±2.679	685.213 [b] ±4.715	542.618 [c] ±7.707
Valin	621.627 [a] ±10.582	911.903 [b] ±2.536	688.789 [a] ±8.131
Esansiyel Aminoasitler	4498.758	6728.295	5066.066
Histidin	255.673 [a] ±0.989	356.281 [b] ±3.469	285.662 [c] ±3.082
Serin	645.630 [a] ±2.658	938.013 [b] ±9.033	715.963 [c] ±1.358
Arginin	2177.392 [a] ±30.237	3076.131 [b] ±39.330	2223.513 [a] ±44.438
Sistein	78.108 [a] ±0.173	101.396 [b] ±2.315	109.811 [c] ±0.128
Tirozin	476.985 [a] ±1.023	685.818 [b] ±1.213	548,677 [c] ±3.901
Yarı Esansiyel Aminoasitler	3633.788	5157.639	3883.717
Alanin	822.889 [a] ±3.102	1199.094 [b] ±12.683	837.690 [a] ±1.317
Aspartik asit	1244.035 [a] ±7.301	1932.137 [b] ±20.207	1387.396 [c] ±0.215
Glutamik asit	2065.085 [a] ±20.208	3150.161 [b] ±41.811	2230.929 [c] ±19.746
Glisin	944.565 [a] ±16.995	1243.867 [b] ±14.092	874.626 [c] ±0.107
Prolin	57.135 [a] ±4.443	783.158 [b] ±12.359	541.512 [c] ±3.691
Esansiyel Olmayan Aminoasitler	5654.708	8308.417	5872.152
Toplam Aminoasitler	13960.08 2	20194.350	15022.185

İşlenmiş salyangoz örneklerinde en yüksek esansiyel amino asit içeriği 8312.935 mg/100g değeri ile dumanlanmış salyangoz örneklerinde tespit edilmiştir. Bu değeri 6759.850 mg/100g değeri ile konserve edilmiş salyangoz izlemiştir. Pastörize edilmiş salyangoz etindeki toplam esansiyel amino asit içeriği 4550.788 mg/100g değeri ile işlenmiş salyangozlar içindeki en düşük değerdir. Yarı esansiyel amino asit içeriğide işlenmiş salyangoz ürünleri içinde en yüksek düzeyde dumanlanmış üründe (6187.898 mg/100g değeri) en düşük düzeyde ise pastörize üründe (3210.986 mg/100g) tespit edilmiştir. Benzer şekilde toplam amino asit içeriği en yüksek olan ürün dumanlanmış salyangozdur ve toplam amino asit içeriği 25539.933 mg/100g olarak bulunmuştur. Pastörize salyangoz etinde 13221.607 mg/100g, konserve salyangoz etinde 19207.201 mg/100g ve marine salyangozlarda 16427.396 mg/100g toplam amino asit içeriği tespit edilmiştir.

Tablo 4.4 Farklı işleme teknikleri uygulanmış deniz salyangozu ürünlerinin amino asit analiz bulguları (*Farklı harfler aynı satırda, ürünler arasında değişimin, $p<0.05$ aralığındaki önemi)

Amino asitler (mg/100g)	PASTÖRİZE SALYANGOZ	KONSERVE SALYANGOZ	DUMANLANMIŞ SALYANGOZ	MARİNE SALYANGOZ
Lizin	870.013 [a] ±3.035	1162.304 [b] ±12.620	1643.490 [c] ±1.725	1083.312 [d] ±12.168
Metiyonin	421.781 [a] ±1.988	631.670 [b] ±10.061	787.786 [c] ±6.119	515.908 [d] ±0.992
Treonin	557.985 [a] ±1.779	887.102 [b] ±7.892	1157.354 [c] ±9.596	746.750 [d] ±0.286
İzolösin	523.503 [a] ±3.795	785.682 [b] ±1.778	1019.120 [c] ±3.121	642.041 [d] ±0.369
Lösin	1066.994 [a] ±13.813	1623.531 [b] ±3.862	2116.178 [c] ±0.789	1329559 [d] ±9.756
Fenilalanin	478.314 [a] ±3.067	749.614 [b] ±1.005	910.697 [c] ±1.534	587.294 [d] ±7.557
Valin	632.198 [a] ±3.857	919.946 [b] ±10.040	678.310 [a] ±785.908	780.459 [c] ±7.200
Esansiyel Aminoasitler	4550.788	6759.850	8312.935	5685.324
Histidin	244.131 [a] ±0.534	388.756 [b] ±4.833	490.695 [c] ±4.473	312.578 [d] ±3.900
Serin	620.103 [a] ±2.949	907.379 [b] ±5.248	1209.382 [c] ±10.231	793.989 [d] ±0.099
Arginin	1764.925 [a] ±0.874	2813.223 [b] ±41.407	3481.200 [c] ±22.093	2266.008 [d] [a]±19.406
Sistein	86.602 [a] ±0.820	72.754 [b] ±0.632	110.627 [c] ±0.331	106.443 [d] ±1.605
Tirozin	495.224 [a] ±4.564	743.825 [b] ±0.264	895.994 [c] ±4.036	602.248 [d] ±0.796
Yarı Esansiyel Aminoasitler	3210.986	4926.538	6187.898	4081.265
Alanin	711.436 [a] ±1.295	1086.138 [b] ±12.798	1550.428 [c] ±3.411	917.513 [d] ±7.002
Aspartik asit	1269.149 [a] ±7.781	1697.114 [b] ±5.357	2563.040 [c] ±4.951	1584.894 [d] ±11.495
Glutamik asit	2023.059 [a] ±5.056	2762.227 [b] ±10.895	4077.477 [c] ±39.308	2527.591 [d] ±3.176
Glisin	764.392 [a] ±0.479	1059.153 [b] ±5.368	1527.998 [c] ±25.460	995.492 [d] ±4.750
Prolin	501.132 [a] ±8.322	707.157 [b] ±7.285	992.268 [c] ±11.439	635.318 [d] ±0.837
Esansiyel Olmayan Aminoasitler	5269.168	7311.788	10711.211	6660.807
Toplam Aminoasitler	13221.607	19207.201	25539.933	16427.396



Şekil 4.3 Farklı işleme teknikleri uygulanmış deniz salyangozu ürünlerinin aminoasit miktarları (mg/100gr)

4.3. MİNERAL MADDE ANALİZİ BULGULARI

İşlenmemiş taze deniz salyangozunun ve ön işlem uygulanmış salyangozların mineral madde içerikleri Tablo 4.5.'te verilmiştir.

Fosfor (P) miktarı taze örnekte 1131 ±7.8 mg/kg, 105°C'de 15 dk. haşlanmış salyangoz örneğinde 1395 ±10.6 mg/kg, 110°C'de 40 dk haşlanmış salyangoz örneğinde 1420 ±35.4 olarak saptanmıştır. Haşlama yapılmış salyangoz örneklerinin fosfor içeriği taze örneğe göre önemli derecede yüksek bulunmuştur ($p>0.05$).

Kalsiyum (Ca) miktarı taze 1529 ±9.0 mg/kg, 105°C'de 15 dk haşlanmış salyangoz örneğinde 1129 ±0.6 mg/kg, 110°C'de 40 dk haşlanmış salyangoz örneğinde 1476 ±2.9 mg/kg olarak belirlenmiştir.

Magnezyum (Mg) değerleride sırasıyla 3669 ±11.2 mg/kg, 2999 ±21.8 mg/kg, ve 2811 ±9.1 mg/kg olarak saptanmıştır.

Ön işlem yapılmamış taze salyongozun potasyum (K) miktarı taze 1218 ±0.4 mg/kg olarak bulunurken, 105°C'de 15 dk haşlanmış salyangoz örneğinin 794.9 ±0.9mg/kg, 110°C'de 40 dk haşlanmış salyangoz örneğinin 720.8 ±0.8 mg/kg olarak bulunmuştur. Sonuçlar arasında istatistiksel olarak ($p<0.05$) değişim görülmektedir.

Sodyum (Na) miktarı sonuçları taze salyangozda 2661 ±2.6 mg/kg, 105°C'de 15 dk haşlanmış salyangoz örneğinde 1330 ±0.6 mg/kg, 110°C'de 40 dk haşlanmış salyangoz etinde 988.4 ±0.4 mg/kg olarak tespit edilmiştir.

Selenyum (Se) ise taze materyalde 2.2 ±0.1 mg/kg, 105°C 15 dk haşlanmış salyangoz etinde 1.7 ±0.2 mg/kg, 110°C'de 40 dk haşlanmış salyangoz etinde 1.0 ±0.1 mg/kg olarak saptanmıştır. Sonuçlar arasında istatistiksel olarak ($p<0.05$) değişim görülmüştür.

Taze salyangoz örneğinde iyot (I) miktarı 2.5 ±0.1 mg/kg olarak saptanmıştır, 105°C'de 15 dk haşlanmış salyangoz etinde 18.2 ±0.2 mg/kg iyot, 110°C'de 40 dk haşlanmış salyangoz etinde 7.6 ±0.3 mg/kg iyot bulunmuştur. Sonuçlar arasında istatistiksle olarak ($p<0.05$) değişim belirlenmiştir.

Tablo 4.5 Taze ve ön işlemler sonrası deniz salyangozu mineral madde bulguları (*Farklı harfler aynı satırda, ürünler arasında değişimin, $p<0.05$ aralığındaki önemi)

Mineral Maddeler (mg/kg)	**TAZE**	**105°C 15dk**	**110 °C 40dk**
P	1131^{a*} ±7.8	1395^{b} ±10.6	1420^{b} ±35.4
Ca	1529^{a} ±9.0	1129^{b} ±0.6	1476^{c} ±2.9
Mg	3669^{a} ±11.2	2999^{b} ±21.8	2811^{c} ±9.1
K	1218^{a} ±0.4	794.9^{b} ±0.9	720.8^{c} ±0.8
Na	2661^{a} ±2.6	1330^{b} ±0.6	988.4^{c} ±0.4
Se	2.2^{a} ±0.1	1.7^{b} ±0.2	1.0^{c} ±0.1
I	2.5^{a} ±0.1	18.2^{b} ±0.2	7.6^{c} ±0.3

İşleme teknikleri uygulanmış deniz salyangozunun mineral madde sonuçlarına bakılacak olursa; fosfor (P) sonuçları pastörize salyangoz etinde 1341 ± 36.6 mg/kg, konserve edilmiş salyangozda 1527 ±42.5 mg/kg, dumanlanmış salyangozda 2019 ±42.4 mg/kg, marine salyangozda 1277 ±44.2 mg/kg olarak belirlenmiştir. Fosfor (P) sonuçları arasında istatistiksel olarak ($p<0.05$) değişim görülmüştür.

Dumanlanmış salyangoz etinin kalsiyum (Ca) değeri diğer işlenmiş ürünlere göre oldukça yüksek bulunmuştur. Pastörize üründe 1945 ±4.8 mg/kg, konserve üründe 1931 ±5.9 mg/kg ve marine üründe 1585 ±7.5 mg/kg Ca değeri belirlenmiştir. Pastörize ve konserve ürünün kalsiyum (Ca) sonuçları arasında istatistiksel olarak ($p>0.05$) değişim görülmemiştir.

Magnezyum (Mg) sonuçları incelendiğinde pastörize üründe 40001 ±9.8 mg/kg, dumanlanmış üründe 4007 ±9.8 mg/kg Mg bulunurken ($p>0.05$), marine üründe 2231 ±15.0 mg/kg ve konserve üründe 2191 ±0.3 mg/kg Mg değeri tespit edilmiştir. Konserve ve marine ürünün magnezyum (Mg) sonuçları arasında istatistiksel olarak ($p>0.05$) değişim görülmemiştir.

Potasyum (K) sonuçları pastörize salyangoz etinde 425.9 ±5.7 mg/kg, konserve edilmiş salyangoz etinde 302.8 ±3.9 mg/kg, dumanlanmış salyangozda 689.7 ±3.3 mg/kg ve marine salyangozda 428.2 ±4.2 mg/kg olarak saptanmıştır. Pastörize ve marine örneğinin potasyum (K) sonuçları arasında istatistiksel olarak ($p>0.05$) değişim görülmemiştir.

Pastörize salyangoz örneklerinde 4841 ±3.9 mg/kg sodyum (Na), konserve salyangoz örneklerinde örneklerinde 5321 ±13.2 mg/kg Na, dumanlanmış salyangoz etinde 18620 ±10.9 mg/kg, marine salyangoz etinde 14120 ±11.9 mg/kg Na tespit edilmiştir. Sodyum (Na) değerleri arasında istatistiksel olarak ($p<0.05$) değişim tespit edilmiştir.

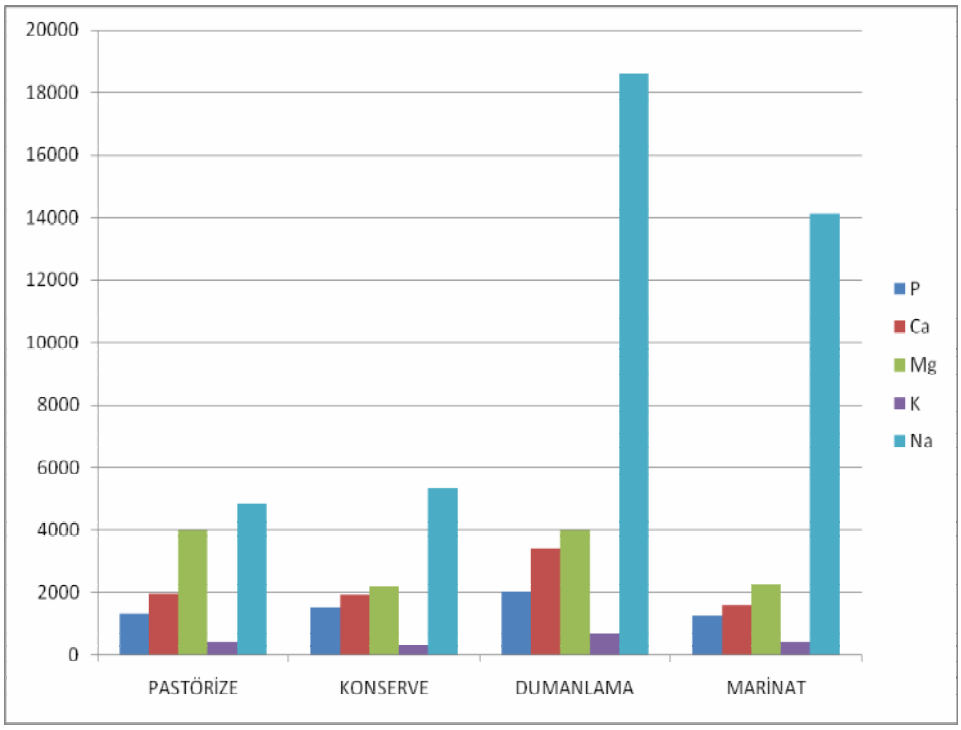
Selenyum (Se) sonuçları incelendiğinde; pastörize salyangoz etinde 1.3 ±0.1 mg/kg, konserve edilmiş salyangoz etinde 1.7 ±0.1 mg/kg, dumanlanmış salyangoz etinde 2.3 ±0.2 mg/kg, marine edilmiş salyangoz etinde 2.0 ±0.2 mg/kg Se bulunmuştur. Sonuçlar arasında istatistiksel olarak ($p<0.05$) değişim göstermektedir.

Pastörize edilmiş örneklerde 3.5 ±0.1 mg/kg iyot (I) tespit edilirken, konserve üründe 11.4 ±0.8 mg/kg, dumanlanmış üründe 9.7 ±0.3 mg/kg, marine üründe 8.8 ±0.4 mg/kg

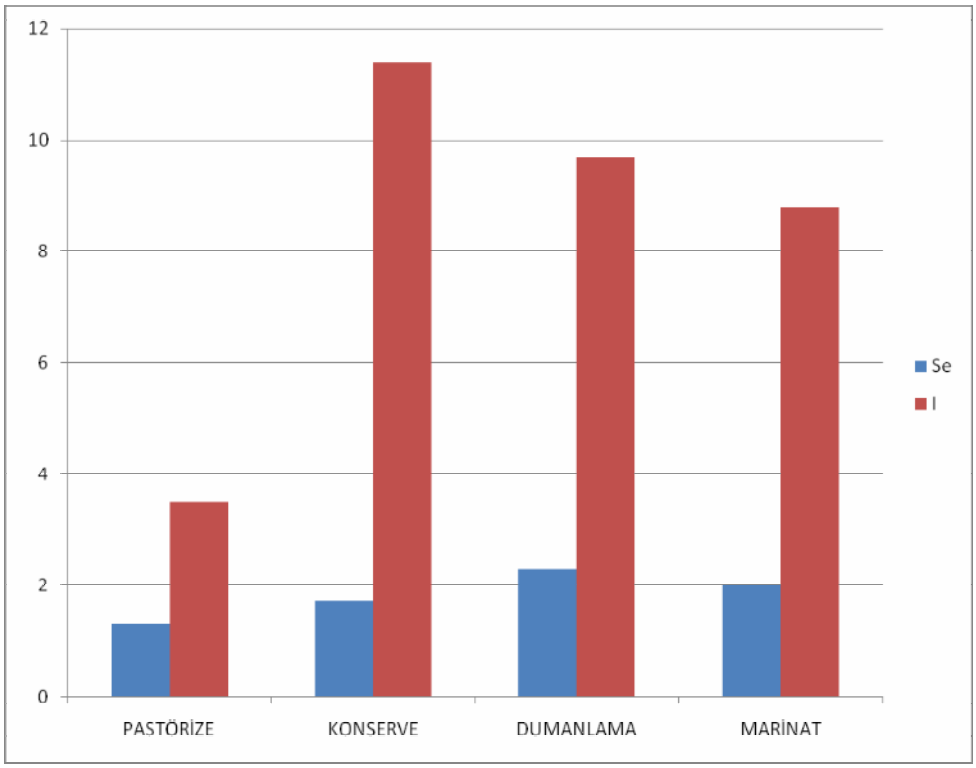
iyot tespit edilmiştir. Konserve edilmiş salyangoz örneklerinde en yüksek iyot değeri ölçülmüştür. Her grubun iyot değeri birbirinden istatistiki olarak önemli derecede farklı bulunmuştur.

Tablo 4.6 Farklı işleme teknikleri uygulanmış deniz salyangozu ürünlerinin mineral madde bulguları (*Farklı harfler aynı satırda, ürünler arasında değişimin, $p<0.05$ aralığındaki önemi)

Mineral Maddeler (mg/kg)	PASTÖRİZE	KONSERVE	DUMANLAMA	MARİNAT
P	1341^{a} ±36.6	1527^{b} ±42.5	2019^{c} ±42.4	1277^{d} ±44.2
Ca	1945^{a} ±4.8	1931^{a} ±5.9	3417^{b} ±14.0	1585^{c} ±7.5
Mg	4001^{a} ±9.8	2191^{b} ±0.3	4007^{a} ±9.8	2231^{b} ±15.0
K	425.9^{a} ±5.7	$302,8^{b}$ ±3.9	689.7^{c} ±3.3	428.2^{a} ±4.2
Na	4841^{a} ±3.9	5321^{b} ±13.2	18620^{c} ±10.9	14120^{d} ±11.9
Se	1.3^{a} ±0.1	1.7^{b} ±0.1	2.3^{c} ±0.2	2.0^{c} ±0.2
I	3.5^{a} ±0.1	11.4^{b} ±0.8	9.7^{c} ±0.3	8.8^{d} ±0.4



Şekil 4.4 Farklı işleme teknikleri uygulanmış deniz salyangozu ürünlerinin P, Ca, Mg, K, Na değerleri (mg/kg)



Şekil 4.5 Farklı işleme teknikleri uygulanmış deniz salyangozu ürünlerinin Se, I değerleri (mg/kg)

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Su ürünleri, insan sağlığı ve beslenme açısından hayvansal protein kaynakları arasında önemli bir yer tutmaktadır. Dünyada gelişen besin teknolojisi ile birlikte kabuklu su ürünlerinin tüketimi de artmıştır.

Ülkemiz, su ürünleri ihracatı yapan bir ülke olup, deniz salyangozu bu kalemde önemli bir yer tutmaktadır.

5.1. BESİN DEĞERİ ANALİZ SONUÇLARI

Besin bileşimi parametrelerinden nem içeriği pastörize üründe taze ve diğer işlenmiş ürünlere göre daha yüksek bulunmuştur. Bunu izleyen en yüksek nem içeriği haşlanmış ürünlerde tespit edilmiştir. Taze ve konserve edilmiş salyangozlara göre pastörize ürünün nem içeriğindeki yükselişin sebebi düşük sıcaklıkta materyalin su absorblamasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çalışmamızda taze ürünlerde % 2.32 kül tespit edilirken, işlenmiş ürünlerden dumanlanmış salyangozda % 7.44 değeriyle en yüksek kül içeriği tespit edilmiştir. Protein ve yağ içeriğide dumanlanmış ürünlerde diğer ürünlere göre daha yüksek bulunmuştur. Ürünlerdeki kül, protein ve yağ içeriğindeki artışın nedeni nem miktarındaki düşüşten kaynaklanmaktadır (Tablo 4.1, Tablo 4.2, Şekil 4.1, Şekil 4.2,).

Karadeniz'den avlanan deniz salyangozlarında besin değeri taze materyal üzerinden mevsimsel olarak incelenmiş ve Haziran ayında % 13.48 protein, % 2.41 yağ, %2.21 kül, % 73.35 nem, Temmuz ayında % 14.56 protein, % 2.23 yağ, %1.32 kül, %73.34 nem, Ağustos ayında % 13.75 protein, %1.95 yağ, %1.81 kül, %71.81 nem, Eylül ayında % 19.86 protein, % 2.01 yağ, % 2.35 kül, % 71.21 nem, Kasım ayında % 18.50 protein, % 2.12 yağ, % 1.65 kül, % 70.08 nem, Aralık ayında % 17.80 protein, % 2.76 yağ, % 1.57 kül, % 72.43 nem bulunmuş, taze deniz salyangozları eti besin bileşimi ortalaması % 72.04 nem, %16.29 protein, %2.25 yağ ve %1.82 kül olarak bildirilmiştir (Düzgüneş ve diğ., 1992)

Sirot ve diğ. (2008) tarafından Fransa'dan temin edilen deniz salyangozunun yağ değerini % 0.88 olarak saptanmıştır.

Taze karideste % 80.98 nem, % 16.68 protein, % 1.57 yağ, % 0.83 kül olarak bulunurken, konserve karideste % 66.34 nem, % 24.28 protein, % 7.2 yağ, % 2.20 kül olarak saptanmıştır (Mohan ve diğ., 2006).

Taze akivideste (kum midyesi, *Tapes decussatus*) % 1.130 yağ, % 81.83 nem, % 1.50 kül, % 10.76 protein, marine akivadeste % 1.17 yağ, % 76.57 nem, % 1.37 kül, % 10.32 protein olarak saptanmıştır (Çelik, 2004).

Ulusoy, (2008) tarafından yapılan çalışmada taze midyeler için % 8.00 protein, % 1.22 yağ, % 86.16 nem, % 2.62 kül içeriği bildirilmiştir. Aynı midyelerden üretilen pişmiş ürün olan midye dolmaların besin kompozisyonu % 16.29 protein, % 8.1 yağ, % 63.96 nem, % 2.31 kül, olarak saptanmıştır.

Turan ve diğ., (2008), midyelerde (*Mytilus galloprovencialis*) yaptığı bir çalışmada taze, haşlanmış ve dumanlanmış midyelerin besin değerindedeki değişimleri incelemiş; taze midyelerde %1 0.30 protein, % 1.14 yağ, % 85 nem, % 0.95 kül içeriği saptanmıştır. Haşlanmış midyelerde % 13.83 protein, % 2.11 yağ, % 80 nem, % 0.77 kül ve dumanlanmış midyelerde % 22.22 protein, % 10.04 yağ, % 60 nem, % 6.02 kül bildirilmiştir.

Olgunoğlu, (2007), marine hamsi üzerine yaptığı çalışmasında marine edilmiş hamsi balığının besin değeri sonuçlarını % 19.10 protein, % 66.75 nem, % 3.62 kül olarak saptamıştır.

Bilgin ve diğ., (2007), *Salmo trutta macrostigma* üzerinde sıcak dumanlama uygulamış ve taze ve dumanlanmış örnek arasındaki besin değeri bileşenlerindeki değişimini incelemiştir. Buna göre; taze *Salmo trutta macrostigma'* nın besin değerleri sırasıyla; % 78.90 nem, % 16.21 protein ve % 2.55 yağ olarak saptanırken sıcak dumanlanmış materyalde % 50.86 nem, % 35.26 protein, % 5.25 yağ olarak bulunmuştur.

Ünlüsayın ve diğ. (2001) tarafından yılan balığı, gökkuşağı alabalığı ve sudak ta yapılan bir çalışmada örneklerin taze ve dumanlama sonrası besin bileşimleri araştırılmış, ilgili çalışma sonuçlarına göre işlenmiş ürünün nem miktarında düşüş olduğu, diğer tüm besin bileşenlerinde ise artış olduğu belirtilmiştir.

Başka bir çalışmada ise Kuzey Afrika Kedi Balığı (*Clarias gariepinus)* dumanlanması sonucu taze-dumanlanmış (nem % 75.44-66.38, kül % 1.21-3.65, protein % 16.58-22.58 ve yağ % 5.38-7.18 balık arasında nem miktarında azalış, kül, protein ve yağ miktarında artış olduğu bulunmuştur (Bilgin ve diğ., 2001).

Çipura balıklarının taze ve sıcak dumanlama sonrası besin bileşimlerinin araştırılmasına yönelik araştırmada benzer şekilde dumanlama işleminin besin bileşimi üzerine etkisinde nem miktarındaki azalışın diğer besin bileşimlerinin (kül, protein, yağ) % değerlerini artırdığı tespit edilmiştir (Bilgin ve diğ., 2008)

Ayas (2006), gökkuşağı alabalığı (*Oncorhyncus mykiss)*, hamsi (*Engraulis encrasicolus*) ve sardalya (*Sardina pilchardus*)'nın sıcak tütsüleme sonrası kimyasal kompozisyon yapılarındaki değişimleri incelemiştir. Buna göre taze sardalya balığının besin bileşimi sonuçları sırasıyla; % 19.00 protein, % 3.89 yağ, % 75.50 nem, % 1.20 kül olarak saptanırken dumanlanmış sardalya balığının besin bileşenleri sarasıyla; % 28.43 protein, % 6.40 yağ, % 60.70 nem, % 4.21 kül olak saptanmıştır. Taze ve dumanlanmış gökkuşağı alabalığı besin kompozisyonu sonuçları sırasıyla % 19.23-29.27 protein, % 7.02-12.17 yağ, % 72.06-53.66 nem, % 1.54-4.70 kül olarak belirlenmiştir. Taze ve dumanlanmış hamsi balığı besin değeri sonuçları sırasıyla; % 19.56-30.76 protein, % 4.72-8.29 yağ, % 73.80-55.57 nem, % 1.39-4.40 kül olarak tespit edilmiştir.

Kimyasal kompozisyon içeriklerinin beslenme, yaş, cinsiyet, üreme dönemi, sıcaklık gibi birçok biyolojik ve ekolojik faktöre bağlı olarak değişebileceği, ısıtma, pişirme, tuzlama gibi işlemler ile ham maddenin su kaybettiği literatür verileriylede desteklenmektedir. Çalışmamızda elde edilen bulgular aynı zamanda literatür verileriyle benzer şekilde değişimler göstermiştir.

5.2. AMİNOASİT ANALİZİ SONUÇLARI

İnsan beslenmesinde proteinler önemli bir yer tutmaktadır. Hayvansal ve bitkisel tüm canlı hücrelerin protoplazmasının yapısını ve tüm hayvan dokularının temel maddesini, birçok hormon ve enzimlerinin bileşenlerini proteinler oluşturur. Proteinlerin ana yapı taşı amino asitlerdir. Bunlardan özellikle esansiyel amino asitler vücut tarafından sentez edilemezler ve dıştan alınmaları zaruridir. Su ürünleri bu amino asitler bakımından oldukça zengin bir yapıya sahiptir.

Taze deniz salyangozunda esansiyel amino asitlerin düzeyi 4498.758 mg/100g olarak bulunurken, işleme prosesleriyle bu değer artmış ve en yüksek değer dumanlanmış üründe 8312.935 mg/100g olarak tespit edilmiştir. Belli şartlar altında esansiyel hale gelebilen amino asitler (yarı esansiyel amino asit**)** de ideal oranlarda su ürünleri kökenli gıdalarda bulunmaktadır. Taze materyaldeki (3633.788 mg/100g) yarı esansiyel amino asitler ısıl işlem prosedürlerine bağlı olarak dumanlanmış üründe maksimum seviyede (6187.898 mg/100g) bulunmuştur. Toplam esansiyel amino asitler hariç en düşük değerler pastörize ürünlerde tespit edilmişitir (yarı esansiyel 3210.986 mg/100g, esansiyel olmayan 5269.168 mg/100g) (Tablo 4.3, Tablo 4.4, Şekil 4.3).

Şengör ve diğ., (2008), dumanlanmış ve konservelenmiş midyelerin (*Mytilus galloprovincialis*) aminoasit miktarları üzerine bir çalışma yapmış, taze midyelerde esansiyel amino asitleri 5063 mg/100g, yarı esansiyel amino asitleri 3051 mg/100g ve esansiyel olmayan amino asitleri 6172 mg/100g olarak bulmuşlardır. Dumanlanmış ve domates sosu ile konserve edilmiş midyelerde esansiyel amino asit miktarı 4475 mg/100g, yarı esansiyel amino asit miktarı 2788 mg/100g, esansiyel olmaya amino asitlerin miktarı 5322 mg/100g olarak belirlenmiştir. Aynı çalışmanın dumanlanmış ve sonrasında köri ile soslanmış midye konservesi ürünlerinde esansiyel amino asitlerin miktarı 3663 mg/100g, yarı esansiyel amino asit miktarı 2405 mg/100g ve esansiyel olmayan amino asit miktarı ise 3845 mg 100g olarak tespit edilmiştir.

Konservelenmiş istiridyelerde aminoasit kompozisyon düzeyleri USDA National Nutrient Database' lerinde esansiyel, yarı esansiyel ve esansiyel olmayan amino asitlerin düzeyleri sırasıyla 2356 mg/100g, 1286 mg/100g ve 2799 mg/100g olarak verilmiştir (http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/cgi-bin/list_nut_edit.pl).

Özden, (2007), taze ve marine edilmiş hamsi ve gökkuşağı alabalığının aminosit içeriğine bakmış ve aspartic asid, treonin, serin, glutamik asid, prolin, glisin, alanin, valin, metiyonin, izolösin, lösin, tirozin, fenilalanin, histidin, lizin, arginin miktarlarını incelemiştir. Taze hamside esansiyel aminoasit miktarı 4818 mg/100g, yarı esansiyeller 2404.50 mg/100g ve esansiyel olmayanlar ise 4181.50 mg/100g belirlenmiştir. Marine edilmiş hamside aminoasit sonuçları ise yukardaki sıraya göre 5380-1812-4220 mg/100g olarak bulunmuştur. Taze gökkuşağı alabalığında ise bu değerler 6245-2587.50-5260.50 mg/100g ve marine edilmiş üründe ise 5531-3184.50-5533.50 mg/100g olarak saptanmıştır.

Özden ve diğ., (2006)'de yaptığı çalışmada levrek, çipura ve sinarit türlerindeki aminoasit miktarını incelemiş ve esansiyel, yarı esansiyel, esansiyel olmayan aminoasit miktarını sırasıyla; levrekte 5350.297-4024.922-10184.281 mg/100g, çipurada 6749.66-3093.484-8884.525 mg/100g, sinaritte 4738.65-3808.477-11460.916 mg/100g olarak belirlemişlerdir.

Değişik çalışmalarda gerek kabuklu su ürünleri gerekse balıklarda aminoasit kompozisyonunun sonuçları incelenmiş ve su ürünlerinin zengin bir amino asit kaynağı olduğu ortaya konmuştur. İşlenmiş ürünler üzerine yapılan literatür taramasında deniz salyangozundaki amino asit miktarları üzerine bir çalışma bulunamamıştır. Bu yüzden çalışmamız midye, istiridye, hamsi, alabalık, çipura, levrek, sinarit verileriyle karşılaştırılmış ve çalışmamız bulgularıyla uyumlu oldukları belirlenmiştir. İşlenmiş midye ürünlerindeki taze materyale göre amino asit miktarındaki azalışın çalışmamızla olan uyumsuzluğunun ise kullanılan sos materyalinin amino asit hesabına etkisinden kaynaklandığı tahmin edilmektedir.

5.3. MİNERAL MADDE ANALİZİ SONUÇLARI

Canlı organizmalar protein, yağ ve su ile birlikte anorganik maddeleri de içerirler. Bunlar organizmanın yapısına ve bir çokfonksiyonuna katılırlar. Yaşam olayları bazı anorganik element ve iyonların belirli miktarlarda organizmada bulunmalarını da gerektirir, eksiklikleri sorun olabilir. Organizmada bulunan anorganik maddeler genellikle doğada en yaygın olarak bulunanlardır. Hayvansal ve bitkisel dokularda organik yapıya katılan ve en çok bulunan elementler C, H, O, N, Ca, P, Mg, K, Na, S, Cl, Fe daha düşük miktarda da Cu, Zn, Mn, Cr, B, As, F, Se, Br, I, Si, Ni ve Al elementleri bulunur. Bunlardan P, Ca, K, Na ve Mg dokularda fazla miktardadır.

Çalışmamız sırasında ön işlemlerin mineral maddeler üzerine olan etkileride araştırılmıştır; Taze materyalde fosfor (P) miktarı 1131 mg/kg, 105°C'de 15 dakika haşlanan örnekte 1395 mg/kg, 110°C'de 40 dakika haşlanan örnekte 1420 mg/kg olarak tespit edilmiştir. İşlenmiş ürünlerden; pastörize üründe 1341 mg/kg, konserve ürününde 1527 mg/kg, dumanlanan örnekte 2019 mg/kg ve marine üründe 1277 mg/kg olarak bulunmuştur. Sodyum ve Iyot miktarında önemli oranda artış olmuş bu artışın ise ön işlemlerde uygulanan sofra tuzuyla hazırlanan salamura işlemlerinden ve marinat yapımındaki sirke tuz salamurasından kaynaklandığı tahmin edilmektedir. Su çıkışı ve iyotlu tuzun (NaCl) ette geçişi bu minerallarin miktarında önemli bir değişiklik yapmıştır (Tablo 4.5, Tablo 4.6, Şekil 4.4,Şekil 4.5).

Mineraller genelde ısı, hava, oksijen, asit ya da alkalin gibi muhafaza teknolojileriyle karşılaşılan çoğu koşulda sabit kalırlar. Mineral kayıpları genelde konserve sebzelerde görülür. Tam tersine pişirilen ve konservelenen bazı ürünlerde ana mineraller örneğin sodyum (Na), kalsiyum (Ca) miktarlarında artış bile gözlendiği olmuştur (Rahman, 2007).

Gökoğlu ve Yerlikaya, (2003), *Callinectes sapidus* (mavi yengeç) ve *Portunus pelagicus* (çalpara yengeci)'un mineral madde içeriği üzerine bir çalışma yapmış, *Callinectes sapidus* ve *Portunus pelagicus* 'un kıskaç etinde sırasıyla 2668-3535 mg/kg sodyum, 2563-3089 mg/kg potasyum, 1492-1509 mg/kg kalsiyum, 351-558 mg/kg magnezyum ve 1352-1206 mg/kg fosfor bulunduğu tespit edilmiştir. *Callinectes sapidus* ve *Portunus pelagicus*' un vücut etinde 3269-3198 mg/kg sodyum, 2444-3038

mg/kg potasyum, 649-876 mg/kg kalsiyum, 371-488 mg/kg magnezyum ve 1654-1542 mg/kg fosfor belirlenmiştir.

İstiridyelerin fırınlanması üzerine yapılan bir çalışmada taze materyalin mineral değerleri ile fırında kurutulmuş örnek karşılaştırılmış 680.85-489.362 mg/kg kalsiyum, 81.01-58.29 mg/kg fosfor, 3000.00-4757.13 mg/kg potasyum içerdiği tespit edilmiştir (Adebayo ve Ogunjobi, 2008).

USDA National Nutrient Database tarafından konservelenmiş istiridyelerin mineral madde bileşenleri 4.5 mg/kg kalsiyum, 5.4 mg/kg magnezyum, 13.9 mg/kg fosfor, 22.9 mg/kg potasyum, 11.2 mg/kg sodyum, 3.5 mg/kg selenyum olarak verilmiştir. Konservelenmiş karideslerde ise budeğerle 1.4 mg/kg kalsiyum, 0.7 mg/kg magnezyum, 2.6 mg/kg fosfor, 4.7 mg/kg potasyum, 68.5 mg/kg sodyum ve 0.45 mg/kg selenyum olarak sunulmuştur (http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/cgi-bin/list_nut_edit.pl).

Erkan ve Özden, (2007), taze çipura ve levrek balığının ICP-MS metoduna göre mineral maddelerini incelemiş, taze levrek balığında 773 mg/kg sodyum, 4597 mg/kg potasyum, 636 mg/kg kalsiyum, 3736 mg/kg fosfor, 326 mg/kg magnezyum, 0.282 mg/kg selenyum ve 323 mg/kg iyot tespit edilmiştir. Aynı araştırmada taze çipura balığının mineral madde içeriği 289 mg/kg sodyum, 3938 mg/kg potasyum, 192 mg/kg kalsiyum, 3560 mg/kg fosfor, 222 mg/kg magnezyum, 0.236 mg/kg selenyum, 0.07 mg/kg iyot olarak saptanmıştır.

Gökoğlu ve diğ. (2004), gökkuşağı alabalığında farklı pişirme metodlarının mineral madde kompozisyonuna etkilerini araştırmış ve gökkuşağı alabalığının taze, kızartılmış, kaynatılmış, fırınlanmış, ızgarada pişirilmiş, mikrodalgada pişirilmiş örneklerindeki sodyum, potasyum, kalsiyum, magnezyum ve fosfor değerlerini incelemişlerdir. Taze hammadde ve işleme methodlarına göre sırasıyla şağıdaki sonuçlar bulunmuştur; sodyum 455 – 493 –335.54 – 460 – 514 – 607 mg/kg, potasyum 3060 – 3201- 2417 – 3127- 3808 – 4362 mg/kg, kalsiyum 632 –147 – 609 – 395 – 665 – 344 mg/kg, magnezyum (Mg) 409 – 268 – 242 – 290 – 324 – 394 mg/kg, fosfor 3378.78 – 2557.99 – 2476.4 – 2695.2 – 3163.54 – 3424.47 mg/kg olarak saptanmıştır.

Yapılan çalışmalarda taze materyaller arasındaki mineral madde farklılıkları tür farkı, beslenme, yaş, cinsiyet, üreme dönemi, sıcaklık, avlandığı bölge gibi değişik

etkenlerden kaynaklandığı düşünülmekte işleme tekniklerine bağlı değişimler ise diğer literatür verilerinde de benzer şekilde gerçekleşmekte bu değişimlerin ürünlerin işleme tekniklerinden etkilenmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Sonuç olarak işleme tekniklerinin ürün üzerinde değişik etkilere yol açtığı bu araştırmayla bulunmuş özellikle ısıl işlemlerin besinlerin genel yapısında değişim yapabileceği ortaya çıkarılmıştır. Bu değişimlerin beslenmemize olan etkileri ise daha detaylı bir çalışma konusunu oluşturmaktadır. Çalışmamızda özellikle dumanlanmış örneklerin bir kaç ön işlemden geçmesinden dolayı besleyicilik değerinin birim oranda alınan deniz salyangozunda arttığı da belirlenmiştir.

KAYNAKLAR

ACAR, J., ŞAHBAZ, F., 1990, *Gıda Mühendisliğinde Sterilizasyon Değerlendirme Yöntemleri*, Ankara, Hacettepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Ders Tekstirleri No:4.

ADEBAYO, B., OGUNJOBI, A., 2008, Comparative Effects of Oven Drying and Sun Drying on the Microbiological, Proximate Nutrient and Mineral Composition of Trypanotonus spp. (Prewinkle) and Crassostrea spp. (Oyster), Elektronic Journal of Environmental, *Agricultural and Food Chemistry*, 7 (4), 2856-2862.

ALTINAĞAÇ, U., 2002, *Trabzon Kıyılarında (Karadeniz) Deniz Salyangozu (Rapana venosa, (Valeciennes, 1846)) Alternatif Bir Av Aracı Olarak Sepet Denemeleri*, Doktra Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

ALTINAĞAÇ, U., AYAZ, A., KARA, A., 2004, Farklı Boyutlardaki Çemberli Kaldırma Ağları ile Deniz Salyangozu (*Rapana venosa*, (Valeciennes, 1846)) Avcılığı Üzerine Bir Ön Çalışma, *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 21 (3-4), 295-299.

ANGELOVA, P., BECK, A., DOLASHKI, A., STEVANOVIC, S., BELTRAMINI, M., SALVATO, B., HRISTOVA, R., VELKOVA, L., VOELTER, W., 2004, Carbohydrate Moieties of Molluscan *Rapana venosa* hemocyanin. *Micron*, 35, 101-104.

ANGELOVA, P., SCHWARZ, H., DOLASHKI, A., STEVANOVIC, S., FECKER, M., SAEED, M., VOELTER, W., 2004, Oligometric Stability of *Rapana venosa* hemocyanin (RvH) and its structural subunits. *Biohemica et Biophysica Acta*, 1646, 77-85.

AOAC (1998a): Official Method 938.08, Ash of Seafood. Fish and Other Marine Products, James M. Hungerford, Chapter Editor. *In Official Methods of Analysis of AOAC International,* Cunniff, P. Eds.; AOAC International: Gaithersburg, Maryland, Chapter 35, 6.

AOAC (1998b): Official Method 955.04, Nitrogen (Total) in Seafood. Fish and Other Marine Products, James M.Hungerford, Chapter Editor. In Official Methods of Analysis of AOAC International, Cunniff. P. Eds.; AOAC International: Gaithersburg, Maryland, Chapter 35, 6.

ATAR, H., ALÇİÇEK, Z., 2009, Seafood Composition and Health, *TAF Preventive Medicine Bulletin*, 8 (2), 173-176.

AYAS, D., 2006, Gökkuşağı Alabalığı (*Oncorhyncus mykiss*), Hamsi (*Engrailus encrasicolus*) ve Sardalya (*Sardina pilchardus*) 'nın Sıcak Tütsüleme Sonrasındaki Kimyasal Kompozisyon Oranlarındaki Değişmeleri, *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 1/3, 343-346.

BAT, L., GÖNLÜGÜR, G., ANDAÇ, M., ÖZTÜRK, M., ÖZTÜRK, M., 2000, Heavy Metal Concentrations in the Sea Snail *Rpana venosa* (Valeciennes 1846) from Sinop Coasts of the Black Sea, *Turkish Journal Marine Sciences*, 6, 227-240.

BİLGİN, Ş., ERTAN, Ö., İZCİ, L., 2007, Farklı Sıcaklıklarda Depolanmış *Salmo trutta magrostigma*, Dumeril 1858'in Kimyasal Kompozisyonundaki Değişimlerin İncelenmesi, *Journal Fisheries Sciences*, 1 (2), 68-80.

BİLGİN, Ş., ÜNLÜSAYIN, M., İZCİ, L., GÜNLÜ, A., 2008, The Determination of the Shelf Life and Some Nutritional Components of Gilthead Seabream (*Sparus aurata L., 1758)* After Cold and Hot Smoking, *Turkish Journal of Veterinary Animal Sci*ences, 32 (1), 49-56.

BİLGİN. Ş., ÜNLÜSAYIN. M., GÜLYAVUZ. H., 2001, *Clarias gariepinus* (Bruchell 1822)'un Farklı İşleme Yöntemlerine Göre Değerlendirilmesi ve Kimyasal Bileşenlerinin Tespiti, *Turkish Journal of Veterinary Animal Sci*ences, 25, 309-312.

CHANDLER, A., MCDOWELL, J., GRAVES, J., 2008, Genetically Monomorphic Invasive Populations of the Rapana Whelk, *Rapana venosa*, *Moleculer Ecology*, 17, 4079-4091.

ÇAKLI, Ş., 2007, *Su Ürünleri İşleme Teknolojisi 1*, İzmir, E.Ü. Basımevi, ISBN 978 975 483 761 2.

ÇALKI, Ş., 2008, *Su Ürünlerinde İşleme Teknolojisi 2*, İzmir, E.Ü. Basımevi, ISBN 978 975 483 762 9.

ÇELİK, U., 2004, Marine Edilmiş Akivades (Tapes decussatus L., 1758)'in Kimyasal Kompozisyonu ve Duyusal Yapısı, *Ege University Journal of Fisheries & Aquatic Sciences*, 21 (3-4), 219-221.

DÜZGÜNEŞ, E., ÜNSAL, S., FEYZİOĞLU, M., ŞAHİN, T., 1992, *Doğu Karadeniz'deki Deniz Salyangozu Rapana thomasiana Gross. 1861 Stoklarının Tahmini*, Proje No: DEBAG 143/6, KTÜ Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi.

EKE, E., 2007, *Farklı Balık Türlerinde Marinat Yapımı ve Kalitesinin Belirlenmesi*, Yüksek Lisans, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.

EMİRAL, H., 2004, Doğu Karadeniz'deki Deniz Salyangozunun *Rapana thomasiana* Crosse, 1861 Biyoekolojisi, *Sumae Yunus Araştırma Bülteni*, 7.

EMİRAL, H., 1997, *Doğu Karadeniz'deki Deniz Salyangozu (Rapana thomasiana Gross*, *1861)'nınYumurta Kütlesi, Kapsül İçi ve Kapsül Dışı Larval Gelişimi*, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

EPA, 1994, *Microwave assisted acid digestion of sediments. Sludges, soils and oils*, Method 3051.

ERKAN, N., ÖZDEN, Ö., 2007, Proximate Composition and Mineral Contents in Aqua Cultured Sea Bass (*Dicentrarchus labrax*), Sea Bream (*Sparus aurata*) analyzed by ICP-MS, *Food Chemistry*, 102, 721-725.

ERKAN, N., TOSUN, Y., ÖZDEN, Ö., ULUSOY, Ş., 2009, Effects of Modified Atmosphere and Vacuum Packing on Inhibition of *Listeria monocytogenes* and Quality in Hot Smoked Rainbow Trout Fillets, *Archiv für Lebensmittelhygiene,* 60, 1, 23-29.

FUCHS, J., NICOLALDES, J., 1994, Incidence of Listeria in Hot and Cold Smoked Fish, *Letters in Applied Microbiology*, 19, 394-396.

GÖKOĞLU, N., YERLİKAYA, P., 2003, Determination of Proximate Composition and Mineral Content of blue crab (*Callinectes sapidus*) and swim crab (*Portunus pelagicus*) Caught off the Gulf of Anlatlya, *Food Chemistry*, 80, 495-498.

GÜNLÜ, A., 2007, Yetiştiriciliği Yapılan Deniz Levreğinin *(Dicentrarchus labrax) L.1758) Dumanlama Sonrası Bazı Besin Bileşenleribdeki Değişimler ve Raf Ömrünün Belirlenmesi,* Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.

IDAKIEVA, K., STANKA, S., WOLFGANG, V., CONSTANT, G., 2004, Glycosylation of Rapana thomasiana Hemocyanin Comparision with other Gastropod hemocyanins. *Comparative Biochemistry and Physiology*, 138, 221-228.

KAREL, M., LAUND, D., 2003, *Physical Principles of Food Prezervation*, 2, Illustrated, Revision, 2003, ISBN 0824740637, 9780824740634.

KILINÇ, B., ÇAKLI, Ş., 2004, Marinat Teknolojisi, *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 21 (1-2), 153-156.

KAYA, Y., TURAN, H., ERKOYUNCU, İ., SÖNMEZ, G., 2006, Sıcak Dumanlanmış Palamut (*Sadra sadra Bloch, 1793*) Balığının Buzdolabı Koşullarında Muhafazası, *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 23 (1/3), 457-460.

LOSADA, V., RODRIGUEZ, A., ORTIZ, J., AUBOURG, S., 2006, Quality Enhancement of Canned Sardine (Sardine pilchardus) by a Preliminary Slurry Ice Chilling Treatment, *Europen Journal of Lipid Science and Technology*, 108, 598-605.

MANN, R., HARDING, J., 2002, *Veined Rapa Whelk (Rapana venosa) Research in North America*: Summary of Research Activity Through February 2002, Virginia Institude of Marine Science School of Marine Science.

MATTISEK, R., SCHNEPEL, MF., STEINER, G. (1992): *Lebensmittelanalytik, Grundzüge. Methoden. Anwendungen.* ISBN: 3-540-54684-7 Zweite, korrigierte Auflage. Springer Berlin Heidelberg New York.

MOHAN, C., RAVISHANKAR, C., BINDU, J., GEETHALAKSHMI, V., GOPAL, T., 2006, Effect of Thermal Process Time on Qualty of "Shrimp Kuruma" in Retortable Pouches and Aluminum Cans, *Journal of Food Science*, 71, 6.

OĞUZHAN, P., ANGİŞ, S., HALİLOĞLU, H., ATAMANALP, M., 2006, Gökkuşağı Alabalığı (*Onchorhynchus mykiss*) Filetolarında Sıcak Tütsüleme Sonrası Kimyasal Kompozisyon Değişimleri, *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 23 (1/3), 465-466.

OLGUNOĞLU, İ., 2007, *Marine Edilmiş Hamside (Engraulis engrasicholus L., 1758) Duyusal, Kimyasal, Mikrobiyolojik Değişimler*, Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

ORMANCI, B., 2005, *Farklı İşleme Teknikleri Uygulanmış Balıklarda Lipid Değişimi Üzerine Yapılmış Bir Araştırma*, Yüksek Lisans, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.

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

ÖZDEN, Ö., BAYGAR, T., 2003, Farklı Paketleme Yöntemlerinin Marine Edilmiş Balıkların Bazı Kalite Kriterleri Üzerine Etkisi, *Turkish Journal Marine Sciences*, 27, 899-906.

ÖZDEN, Ö., ERKAN, N., 2006, Comparision of Biochemical Composition of Three Aquacultured Fishes *(Dicentrarchus labrax, Sparus aurata, Dentex dentex)*, *International Journal of Food Sciences and Nutrition* , 59, 7, 545-557.

ÖZDEN, Ö., ERKAN, N., DEVAL, M., 2009, Trace Mineral Profiles of the Bivalve *Species Chamella gallina* and *Donax trunculus*, *Food Chemistry*, 113, 222-226.

ÖZDEMİR, G., CEYLAN, B., 2007, Biylojik İstila ve Karadeniz'deki İstilacı Türler, *Sumae Yunus Araştırma Bülteni*, 7:3 Eylül 2007.

ÖZDEN, Ö., 2007, Changes in Aminoacid and Fatty Acid Composition During Shelf-Life of Marinated Fish, *Journal of The Science of Food and Agriculture*, 85, 2015-2020.

ÖZGÜR, N., 2005, *Kurbağa (Rapa spp.) Bacağının Füme Olarak Değerlendirilmesi* Yüksek Lisans, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

RAHMAN, S., 2007, *Handbook of Prezervation*, United States, Crc Press, ISBN 1574446061,9781574446067.

RFIQUE, U., IQBAL, S., FAIZ, S., HASHMI, A., 2008, Analysis of Variation Concentration of Essential Elements in Canned and Fresh Food, *Willey Periodicals*, 33, 186-203.

SELMI, S., MONSER, L., SADOK, S., 2008, The Influence of Local Canning Process and Storage on Pelagic Fish from Tunisia: Fatty Acid Profiles and Quality Indicators, *Journal of Food Processing and Preservation*, 32, 443-457.

SIDDIQUI, N., IDAKIEVA, K., DEMARSIN, B., DOUMANOVA, L., COMPERNOLLE, F., GIELENS, C., 2007, Involvement of Glycan Chains in Antiagenicty of *Rapana thomasiana* hemocyanin, *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 361, 705-711.

SIRIAMORNPUN, S., YANG, L., KUBOLA, J., LI, D., 2009, Changes of Omega 3 Fatty Acid Content and Lipid Composition in Canned Tuna During 12 Months Storage *Journal of Food Lipids*, 15, 163-175.

SIROT, V., OSEREDEZUK, M., BEMRAH, N., VOLATIER, J., LEBLANC, J., 2008, Lipid and Fatty Acid Composition of Fish and Seafood Consumed in France: CALIPSO Study, *Journal of Food Composition and Analysis*, 21, 8-16.

SM 3111 B – *Direct Air Acetylene Flame method – Standart Methods for Examination of Water and Wastewater*, 21 st edition: 2005 (online), http://www.jism.gov.jo/english/CONFORMITY%20ASSESSMENT/accreditation/Scope%20of%20Accreditation/16JAS%20test015%20Annex1.htm , (Ziyaret Tarihi: 03.05.2009).

SM 3111 D – Direct Nitrous Oxide Acetylene Flame Method – Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 21 st edition: 2005 (online), http://www.jism.gov.jo/english/CONFORMITY%20ASSESSMENT/accreditation/Scope%20of%20Accreditation/16JAS%20test015%20Annex1.htm, (Ziyaret Tarihi: 03.05.2009).

SM 3500 – Na B – Flame Emmision Photometric Method – Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 21 st edition: 2005 (online), http://www.jism.gov.jo/english/CONFORMITY%20ASSESSMENT/accreditation/Scope%20of%20Accreditation/16JAS%20test015%20Annex1.htm , (Ziyaret Tarihi: 03.05.2009).

SÜMBÜLOĞLU, K., SÜMBÜLOĞLU, V., 2005, *Biyoistatistik*, Hatiboğlu Basım ve Yayım San. Tic. Ltd. Şti., Ankara, ISBN 975 752 71 22.

ŞAHİN, İ., KILIÇ, O., KURDAL, E., BAŞOĞLU, F., ÇOPUR, U., ÜNAL, S., KUNDAKÇI, A., YÜCEL, A., 1995, *Gıda Teknolojisi*, Anadolu Üniversitesi, ISBN 975 492 632 8.

ŞENGÖR, G., GÜN, H., KALAFATOĞLU, H., 2008, Determination of the Aminoacid and Chemical Composition of Canned Smoked Mussel (*Mytilus galloprovencialis*, L.), *Turkish Journal of Veterinary Animal Sci*ences., 32 (1), 1-5.

T.C. TARIM VE KÖYİŞLERİ BAKANLIĞI SU ÜRÜNLERİ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ, 1990, *Deniz Salyangozu " Rapana venosa, Valeciennes " nın Türkiye Karadeniz Sahillerindeki Dağılışı ve Karaeniz Balıkçılığındaki Etkisi*, Yayın No:1.

TUİK, 2007, *Su Ürünleri İstatistikleri, Fishery Statistics*, Türkiye İstatistik Kurumu, Ankara.

TURAN, H., SÖNMEZ, G., ÇELİK, M., YALÇIN, M., KAYA, Y., 2008, The Effects of Hot Smoing on the Chemical Composition and Shelf Life of Mediterrenean Mussel (*Mytilus galloprovencialis L. 1819*) Under Chilled Storage, *Journal of Food Processing and Preservation,* 32, 912-922.

TSE, 1990, *Türk Standartları Enstitüsü*, TS 8671 / ARALIK 1990, UDK 639,45.

ULUSOY. Ş., 2008, *Modifiye Atmosferle Paketlemenin Midye Dolmalar Üzerindeki Etkisi*, İ.Ü.Su Ürünleri Fakültesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

UYAN, O., ARAL, O., 2003, The Larval development stage of Japanese Snail, *Rapana thomasiana*, Gross 1861, in Egg Capsule, *Turk J. Zoo*, 27, 331-337.

ÜNLÜSAYIN, M., KALELİ, S., GÜLYAVUZ, H., 2001, The Determination of Flesh Productivity and Protein Components of Some Fish Species After Hot Smoking, *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 81, 661-664.

VACLAVIC, V., CHRISTIAN, E., 2007, *Essential in Food Science*, United States, Springer, ISBN 0387699392, 9780387699394.

VARLIK, C., ÖZDEN, Ö., MOL, S., ERKAN, N., BAYGAR, T., 2004, *Su Ürünleri İşleme Teknolojisi*, İstanbul Üniversitesi Yayını, İstanbul, ISBN 975 404 715 4.

VARLIK, C., MOL, S., BAYGAR, T., TOSUN, Y., 2007, *Su Ürünleri İşleme Teknolojisinin Temelleri*, İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, İstanbul Üniversitesi Yayını, İstanbul, ISBN 975 404 772 3.

WATER ACCQ.TAG CHEMİSTRY PACKAGE INSTRUCTİON MANUEL, 1993, Manual Number WAT052874. REV 0 April.

WEILMER, M., REGENSTEIN, M., 2004, Cooking Enhances the Antioxidant Properties of Polyhosphates. *Journal of Food Sciences*, 69 (1) : FCT16 – FCT23.

Taxonomy of *Rapana venosa* (online) http://zipcodezoo.com/Animals/R/Rapana_venosa/, , (Ziyaret Tarihi: 01.06.2009).

Canned oyster (online) http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/cgi-bin/list_nut_edit.pl, (Ziyaret Tarihi: 01.06.2009).

Canned shrimp (online)http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/cgi-bin/list_nut_edit.pl, (Ziyaret Tarihi: 29.05.2009).

Deniz salyangozu avcılığı (online) http://www.yunus.sumae.gov.tr/2007/01/03.pdf (Ziyaret Tarihi : 17.10.2008).

ÖZGEÇMİŞ

Adı	: Gözde
Soyadı	: ARSLAN
Doğum Tarihi ve Yeri	: 03.06.1982 İstanbul
Görevi	: İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü, İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Öğrencisi
Çalıştığı Yer	:Lavita Gıda ve Yem Katkıları San. Ve Tic. Ltd. Şti.
Sektör	:Veteriner İlaçları
Ünvan	:Ürün Sorumlusu

ÖĞRENİM DURUMU

İlkokul	: Nilüfer Hatun İlköğretim Okulu, İstanbul (1988-1993)
Ortaokul	: Nilüfer Hatun İlköğretim Okulu, İstanbul (1993-1996)
Lise	: Nişantaşı Nuri Akın Lisesi, İstanbul (1996-2000)
Lisans	: İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi (2001-2006)
Yüksek Lisans	: İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Avlama İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı İşleme Teknolojisi Programı (2006 – 2009) İstanbul Üniversitesi İşletme ve İktisadi Enstitüsü MBA (Ekim 2008- Haziran 2009)
Yabancı Dil	: İngilizce