

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BALIKÇILIK TEKNOLOJİSİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**TÜRKİYE’NİN SU ÜRÜNLERİ İŞLEME SANAYİSİNİN MEVCUT DURUMU, VE  
İŞLEME ATIKLARININ MİKTARI VE DEĞERLENDİRİLME ŞEKİLLERİNİN  
ARAŞTIRILMASI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Bal. Tek. Müh. Muharrem AYDINLI**

**HAZİRAN 2012**

**TRABZON**

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BALIKÇILIK TEKNOLOJİSİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**TÜRKİYE'NİN SU ÜRÜNLERİ İŞLEME SANAYİSİNİN MEVCUT DURUMU, VE  
İŞLEME ATIKLARININ MİKTARI VE DEĞERLENDİRİLMİŞ ŞEKİLLERİNİN  
ARAŞTIRILMASI**

**Bal. Tek. Müh. Muharrem AYDINLI**

**Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde  
"BALIKÇILIK TEKNOLOJİSİ YÜKSEK MÜHENDİSİ"  
Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.**

**Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 25.05.2012  
Tezin Savunma Tarihi : 22.06.2012**

**Tez Danışmanı : Prof. Dr. Sevim KÖSE**

**Trabzon 2012**

**Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**  
**Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği Anabilim Dalında**  
**Muharrem AYDINLI tarafından hazırlanan**

**TÜRKİYE'NİN SU ÜRÜNLERİ İŞLEME SANAYİSİNİN MEVCUT DURUMU, VE**  
**İŞLEME ATIKLARININ MİKTARI VE DEĞERLENDİRİLME ŞEKİLLERİNİN**  
**ARAŞTIRILMASI**

**başlıklı bu çalışma, Enstitü Yönetim Kurulunun 29/05/ 2012 gün ve 1458 sayılı**  
**kararıyla oluşturulan jüri tarafından 2012 tarihinde yapılan sınavda**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**  
**olarak kabul edilmiştir.**

**Jüri Üyeleri**

**Başkan** : Prof. Dr. Sevim KÖSE

**Üye** : Prof. Dr. Hikmet KARAÇAM

**Üye** : Prof. Dr. Bilal KUTRUP

**Prof. Dr. Sadettin KORKMAZ**  
**Enstitü Müdürü**

## ÖNSÖZ

Bu çalışma, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak hazırlanmıştır. Çalışmanın deneysel aşamaları Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi Su Ürünleri İşleme ve Değerlendirme laboratuvarında gerçekleştirilmiştir.

Çalışmanın yürütülebilmesi için tez danışmanlığımı üstlenerek, gerek konu seçimi ve çalışma materyallerinin temininde, gerekse çalışmaların yönlendirilmesi ve değerlendirilmesinde ilgi ve yardımını esirgemeyen değerli hocam Prof. Dr. Sevim KÖSE'ye; çalışmalarım esnasında desteklerini esirgemeyen Serkan KORAL, Bekir TUFAN, Recep Murat PARLAK ve diğer tüm arkadaşlarıma ve ayrıca tüm hayatım boyunca maddi ve manevi her konuda bana destek olan aileme, teşekkürü borç bilirim.

Muharrem AYDINLI

Trabzon 2012

## TEZ BEYANNAMESİ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum **“Türkiye’nin su ürünleri işleme sanayisinin mevcut durumu, ve işleme atıklarının miktarı ve değeriendirilme şekillerinin araştırılması”** başlıklı bu çalışmayı baştan sona kadar danışmanım Prof. Dr. Sevim KÖSE’nin sorumluluğunda tamamladığımı, verileri/örnekleri kendim topladığımı, deneyleri/analizleri ilgili laboratuvarlarda yaptığımı/yaptırdığımı, başka kaynaklardan aldığım bilgileri metinde ve kaynakçada eksiksiz olarak gösterdiğimi, çalışma sürecinde bilimsel araştırma ve etik kurallara uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim. 24 /05/2012

Muharrem AYDINLI

## İÇİNDEKİLER

	<b><u>Sayfa No</u></b>
ÖNSÖZ.....	III
TEZ BEYANNAMESİ .....	IV
İÇİNDEKİLER.....	V
ÖZET.....	VII
SUMMARY .....	VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	IX
TABLolar DİZİNİ.....	X
1. GENEL BİLGİLER.....	1
1.1. Giriş.....	1
1.2. Su Ürünleri İşleme Teknolojileri.....	6
1.2.1. Dondurarak Muhafaza Teknolojisi.....	7
1.2.2. Tuzlama Teknolojisi.....	7
1.2.3. Kurutma Teknolojisi.....	8
1.2.4. Tütsüleme (Dumanlama) Teknolojisi.....	8
1.2.5. Konserve Teknolojisi.....	8
1.2.6. Marinat Teknolojisi .....	9
1.2.7. Surimi Teknolojisi.....	9
1.3. Önceki Çalışmalar.....	10
1.4. Çalışmanın Amacı.....	14
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR .....	15
2.1. Materyal .....	15
2.1.1. Çalışmada Kullanılan Araç ve Gereçler .....	15
2.1.2. Balık Materyali.....	15
2.1.3. İşletmelerde Su ürünleri Atıklarının Tespiti ve Değerlendirilme Şekilleri .....	15
2.2. Metot .....	15
2.2.1. Yapılan Ziyaretler.....	16
2.2.2. Anket Çalışmasının Uygulanması.....	16
3. BULGULAR.....	23
3.1. Bazı Su Ürünlerinden Ortaya Çıkan Atıkların Belirlenmesi.....	23
3.1.1. Hamsi ( <i>Engraulis encrasicolus</i> ) Balığından Ortaya Çıkan İşleme Atıkları .....	23
3.1.2. İstavrit ( <i>Trachurus trachurus</i> ) Balığından Ortaya Çıkan İşleme Atıkları.....	24

3.1.3.	Alabalıktan ( <i>Oncorhynchus mykiss</i> ) Ortaya Çıkan İşleme Atıkları.....	25
3.1.4.	Çipura ( <i>Sparus aurata</i> ) Balığından Ortaya Çıkan İşleme Atıkları .....	26
3.1.5.	Levrek ( <i>Dicentrarchus labrax</i> ) Balığından Ortaya Çıkan İşleme Atıkları.....	28
3.1.6.	Midye ( <i>Mytilus galloprovincialis</i> ) İşleme Atıkları .....	29
3.2.	İşletmelerin Mevcut Durumları .....	30
3.1.	Su Ürünleri İşleme Tesislerinin Bölgelere Göre Dağılımı.....	37
3.2.	İncelenen Firmaların Balık Atığı Miktarları ve Değerlendirme Şekilleri.....	37
3.3.	İşletmelerin Atıkları Muhafaza Etme Şekilleri.....	40
3.4.	Su Ürünleri İşleme Sanayinin Sorunları .....	41
3.5.	İşletmelerin Pazar Durumları .....	42
3.6.	İşletmelerin Araştırma ve Sosyal Alandaki Faaliyetleri .....	43
4.	TARTIŞMA .....	45
5.	SONUÇLAR .....	49
6.	ÖNERİLER.....	51
7.	KAYNAKLAR .....	53

## ÖZGEÇMİŞ

ÖZET

TÜRKİYE’NİN SU ÜRÜNLERİ İŞLEME SANAYİSİNİN MEVCUT DURUMU, VE İŞLEME ATIKLARININ MİKTARI VE DEĞERLENDİRİLME ŞEKİLLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Muharrem AYDINLI

Karadeniz Teknik Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Sevim KÖSE

2012, 54 Sayfa

Bu çalışmada ülkemizde su ürünleri işleyen işletmelerin mevcut durumu, ve işlenen su ürünlerinden ortaya çıkan atıkları ve bu atıkların değerlendirme şekilleri araştırılmıştır. Ayrıca işletmelerin pazar ve pazarlama problemlerini içine alan mevcut sorunları, AR-GE faaliyetleri ve pazar portföylerini belirlemeye de katkı sağlamak hedeflenmiştir. Tez çalışması kapsamında belirlenen su ürünleri işleme fabrikalarına yönelik bir anket çalışması uygulanarak sonuçlar değerlendirilmiştir. Anket uygulanan 53 adet firmanın toplam kapasitelerinin % 60’ını kullandıklarını ve yıllık olarak toplam 15 bin ton su ürünü atığı olduğunu bildirmişlerdir. Ülkemizde işleme fabrikalarında yoğun olarak işlenen su ürünlerinden bazı balık türleri ile midyenin laboratuvar koşullarında atık tespitine ışık tutması bakımından et randımanları ve atık miktarları tespit edilmeye çalışılmıştır. Çalışmada; balıkların et randımanları %42.4-69.0, midyenin %55.0, atık kısımları ise balıklarda % 29.0-45.0 ve midyede %79.6 olarak belirlenmiştir. İşletmelerin % 60’nın işledikleri ürünlerin atıklarını değerlendirmedikleri ortaya çıkmıştır. Aynı zamanda işletmelerin %33’ünde atık depolama biriminin olmadığı ve atıklarını değerlendiren işletmelerin ise bu atıkları balık unu fabrikalarına gönderdikleri tespit edilmiştir. Elde edilen verilerin ülkemiz su ürünleri işleme atıklarının etkili şekilde değerlendirilmesi üzerine gelecekte yürütülecek çalışmalara katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Su ürünleri işleme, işleme atıkları, atık değerlendirme, balık, iç organ



Master Thesis

SUMMARY

AN INVESTIGATION INTO EVALUATION OF THE CURRENT SITUATION  
OF SEAFOOD PROCESSING INDUSTRY IN TURKEY, AND DETERMINATION OF  
PROCESSING BY-PRODUCTS AND THEIR UTILIZATION WAYS

Muharrem AYDINLI

Karadeniz Technical University  
The Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Fisheries Technology Engineering Graduate Program  
Supervisor: Prof. Sevim KÖSE  
2012, 54 Pages

In this study, the current situation of seafood processing companies, and the amount of seafood processing wastes and utilization techniques of the relating waste in this country were investigated. Moreover, this study is aimed to contribute into investigation on the current problems of seafood industry in Turkey including market and marketing problems, R & D activities and marketing portfolios'. A survey with a questionnaire was carried out with the selected seafood companies covered in this thesis and the results were evaluated. It was found that the surveyed companies use 60 % of their processing capacity and total annual seafood processing waste was calculated as 15 thousand tonnes. The amount of meat yield and waste of several fish species, and mussel were calculated under laboratory conditions. The results showed that the meat yield were ranged for fishes in 42.4-69.0% and for mussel as 55.0%, the waste as 29.0-45.0% for fishes and 79.6% for mussel. It was observed that 60% of processing companies do not utilize the processing wastes and 33% of the companies reported that they do not have waste storage facilities. The companies claimed that they send their processing waste to the fish meal and oil processing plants. The results of this study may help to future studies on the effective utilization of seafood processing waste in this country.

**Key Words:** Seafood processing, processing waste, utilization of waste, fish, fish offal

## ŞEKİLLER DİZİNİ

	<b><u>Sayfa No</u></b>
Şekil 1. Başı ve iç organları temizlenmiş hamsi balığı.....	24
Şekil 2. Başı ve iç organları temizlenmiş istavrit balığı .....	25
Şekil 3. Alabalıktan ortaya çıkan atıklarının görünümü .....	25
Şekil 4. Çipura balığı atıklarının görünümü ve yüzde oranları .....	27
Şekil 5. Levrek balığı atıklarının görünümü ve yüzde oranları.....	29
Şekil 6. Midye atıklarının görünümü ve yüzde oranları .....	29
Şekil 7. Su ürünleri işleme tesislerinin bölgelere göre dağılımı.....	37
Şekil 8. İşletmelerin atık depolama durumları .....	41
Şekil 9. Su ürünleri işleme sanayinin sorunları .....	42
Şekil 10. İncelenen işletmelerin pazar durumları .....	43
Şekil 11. İşletmelerin sosyal alandaki faaliyetleri .....	44

## TABLolar DİZİNİ

### Sayfa No

Tablo 1. Türkiye’de içsu ve denizlerdeki yetiştiricilik verileri (TÜİK, 2011).....	2
Tablo 2. Türkiye’de deniz ve iç sulardaki avcılık verileri (TÜİK, 2011).....	3
Tablo 3. Deniz ürünleri bölgeleri ve pazarlama şekline göre avlanan deniz ürünleri miktarı (TÜİK, 2011). ....	4
Tablo 4. Ülkemizde AB onaylı ve onaysız tesis sayıları ve bölgelere göre dağılımı (Köse vd., 2010).....	5
Tablo 5. Tez çalışmasında anket çalışmasına katılan işletmelere ait bazı bilgiler .....	19
Tablo 6. Tez çalışmasında anket çalışmasına katılmayan işletmelere ait bazı bilgiler.....	21
Tablo 7. Tez çalışmasına konu olup su ürünleri işlemeyen işletmelere ait bazı bilgiler .....	22
Tablo 8. Hamsi balığından ortaya çıkan işleme atıkları.....	23
Tablo 9. İstavrit balığından ortaya çıkan işleme atıkları.....	24
Tablo 10. Alabalıktan ortaya çıkan işleme atıkları.....	26
Tablo 11. Çipura balığından ortaya çıkan atık kısımlar.....	27
Tablo 12. Levrek balığından ortaya çıkan atık kısımlar .....	28
Tablo 13. İşletmelerin işledikleri ürün türü, üretim miktarları, firma kapasiteleri, işletme alanları.....	31
Tablo 14. Balık işleme fabrikalarının işleme metotları, atık miktarı ve değerlendirme şekilleri.....	38

## 1. GENEL BİLGİLER

### 1.1. Giriş

Günümüzde insanların yaşadığı en önemli sorunların başında sağlıklı ve dengeli gıdalarla beslenememe gelmektedir. İnsanların sağlıklı ve dengeli beslenebilmesi güvenilir gıda tüketimi ile mümkün olmaktadır. Beslenme rejimlerinde sağlık açısından uygun gıdaların seçiminde ilk sırayı çoklu doymamış yağ asitleri yönünden zengin olan balık ve diğer su ürünleri almaktadır. İnsanoğlu daha anne karnında iken  $\alpha$ -3 yağ asitlerine ihtiyaç duymakta ve hayatının her evresinde bu ihtiyaç artarak devam etmektedir. Aynı zamanda dünya nüfusunun hızla artması, insan beslenmesinde yeni protein kaynaklarına olan talebi de artırmıştır. Gerek ekonomik, gerekse besleyici değerinin yüksek olmasından dolayı su ürünleri, iyi bir protein kaynağı olarak sofralarımızda yerini almaktadır (Kaya vd., 2004).

Üç tarafı denizlerle çevrili ülkemizde, su ürünlerinin üretim alanı 26 milyon hektardır. Bu rakam, mevcut tarım alanlarına yakın, orman alanlarından daha büyüktür. Su ürünleri üretimimizin ortalama % 82'si birbirinden ayrı karakterdeki denizlerden, % 9.3'ü iç sulardan ve % 8.5'i yetiştiricilikten sağlanmaktadır. Son yıllarda, özellikle alabalık, sazan, çipura, levrek ve kalkan ile midye ve karides gibi alternatif türlerinin üretimi artmıştır. Türkiye'de yıllık kişi başına su ürünleri tüketim miktarı yalnızca 8.9 kilogramdır. Bu miktar İtalya'da 24.6, Fransa'da 31.2, İspanya'da 44.7 kg.dır. Japonya'da ise en az 60 – 70 kilogramla ifade edilmektedir (Yıldız, 2003).

2010 yılı su ürünleri üretimi bir önceki yıla göre % 4.83 artarak yaklaşık 653 bin ton olarak gerçekleşmiştir. Üretimin yaklaşık % 61.2'si deniz balıklarından, %7.05'i diğer deniz ürünlerinden, % 6.16'ı içsu ürünlerinden ve % 25.59'u ise yetiştiricilikten elde edilmiştir. Avcılıkta % 4.68 ve yetiştiricilikte % 5.30 artış gerçekleşmiştir. Avcılıkla yapılan üretim 485 939 ton, yetiştiricilik üretimi ise 167 141 ton olduğu bildirilmiştir. Yetiştiricilik üretiminin % 47'i içsulardan, % 53'ü ise denizlerden gerçekleşmiştir. Yetiştirilen en önemli türler içsularda % 46.77 ile alabalık, denizlerde % 30.39 ile levrek, % 16.85 ile çipuradır (TÜİK, 2011).

Deniz balıkları içinde önemli olan türlerden hamsi balığı % 11.88 oranında artarak yaklaşık 229 bin ton avlanmıştır. Bu miktarın iç tüketim için avlanılan miktarı % 1.23 oranında artarak yaklaşık 116 bin ton, balık unu fabrikalarına gönderilen miktar ise %

25.41 artarak 113 bin ton olduğu bildirilmiştir. aa balığı ise 57 bin ton üretimle hamsi balığından sonra % 14.27'lik bir paya sahip olmuştur. Palamut-torik üretimi % 33.61, mezgıt üretimi % 21.64, aa üretiminin % 6.81, kefal üretimi % 4.42 oranında artarken, istavrit (kıraa) üretimi % 29.36, istavrit (karagöz) üretimi % 23.31 ve sardalye üretimi % 8.15 oranında azalma gösterdiği bildirilmiştir. Diğer deniz ürünleri üretimi % 3.63 oranında arttığı ve bu ürünlerden beyaz kum midyesinin % 58.52 ile en yüksek paya sahip olduğu rapor edilmiştir. İçsu ürünleri üretim miktarı bir önceki yıla göre % 2.74 oranında artarak yaklaşık 40 bin ton olarak gerçekleştiği belirtilmiştir. Önemli içsu ürünlerinden sazan balığı % 9.98 ve inci kefali % 6.52 ise oranında artış gösterdiği rapor edilmiştir. Türkiye'de içsu ve denizlerdeki yetiştiricilik verileri Tablo 1'de özetlenmiştir (TÜİK, 2011).

Tablo 1. Türkiye'de içsu ve denizlerdeki yetiştiricilik verileri (TÜİK, 2011).

<b>Balık türü / Yıl</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>
Alabalık	42062	45 082	49 282	57 659	61 173	68 649	80 886	85 244
Aynalı sazan	543	683	571	668	600	629	591	403
ıपुरa	16 735	20 435	27 634	28 463	33 500	31 670	28 362	28 157
Levrek	20 982	26 297	37 290	38 408	41 900	49 270	46 554	50 796
Midye	815	1 513	1 500	1 545	1 100	196	89	340
Diğer	-	-	2 000	2 200	1 600	1 772	2 247	2 201
<b>Toplam / Ton</b>	<b>82 331</b>	<b>94 010</b>	<b>118 277</b>	<b>128 943</b>	<b>139 873</b>	<b>152 186</b>	<b>158 729</b>	<b>167 141</b>

Yetiştiricilik üretiminin % 47'i isulardan, % 53'ü ise denizlerden gerçekleşmiştir. Yetiştirilen en önemli türler içsularda % 46.77 ile alabalık, denizlerde % 30.39 ile levrek, % 16.85 ile ıपुरa olmuştur. Ülkemizde ıपुरa ve levrek üretiminde Ege bölgesi birinci sıradadır. ıपुरa ve levrek üretimimiz 2010 yılı itibarı ile 80 bin ton olarak gerçekleşmiştir (TÜİK, 2011).

Tablo 2. Türkiye’de deniz ve iç sulardaki avcılık verileri (TÜİK, 2011).

<b>Avcılık Üretimi (ton)</b>								
<b>Yıllar</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>
Toplam-	416126	456752	334248	409945	518201	395660	380636	399656
Deniz								
Toplam-	44 698	45 585	46 115	44 082	43 321	41 011	39 187	40 259
İçsu								

Hamsi balığı ülkemizin balık üretiminde önemli bir paya sahiptir. 2010 yılında 229 bin ton hamsi balığı üretimi gerçekleşmiştir. Bu üretimin 113 bin tonu balık unu ve yağı fabrikalarında doğrudan işlenmektedir. Birçok işleme fabrikasında gelişmiş teknolojiler sayesinde işleme sonrası meydana gelen balık atıkları (kan- partiküller) tekrar işleme tabi tutularak balık atığı miktarı minimize edilmektedir. Soğuk hava işleme tesislerinde işlenen balıklarda işleme fabrikalarına sevkiyat esnasında kamyonlarda deforme olan balıklar, paketleme esnasında çok ince balıkların seçilip ayrılması, paketlenen balıkların dökülmesi, av teknesinde meydana gelen ezilmeler balık atıklarının miktarını artırmaktadır. Bu atıkların bir kısmı balık unu fabrikalarına gönderilmekte, önemli bir kısmı ise doğrudan atık toplama araçları ile çöpe gönderilmektedir. Balık unu fabrikalarında değerlendirilmeyen atık miktarı 25000 ton civarında olduğu tespit edilmiştir (TÜİK, 2011).

Ülkemizdeki su ürünlerinin büyük bir çoğunluğu taze olarak tüketilmektedir. İhracattaki yeri ise tüm pazarlanan ürünler arasında 2004 yılında %40.64’lük payı oluşturmuştur. Yurtiçinde işlenen ürünlerin toplam miktarı net olmadığından kesin bir rakam belirtilememesine rağmen %60’ın üzerinde olduğu tahmin edilmektedir. Yurtiçi pazar ağı genelde hasat edilen ürünün (av ya da yetiştiricilik) balık hallerine gelişi ve oradan da perakende satışa yönelişi şeklindedir (Tablo 3). Ancak bazen çiftliklerde üretilen ürünler doğrudan perakendeciye ürünü ulaştırılmaktadır (Köse vd., 2010).

Tablo 3. Deniz ürünleri bölgeleri ve pazarlama şekline göre avlanan deniz ürünleri miktarı (TÜİK, 2011).

<b>Deniz Ürünleri Bölgeleri</b>	<b>Toplam Üretim (ton)</b>	<b>Balık Unu Yağı (ton)</b>	<b>Kooperatif Birlikler (ton)</b>	<b>Komisyoncu (ton)</b>	<b>Fabrikalar (ton)</b>	<b>Tüketici (ton)</b>	<b>Değerlendirilmeyen (ton)</b>
Doğu Karadeniz	261826	156591	2141	88071	7426	7167	430
Batı Karadeniz	77001	8582	804	30025	29803	3585	4202
Marmara	40477	1406	1250	33571	972	2822	456
Ege	39646	1095	7453	27874	169	2701	354
<b>Toplam</b>	<b>446652</b>	<b>168073</b>	<b>12140</b>	<b>202073</b>	<b>38884</b>	<b>19917</b>	<b>5565</b>

Ülkemiz Tarım ve Köy işleri Bakanlığının (TKB), Avrupa Birliği (AB) ve Ulusal Mevzuatımız doğrultusunda süregelen çalışmalarla su ürünleri kalite kontrol sistemi oluşturulmasından sonra su ürünleri sanayimiz sürekli gelişme süreci içerisine girmiştir. Ancak zaman içinde değişen yasalar, gelişen teknoloji ve ürün talepleri doğrultusunda su ürünleri işleme tesislerimiz yeniden gözden geçirilerek iyileştirilmektedir. Yapılan çalışmaların sonucunda su ürünleri işleme ve değerlendirme tesislerinin alt yapı, hijyen ve sanitasyon, ve ürün kalitesi açısından büyük gelişmeler kaydetmiştir. Bazı eksikliklerine rağmen su ürünleri işleme ve değerlendirme tesisleri, benzer diğer sektörler açısından oldukça iyi durumdadır. İşleme sanayinin AB yönetmeliklerine uyum çalışmaları sırasında ülkemizdeki 99 su ürünleri firması TKB tarafından ihracat yapacak düzeyde onaylandığı ve 22 adet su ürünleri firmasının da AB ihracat onayı almadığı bildirilmiştir (Köse vd., 2010).

Bu kapsamda 91/493/EEC sayılı direktif çerçevesinde onay numarasına sahip tesislerin sayısı (islenmiş çift kabuklu yumuşakça tesisleri de dahil) 93, canlı çift kabuklu yumuşakça tesis sayısı ise 6 adettir. Bu tesisler, hem AB'ne üye ülkelere, hem de AB dışı ülkelere ihracat yapabilmektedir. Ayrıca, sadece AB dışı ülkelere ihracat yapan su ürünleri işleme ve değerlendirme tesisleri de mevcut olup, bunların sayısı da 22'dir. Ancak bu işletmelerden bazıları günümüzde üretimi ya da pazarlamayı durdurmuş, bazı firmalar ise

yurtdışına ürün pazarlamak için onay belgesi için başvuru halinde olduğu bildirilmiştir (Tablo 4). Yine benzer şekilde bazı firmaların ihracat belgesine sahip firmalar üzerinden fason üretim yaptıkları gözlenmiştir (Köse vd., 2010).

Tablo 4. Ülkemizde AB onaylı ve onaysız tesis sayıları ve bölgelere göre dağılımı (Köse vd., 2010).

Bölge	Tesis sayısı ve yüzdesi				
	2006 AB	%	2009 AB	%	2009 AB
	onaylı		onaylı		onaysız
Karadeniz	8	8.16	12	12.24	13
Marmara	27	27,55	38	38.77	6
Göller bölgesi	5	5.10	7	7.14	1
İç Anadolu bölgesi	14	14,29	8	8.16	-
Akdeniz bölgesi	5	5.10	4	4.08	1
Ege bölgesi	38	39.80	29	29.59	1
Toplam	98	100	98	100	22

Türkiye su ürünleri ihracatının % 80'ninden fazlası AB ülkelerine gerçekleşmektedir. AB'ne gönderilen ürünler üzerinde Conformance European (CE) AB onayı damgasının varlığı AB'nin görmek istediği güvencedir. Bunun yanı sıra ihracat için öncelikli AB ülkelerinin ve birliğin ortaya koyduğu koşulların bilinmesi, ülkemiz koşullarının buna göre yeniden düzenlenmesi ve var olan dar boğazların aşılması için zorunludur. Bu çerçevede tesislerin hangi üründe, ne zaman, hangi analizlerin kimler tarafından ve nasıl bir örnekleme ile nerede ve hangi yöntem kullanılarak yapılacağı gibi tüm ayrıntılar belirlenerek, bunlara titizlikle uyulması sağlanmalıdır (Okumuş vd., 2000).

Su ürünleri tüketimini tek düzelikten kurtarmak ve tüketimi artırmak için, işlenmiş son ürün çeşitlerinin çoğaltılması ve daha kaliteli hale getirilmesi gerekmektedir. Bu gerçekten hareketle, avcılıktan ya da üretimden itibaren oluşturulacak soğuk zincir, ürünün kalitesinin korunması temel şartlarından birisidir. Su ürünlerinin, yakalandığı veya üretim havuzundan çıktığı andan itibaren, tüketiciye ulaşımaya kadar geçen sürede, oluşabilecek olumsuz şartlar kontrol altına alınmalıdır. Su ürünlerinin işlenmesindeki temel hedefler;

— Kaliteyi, soğuk muhafaza işlemi ile daha uzun süre korumak,



- Hasat ve avcılık sonrası kayıpları önlemek,
- Balık kaynaklarının daha uzun süre ve optimum kullanımını sağlamak, ürün kaybını önlemek,
- Uzak pazarlara ulaşabilmek,
- Sezon değişimlerinde ürün arzının devamlılığını sağlamak
- Ürünün tüketiciye kolay ve hızlı bir şekilde ulaşmasını sağlamak,
- Av veriminin yüksek olduğu sezonda ürünleri uzun süre muhafaza etmektir (Köse vd., 2010).

## 1.2. Su Ürünleri İşleme Teknolojileri

Son yıllarda su ürünleri işleme ve değerlendirme sanayinde ülkemizde olumlu gelişmeler olmuştur. Denetim ve kontrolde uygulanan sistem, bu gelişmenin en önemli nedenidir. İhracata ve iç piyasaya yönelik üretimde bulunan tesislerde; güvenilir son ürünler elde edilmesi için gerekli kontrol ve takip, sisteme uygun olarak yapılmalıdır. Tüketici sağlığının korunması için ürünlerin tüketiciye sağlıklı ve güvenilir bir şekilde ulaşması, mevzuatla istenilen en az alt yapı, teknik ve fiziksel şartlar ile çalışma sırasındaki hijyen şartlarının sağlanması gereklidir (Kutlu vd., 2010). Ülkemizde su ürünleri işleyen fabrikalarda çeşitli işleme teknolojileri mevcuttur. Bu işleme teknolojileri iki ana başlık altında toplanmıştır.

Yenebilen su ürünleri işleme tekniklerini kendi içinde 8 ana başlık altında toplanmaktadır.

- a. Dondurulmuş ürün teknolojisi
- b. Tuzlanmış ürün teknolojisi
- c. Kurutulmuş ürün teknolojisi
- d. Dumanlanmış (Tütsüleme) ürün teknolojisi
- e. Konserve ürün teknolojisi
- f. Ezme ürün teknolojisi
- g. Radyoaktif ışınlarla saklama teknolojisi

Yenmeyen su ürünleri teknolojisi de kendi içinde dört grup altında toplanmaktadır.

- a. Sanayide kullanılan su ürünleri teknolojisi
- b. Eczacılıkta ve kozmetik sanayinde kullanılan su ürünler teknolojisi

- c. Tarımda kullanılan su ürünleri teknolojisi
- d. Süs eşyası yapımında kullanılan su ürünleri teknolojisi (Öztürk, 2005).

### **1.2.1. Dondurarak Muhafaza Teknolojisi**

Su ürünlerinde dondurma teknolojisi uzun süre saklama yöntemlerinden birisidir. Dondurma teknolojisinin amacı, uzun süre yakalanan veya yetiştirilen su ürünlerinin tat, lezzet ve besin içeriği yönünden özellikleri kaybolmadan tüketiciye soğuk zincir şeklinde ulaştırmaktır. Dondurma teknolojisinde ürünlerin yapısında serbest bulunan su, buz kristallerine dönüşmekte ve sonuçta ortamın su aktivitesinin yanı sıra sıcaklığı da düşürülerek bozulmaya neden olan kimyasal, biyokimyasal ve mikrobiyolojik aktiviteler yavaşlatılmaktadır (Bilgin, 2003).

### **1.2.2. Tuzlama Teknolojisi**

Tuzlama su ürünlerinin tuz ile işlenmesi olup tuz işlenen su ürününün etine osmoz yolu ile geçmektedir. Bu sırada su ürününe tuz girişi olurken üründeki su ise eti terk etmektedir. Ürüne giren tuz başlangıçta üründeki proteinlerinin çözünürlüğünü artırmaktadır. Bu durumda ürünün et proteininin tuz tutma kapasitesi artmaktadır. Su ürünlerinin uzun süre saklanabilmeleri ve dayanıklı hale gelebilmeleri için kullanılan yöntemlerden birisi tuzlama olup, kuru ve salamura olmak üzere iki tip tuzlama yapılmaktadır. Kuru tuzlamada işlenen su ürünü üzerine kuru tuz serpilerek osmoz aktivitesi ile tuzun ete geçmesi, suyun dışarı çıkması sağlanır. Bu tuzlama şeklinde su ürününün tüm bölümleri tuzla örtüldüğünden ve etin kalın kısımlarına da tuzun serbestçe uygulanmasından dolayı önemli bir yöntemdir. Salamura tuzlamada ise su ürünleri temizlendikten sonra istenilen oranlardaki tuz çözeltilerine konulmaktadır (Varlık vd., 2004).

### 1.2.3. Kurutma Teknolojisi

Kurutma, üründen suyu uzaklaştırılan bir işlemdir ve işlem iki şekilde ifade edilir. Bunlar;

- Suyun fiziksel olarak uzaklaştırılması,
- Tuz, şeker gibi nem tutucu maddeler ile emilerek uzaklaştırılması.

Bu iki etki eş sıcaklık emiliminin sigmoidal bir şeklidir. Kurutma işlemi; sıcaklığı, suyun uzaklaştırılması, soğuk ve sıcak tütsülemeye oluşan bakteriyostatik bileşimin katkısını, nem tutucu maddelerin katkısını ve pH değişimlerini içerebilir (Öğretmen vd., 2010)

### 1.2.4. Tütsüleme (Dumanlama) Teknolojisi

Dumanlanmış ürün odun ve odun talaşı elde edilen duman sayesinde et ve balığın belirli teknikler ile işlenmiş ve dayanımı arttırılmış üründür. Dumanlama ile saklanmış ürün taze olarak saklanan ürüne göre daha uzun süre saklanma imkânına sahiptir. Dumanlama teknolojisindeki amaç ürünün içerisindeki suyun bir kısmının uzaklaştırılması ile dumandaki bakterisit maddelerin ürüne geçişini sağlayarak mikroorganizmaların gelişmesini önlemektir. Dumanlama ile ürünün saklama süresi uzadığı gibi duman bileşenlerinin ürüne verdiği aroma ile de değişik bir lezzet kazandırır. Tütsüleme teknolojisinde önceleri amaç ürünün dayanıklı hale getirilmesi iken bugün daha çok tütsü aroması ve renginden yararlanılarak ürünün duyuusal özelliklerinin geliştirilmesi amaçlanmaktadır (Öğretmen vd., 2010).

### 1.2.5. Konserve Teknolojisi

Konserve üretimi elverişli nitelikli hammaddenin ön işlemden sonra teneke kutulara, cam kavanozlara veya amaca uygun benzer kaplara doldurulması ve kapların hava almayacak şekilde hermetik kapatılması sonucu ısıl işlem uygulanması gibi temel işlemleri kapsar. Konserve işlemi balık ve deniz ürünlerini saklama metotları arasında mikrobiyal etkilerden meydana gelen bozulmayı önleyici en iyi metotlardan biridir. Kutulanmış balık konservelerinin taze balıkların kalite niteliklerine sahip, çeşitli ön

işlemler uygulanmış balık veya balık kısımlarına tuz, yemeklik bitkisel yağ ve sos gibi lezzet verici maddeler ilave edilerek hazırlanmış ürünlerdir (Çaklı, 2008).

### **1.2.6. Marinat Teknolojisi**

Daha çok hamsi, sardalye, tirsi gibi balıkların sirke/tuz ile olgunlaştırılması ile yapılan gerek ülkemiz gerekse de Avrupa ülkelerinde beğeni ile tüketilen marinat, su ürünleri işleme teknolojisinde kullanılan bir muhafaza yöntemidir. Marinasyon; taze tuzlanmış balık veya balık kısımlarının ısı etkisi olmadan asetik asit veya diğer organik asitler ve tuz ile muamele edilerek olgunlaştırılması, ve dayanımı artırılmasını sağlayan teknoloji olup, oluşan ürüne marinat denilmektedir (Varlık vd., 2004). Marinatlar, balıkların asetik asit ve tuz çözeltisinde ısı işlem uygulanmaksızın olgunlaştırılması ve değişik tatlar kazanması amacıyla şeker, baharatlar, salamura, sos ve sebzelerin de ilave edilerek cam şişe veya plastik kaplar içerisinde paketlenen ürünlerdir. Ayrıca balık ve kabuklulara değişik tipte ısı işlem uygulandıktan sonra sos veya salamura içerisinde paketlenenleri marinat türleri de vardır. İyi marinatlar sadece iyi kalitede taze materyalden yapılabilmektedir. Marinatlar yarı konserve edilmiş ürünler olup sadece belli bir süre korunabilmektedirler (Gökoğlu vd., 1994).

### **1.2.7. Surimi Teknolojisi**

Surimi ortalama olarak %80 su içeren miyofibriller protein konsantratu olup ısı işlem sırasında katılaşıp şekil alan bir üründür. Surimi, balık etinin mekanik olarak ayrılması ve su ile yıkandıktan sonra şeker, sorbitol ve polifosfat gibi kıvam verici ve donma denatürasyonundan koruyucu maddelerin karıştırılmasıyla elde edilen protein konsantresidir. Kıyılmış etin su ile yıkanarak yağ ve suda eriyen bileşiklerinden uzaklaştırılması ile "ham surimi" elde edilir. Ham surimi kryoprotektanlarla karıştırılıp dondurulduğu zaman, ürün "donmuş surimi" adını alır. Balık proteinlerinin denatürasyonunu önleyen ve kryoprotektan olarak adlandırılan çeşitli katkı maddeleri (şeker, sorbitol ve bazı fosfatlar gibi) surimiye karıştırılarak, proteinlerin fonksiyonel özelliklerini kaybetmeksizin daha uzun bir süre dondurularak saklanmasını sağlamaktadır (Varlık vd., 2004).

### 1.3. Önceki Çalışmalar

Çağlak (2009), 15. Ulusal su ürünleri sempozyumunda yayınlamış olduğu makalesinde; Atlantik morina balıkları fileto halinde işlenirken, toplam ağırlığın % 60'ının atıklar oluşturduğunu bildirmiştir. Ayrıca dünyanın birçok bölümünde, karaciğer, gonadlar, deri, baş ve hatta mide ile hava kesesi gibi kısımlardan gıda amaçlı olarak yararlanıldığını belirtmiştir. Rubin (2002), Norveç ve Finlandiya'da balıkçı teknelerinde yürüttüğü çalışmalarında; avlanmış balıkların temizlenmesi ve iç organların çıkartılmasının balıkçı teknelerinde yapıldığını belirtmiştir. Bu şekilde elde edilen işlenmiş balık atıklarının daha kaliteli olduğunu yapmış olduğu analizler sonucunda ortaya koymuştur. Bu atıkların yüksek kalitede olması ve besin içeriklerinin de zengin kalması sebebiyle balık silajında ve evcil hayvanların mamalarında kullanılabileceğini bildirmiştir.

Güllü vd. (2003), Van Gölünde endemik bir tür olarak yaşayan inci kefalinden (*Chalcalburnus tarichi*) balık silajı yapımı, depolanması ve elde edilen silajdan pelet yem yapımı üzerine bir çalışma yapmışlardır. Çalışmada balık silajından yapılan pelet yemin maliyetinin, balık unundan yapılan ticari pelet yemlerin maliyetinden daha ucuz olduğu, silaj yapımıyla çöp olarak atılan işleme artıklarının değerlendirilebileceğini belirtmişlerdir. Balık atıklarının raf ömrünün az olması ve kısa zamanda kokuşma oluşabileceğinden çeşitli kimyasallar kullanarak bu atıkların balık silajına dönüştürülebileceğini belirtmiştir.

Gülyavuz vd. (1999), su ürünlerinden elde edilebilecek atık maddelerin neler olabileceği, bu atık maddelerin nasıl ve hangi şartlarda elde edilmesi gerektiğini araştırmışlardır. Balık işleme tesislerinin atıklarının balık yemi ve balık unu yapımında kullanıldığı fakat balık unu yapımının pahalı teknoloji olması nedeniyle daha değişik şekillerde de değerlendirilebileceğini belirtmişlerdir. Atıkların silaj yapımı ile balık unu yapımına alternatif olabileceği ve balık yemi sanayine önemli katkılar sağlayacağını belirtmişlerdir.

Uçar (2008), ülkemizde balık yemi üreten fabrikaların mevcut durumlarının tespiti üzerine yapmış olduğu tez çalışmasında; ülkemizde yıllık ortalama olarak 80-90 bin ton balık ununa ihtiyaç duyulduğunu belirtmiştir. İhtiyaç duyulan bu balık ununun yarısına yakını ülkemiz üreticilerinden karşılanırken geriye kalan diğer yarısının ise yurt dışından temin edildiğini belirtmiştir. Ülkemiz mevcut su ürünleri potansiyeli ve Karadeniz'den

avlanan hamsi miktarlarına baktığımızda ülkemizin balık unu ihtiyacının tamamına yakınının ülke üreticilerinin karşılayabileceği bir potansiyele sahip olduğunu belirtmiştir. Balık işleme sanayinden ortaya çıkan balık atıklarının değerlendirilmesi bu ihtiyacı önemli ölçüde karşılayacağını ifade etmiştir.

Köse vd. (2010), Türkiye'deki su ürünleri işleme sektörünün durumu, sorunları ve çözüm önerilerine yönelik bir çalışma yürütmüşlerdir. İlgili çalışmada, az miktarda balık atıkları ya da tüm balık ister doğrudan kıyılıp (büyük parçalar örneğin kafa önce pişirilip sonra kıyılır) ya da gerektiğinde önce kıyıldıktan sonra % 0.8 formik asit içeren bir suda az olan hammadde (Balık veya balık atıkları) 1-20 gün depolanacağını bildirmişlerdir. Pişirilen ürünler dekantörde yağı ve pres sıvısına ayrılıp, daha sonra elde edilen sıvılaştırılmış hammadde drum dryer (döner kurutucu)'da kurutulup balık unu elde edilebileceğini ifade etmişlerdir. Elde edilen ürünün besin değeri ve yetiştiricilikteki askıda kalma fonksiyonelliği nedeniyle bazı balık unlarına göre daha avantajlı olduğunu bildirmişlerdir. Bu yöntemle göre hem düşük miktardaki balıklar ya da işleme atıkları balık ununa işlenebilir hem de kapasiteye göre uzun süre bekleme yapılabileceğini belirtmişlerdir.

Yıldırım (2003) balıkhanelerde oluşan su ürünlerinin atıklarını tespit etmek için çalışma yürütmüştür. Çalışmasında balıkların başı, iç organları, tüm yüzgeçlerinin ayıklanıp çöpe atıldığını ortaya çıkarmıştır. Balıkhanelerde randımanın % 60 olduğu, % 40'lık bir bölümün de çöpe atıldığını belirtmiştir. Balıkhaneye artıklarının ham protein değeri % 8-12 arasında, ham yağı % 5-13, ham kül değerinin ise % 3-5 arasında değiştiğini ifade etmiştir.

Yılmaz (2006) deniz ürünleri işleme sanayinden çok miktarda proteince zengin atık ortaya çıktığını bildirmiştir. Bunların değerlendirilmesi ve fonksiyonel ürünler olarak hazırlanmasının hem ekonomi hem de çevre sağlığı açısından son derece önemli olduğunu ifade etmiştir.

Kılınç (2007) balık atıklarının değerlendirilmesine yönelik bir çalışma hazırlamıştır. Bu çalışmada, Türkiye'de çok sayıda balık üretim ve işleme fabrikası bulunduğunu ve sayılarının arttığını ifade etmiştir. Artan bu işletmelerin balık atıkları protein açısından oldukça zengin olup değerlendirilmediğini bildirmiştir. Dünyada balık atıklarının değerlendirilmesine yönelik çalışmaların olduğunu ancak balık atıklarının fermantasyon yoluyla değerlendirilmesine yönelik çalışmaların ise sınırlı sayıda kaldığını ifade etmiştir. Balık atıklarının değerlendirilmesiyle bu tür atıkların çevremize verdiği

zararların (kirlilik vs.) önlenmesinin yanısıra, balık atıklarının değerlendirilmesiyle elde edilecek ürünlerin balık ve diğer hayvanların beslenmesinde kullanılabileceğini belirtmiştir. Fermantasyon yoluyla balık atıklarının insanların tüketimine yönelik hazırlanan sosların farklı tat ve aromaya sahip ürünler olduklarını ve besin değeri açısından yüksek oldukları için çeşitli ürünlerin formülasyonlarında da yer alabileceğini bildirmiştir.

Rustad (2003) Yeni Zelanda balık işlemecileri balık işleme atıklarının katı atık şeklinde gömülmelerine alternatif bir yöntem araştırmışlardır. Çalışma kapsamında şirket balık biyo-çürütme ünitesi kurulmuştur. Anaerobik sindirimi kullanan fabrikada halen iki yararlı yan ürün olan metan ve gübre üretimi yapıldığını ifade etmiştir. Metanın (biyogaz) fabrikanın enerji gereksinimini tedarik etmede ve çürütme ünitesini ısıtmada kullanıldığını belirtmiştir.

Çaklı vd. (2004), kabuklu atıklarının tespiti üzerine yapmış olduğu çalışmada su ürünlerinin işlenmesi sonucu oluşan, kuru atık maddelerin % 14.35 oranında kitin içerdiğini belirtmiştir. Yagcı vd. (2006), kitin ve kitosan üretimine yönelik yapmış olduğu çalışmada doğal, toksik olmayan biopolimerler olan kitin ve kitosan yengeç ve karides kabuk artıklarından üretilebileceğini ifade etmiştir. Bu polimerler gıda endüstrisinde antimikrobiyal madde ve katkı maddesi olarak (içeceklerde asitlendirici olarak, emulsiye ve stabilize edici madde, renk sabitleştirici), ayrıca tek hücre proteini üretimi gibi birçok alanda kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

Sağlam (2007), Karadeniz Bölgesi'nde, özellikle Doğu Karadeniz Bölgesi'nde, avlandıktan sonra bölgede işlenerek satışı yapılan deniz salyangozları üzerine bir araştırma yapmıştır. Doğu Karadeniz Bölgesi'nde avlanan deniz salyangozu türünün *Rapana venosa* olduğu belirtilmiştir. Araştırma sonucunda deniz salyangozlarından % 70 oranında ürün atığının ortaya çıktığı belirtilmiştir.

Atılğan (2008), ülkemizde su ürünleri işleme sanayinin ürün çeşidine göre üretim miktarları ve işleme atıklarının değerlendirilmesi üzerine bir tez çalışması hazırlamıştır. Yapmış olduğu tez çalışmada anket uyguladığı 12 adet firmanın toplam kapasitesinin yıllık yaklaşık 47 bin ton olmasına karşılık, hammadde olarak 27 bin ton su ürünleri işlendiğini tespit etmiştir. İncelediği işletmelerde yoğun olarak çipura, levrek ve gökkuşağı alabalığının işlenmesinin yanı sıra karides, salyangoz ve kurbağa gibi ürünlerin de işlendiğini belirtmiştir. İşleme tesislerinin işledikleri su ürününün türüne göre atık miktarının da değiştiğini bildirmiştir. İşlenen su ürünlerinin levrek, çipura ve alabalık gibi türler olduğunda filetosu çıkarılan bu ürünlerin randımanının %50 düzeylerinde ve atık

oranının da %50 civarında olduğunu belirtilmiştir. Dondurularak işlenen su ürünlerinde ise atık miktarı oranı ortalamasının % 10 seviyelerinde olduğunu ifade etmiştir. İlgili çalışmada incelenen işletmelerin işlediği su ürünlerinden ortaya çıkan atık miktarının hammaddenin % 33'ünü oluşturduğu tespit edilmiştir. İşletmelerde balık ve diğer su ürünlerinin işlenmesi sonucu ortaya çıkan atıkların büyük bir çoğunluğunun kendilerinin değerlendiremediği ve atıkların ya çöpe ya da hibe edildiği belirtilmiştir. Ayrıca, işlenen su ürünlerinden yıllık olarak 9 bin ton atık materyalinin ortaya çıktığı bildirilmiştir.

Akgündüz (2010), ülkemiz su ürünleri yetiştiriciliği ve işleme sektörüne yönelik yapmış olduğu çalışmasında su ürünleri atıklarının balık unu yerine daha ekonomik kazanca sahip jelatin üretimi üzerine bir çalışma yapmıştır. Yaptığı çalışmada su ürünleri atıklarının jelatin üretimi açısından incelendiğinde çipura pullarından elde edilen jelatinin gerek verim oranı, jel dayanımı ve nem içeriği değerlerinin uygun bulunması ve gerekse bu jelatin üretiminin iskelet ve yüzgeç karışımlarından elde ediliş yöntemleriyle kıyaslandığında daha kolay olması nedeniyle sanayi üretime uygun olduğunu vurgulamıştır. Ülkemizde balık jelatini üretimi için hammadde miktarının henüz yeterli miktarda olmadığını belirtmiştir. Gelecek yıllardaki hammaddenin artması muhtemel üretim ve satış kapasiteleri bu konuya yatırım yapılması olasılığını arttırdığını vurgulamıştır.

Kara (2010), İstanbul ilinde su ürünleri işleme sanayisinin durumu üzerine yapmış olduğu çalışmasında; bu ilde bulunan tesislerin genelinin tam kapasite ile çalışmadıklarını gözlemiştir. İstanbul ilinde faaliyet gösteren on bir adet işletmeyi inceleyerek bu tesislerin kapasitelerinin yıllık ortalama 703 ton olmasına karşılık, hammadde olarak 382 ton su ürünleri işlendiğini tespit etmiştir. İşlenen su ürünlerine bakıldığında ise yoğun olarak deniz balıkları ile deniz kabuklularının işlendiği, bunu da tatlı su balıkları ile deniz yumuşakçalarının takip ettiğini belirtmiştir. Su ürünlerinin işlenmesi sonucu ortaya çıkan atıkların büyük bir çoğunluğunun değerlendirilemediğini tespit etmiştir. Ayrıca, işleme tesislerinin işledikleri su ürününün türüne göre atık miktarının da değiştiğini belirtmiştir. Deniz salyangozu kabuklarının hayvan yemi olarak değerlendirilmekte olduğu, diğer atıkların ise çöp olarak atıldığını ifade etmiştir. Bu atıkların bir kısmının bazı firmalar tarafından balık unu yapımında kullanılmak üzere yem sanayine hammadde olarak verdiklerini saptamıştır.



#### **1.4. Çalışmanın Amacı**

Her yıl dünya da avcılık ve yetiştiricilik yoluyla elde edilen tonlarca su ürünü işleme fabrikalarında işlenmektedir. İşlenen su ürünlerinden meydana çıkan atıkların değerlendirilmesi ve öneminin bilinmesi su ürünleri sektörünün geleceği için önemlidir. Artan nüfusa karşı gıda kaynakları hızla tükenmektedir. İnsanların eldeki imkânları en iyi şekilde kullanarak doğayı daha fazla tahrip etmelerini önlemek ve su ürünleri popülasyonlarının devamlılığının sağlanması için balık atıklarının değerlendirilmesi gerekmektedir. Balık atıklarının tespitine ve değerlendirilmesine yönelik çok sayıda çalışma yapılmıştır. Ancak yapılan çalışmalar bölgesel olarak sınırlı kalmıştır. Ayrıca bu tür çalışmaların su ürünleri sanayisindeki zamanla yeni gelişmeler ışığında yeniden güncellenmesi gerekmektedir. Bu çalışmada ile Türkiye'nin su ürünleri işleme sanayisinin mevcut durumu, ve işleme atıklarının miktarı ve değerlendirilme şekilleri tespit edilerek gelecekte bu tür atıkların su ürünleri sanayisine ve dolayısıyla ekonomimize kazandırılması konusunda yürütülecek çalışmalara katkı sağlanması amaçlanmıştır.

## **2. YAPILAN ÇALIŞMALAR**

### **2.1. Materyal**

#### **2.1.1. Çalışmada Kullanılan Araç ve Gereçler**

Balıkların ağırlıklarını belirlemek için +/- 0.1 gr duyarlı hassas elektronik terazi kullanılmıştır. Balıkların boylarına ölçmede ise dijital Mitutoyo 533-403 Vernierli Kumpas 0-400 mm/0.05 mm, Çene Boyu: 90 mm kumpas kullanılmıştır.

#### **2.1.2. Balık Materyali**

Balık materyali olarak işletmelerde yoğun olarak işlenen su ürünü türleri; hamsi, istavrit, alabalık, levrek, çipura ve midye seçilmiştir. Bu su ürünleri Ekim ve Aralık 2011 tarihleri arasında çeşitli su ürünlerini işleyen işleme tesislerden temin edilmiştir. Temin edilen örnekler yaprak buz içinde laboratuara getirilmiştir.

#### **2.1.3. İşletmelerde Su ürünleri Atıklarının Tespiti ve Değerlendirilme Şekilleri**

Bu çalışma için ülkemizin su ürünleri işleme atıklarının tespiti ve değerlendirme şekillerinin belirlenmesi için farklı yörelerinden seçilmiş 85 adet su ürünleri işleme ve pazarlama firmasına uygulamak üzere bir anket formu kullanılmıştır.

### **2.2. Metot**

Temin edilen su ürünleri Sürmene Deniz Bilimleri Laboratuvarlarında ölçümleri ve et verimi analizleri yapılmıştır. Seçilen su ürünleri türlerinin atık kısımları (baş, iç organlar, kuyruk, kabuk, kılçık) ve pazara sunulan kısımları (yenebilir kısımlar) ayrı ayrı tartılarak ilgili su ürününden ne kadar atık materyalinin oluştuğu tespit edilmeye çalışılmıştır.

Su ürünleri işleyen işletmelerde işlenen ürünlerdeki atıkların tespiti ve değerlendirilmesi ve işletmelere ait bu konuda yorum getirmemize yardımcı olabilecek bazı bilgileri derlemek için bir anket çalışması hazırlanmıştır. Daha sonra ülkemizde üretim yapan su ürünleri işleme tesislerinin iletişim bilgileri tespit edilmiştir. Daha sonra işletme yetkilileri telefon ile önceden aranarak çalışma hakkında bilgilendirme yapılmıştır. Anket çalışmasına katılmak isteyen işletmelere anket çalışması yapılmıştır. Anket çalışmalarından elde edilen bilgiler doğrultusunda ülkemizde yoğun olarak işlenen su ürünü türleri belirlenmiştir.

### **2.2.1. Yapılan Ziyaretler**

İşletmeler ziyaret edilmeden önce firma yetkilileriyle görüşmeler yapılarak, üretim konusu ve şekilleri hakkında bilgi alınmış, yapılacak çalışma hakkında açıklama yapılarak randevu alınmıştır. Ziyaret edilen bu işletmelerde gerekli incelemeler, araştırmalar, gözlemler yapılmıştır.

### **2.2.2. Anket Çalışmasının Uygulanması**

Tez çalışmasında ülkemizde su ürünleri işleyen firmaların balık atıklarının tespit edilmesi ve işletmelerin mevcut durumlarını ortaya çıkarmak için anket çalışması hazırlanmıştır. Ülkemizde su ürünleri işleme sektöründe faaliyet gösteren 85 adet firma tespiti yapılmıştır. Tespit edilen bu işletmelerden 52 tanesine anket formu uygulanmıştır. Anket uygulanmayan işletmelerden 7 tanesi kapandığı için, diğer işletmelerin ise anket çalışmasına katılmak istemedikleri için anket çalışması yapılamamıştır (Tablo 5-7). Anket uygulaması, gidilemeyen işletmelerle anket soruları E-mail gönderilerek sorular cevaplandırılmıştır. Çalışmada kullanılan anket uygulama formu aşağıdaki gibidir.

## ANKET

*‘Ülkemizde su ürünleri işleme sanayinin işleme atıklarının tespiti ve atıkları değerlendirme şekillerinin tespit edilmesi üzerine bir araştırmayı desteklemek için bu anket çalışması Türkiye’de bulunan belli başlı su ürünleri işletme tesislerine uygulanmaktadır. Bu çalışma yüksek lisans tezinin bir parçasıdır. ‘*

1. İşletmenin Adı :
2. İşletme Sorumlusu :
3. Anketi Cevaplayan :
4. Görevi :
5. Kaç Yıldır Çalışıyor :
6. İşletmenin Telefonu : Faks:
7. İşletmenin Web Adresi :
8. İşletmenin Kuruluş Yılı :
9. İşletmenin Alanı(M<sup>2</sup>) :
10. İşletmeniz Herhangi Bir Sivil Toplum Örgütüne (Koop. Dernek, Birlik, Vakıf Vs.) Üyemi siziz? Hayır, ( ) Evet ( ) Kuruluş Adı:
11. Ar-Ge Bölümünüz Var mı? : Evet ( ) Hayır ( )
12. Yurt Dışı, Fuar, Toplantı, Sempozyum Vb. Etkinliklere Katılıyormusunuz? :  
Evet ( ) Hayır ( )
13. İşletmenin Proje Kapasitesi : Ton/Yıl
14. İşletmenin Mevcut Kapasitesi : Ton/Yıl
15. İşletmedeki Balık Türleri :
16. Günlük İşlenen Balık Miktarı Ne kadar? : Kg/Gün
17. İşleme Metodu Veya Teknolojisi Nedir? :
18. İşletmenin Yıllık Atık Miktarı Nedir? : Ton/Yıl
19. İşletmenin Günlük Ortalama Atık Miktarı Nedir? : Kg/Gün
20. Hangi Balıktan Ya da Su Ürününden Ne Kadar Atık Oluşuyor?  
a. Balık Türü :..... Miktarı:.....Ton/Yıl  
b. Balık Türü :..... Miktarı:.....Ton/Yıl
21. Atıkları Değerlendiriyor musunuz?  
A.) (Cevabınız Evet İse) Nasıl ? :  
B. ) (Cevabınız Hayır İse) Ne Yapıyorsunuz? :
22. Atıkların Muhafazasını Nasıl Yapıyorsunuz?

- a. Soğuk Hava Muhafaza
- b. Hemen İşliyoruz (Bekletmiyoruz)
- c. Diğer(Belirsiz)

23. İşletmenizin Pazar Portföyü :

24. Ülkemizin Hangi Bölgelerine Satış Yapıyorsunuz? :

25. Pazarın Olduğu Ülkeler :

26. Hangi Ülkeye Hangi Balık Türü (İşleme Adıyla Birlikte, Ör. Alabalık Füme). Ve Miktarı?

Ülke :..... Balık Türü:.....

27. Web Ortamında Pazarlama (E-Pazarlama) Yapıyor musunuz? Evet () Hayır()

28. Pazarlama Konusunda Mevcut Durumunuz Nedir? (Cevaplar: Yok, Zayıf, Orta, Yeterli, Güçlü)

- Teknik Eleman Varlığı :
- Araştırma Geliştirme Faaliyeti :
- Özel Sektörün Örgütlenmesi:
- Firmaların Yenilikçi Ruhu :
- Uluslar Arası Rekabet :

29. Sektörün En Önemli Sorunları Sizce Nelerdir? (Önemine Göre Numaralandırınız, 1,2,,3 Gibi)

- Örgütlenme Eksiliği :
- Teknik Bilgi Veya Eleman Eksikliği :
- Hammadde Temini Zorluğu :
- Pazarlama Ve Pazar Problemi :
- Kar Payı Düşük Maliyet Fazla :
- Bürokrasi Zorluğu :
- Vergiler :
- İzinler Ve Ruhsatlar :
- Diğer (Belirtiniz Lütfen) :

Ankete İlave Etmek İstedığınız Düşünceleriniz

Anket çalışmasına katıldığımız için teşekkür ediyorum.

Tez çalışmasına konu olan işletmelere ait bazı bilgilere tablo 5’de verilmiştir.

Tablo 5. Tez çalışmasında anket çalışmasına katılan işletmelere ait bazı bilgiler

No	İşletmenin Adı	İşletmenin Telefonu	İşletmenin Adresi
1	Aegean Dış Ticaret	0252 522 32 84	Milas - Muğla
2	Akerko Su Ürünleri	0462 821 39 90	Çarşıbaşı - Trabzon
3	Akın Güçlüer Dış Tic	0252 382 89 66	Bodrum-Muğla
4	Alba Su Ürünleri ve Yem	0256 4347437	Altıntaş Mah. - Aydın
5	Alimar Gıda San. ve Tic.	0212 886 47 48	İkitelli Organize San. İstanbul
6	Amati-Bosforo A.Ş.	0286 212 24 97	Boyacı Burnu- Çanakkale
7	Antalya Balık A.Ş.	0242 258 19 20	Organize San. Bölg. -Antalya
8	Arda Gıda Tarım San.	0452 424 35 38	Fatsa - Ordu
9	Ayfrost Balıkçılık A.Ş	0312 484 99 99	Konya Yolu Gölbaşı-Ankara
10	Bağcı Gıda Ve Yem San.	0256 219 90 26	Beyobası /Köyceğiz-Muğla
11	Burak Balıkçılık Çapa61	0462 821 4040	Çarşıbaşı-Trabzon
12	Can Kardeşler Su Ürünleri	0462 821 33 44	Çarşıbaşı- Trabzon
13	Cesurlar Balık Market	0232 853 94 44	Kuşçuburun Mevki -İzmir
14	Ceyhan Balıkçılık	0326 6134044	İskenderun / Hatay
15	Cunda Rastgele Balıkçılık	0266 312 64 10	Ayvalık - Balıkesir
16	Çamlı Yem besicilik San.	0232 436 20 21	İzmir
17	Çatalbaş Balıkçılık	0322 681 28 23	Karataş-Adana
18	Dalyan Su Ürünleri	0462 8212607	Çarşıbaşı-Trabzon
19	Dardanel Önentaş Gıda	0286 263 66 66	İzmir Yolu 4.Km -Çanakkale
20	Ege Balık işleme	0232 479 16 59	Pınarbaşı- İzmir
21	Emir-Pa Paz. ve Gıda San	0232 832 05 00	Çanakkale
22	Gökal Gıda	0462 230 17 88	Beşikdüzü- Trabzon
23	Gümüşdoğa Su Ürünleri	0252 536 62 28	Milas Bodrum Karayolu Muğla
24	Has Su Ürünleri Tic. San	0246 313 24 40	Eğirdir-Isparta
25	Kardez Su Ürünleri San	0362 256 36 86	Çarşamba-Samsun
26	Karsusan A.Ş	0462 341 31 49	Yomra- Trabzon
27	Kemal Balıkçılık	0 216 561 20 20	Abidei Hürriyet Cd. İstanbul

Tablo 5'in Devamı

28	Kerevitaş-Mersu-Ancoker	0224 488 52 00	Nilüfer-Bursa
29	Kiriş Gıda	0232 853 98 10	İzmir
30	Kocaman Balıkçılık	0266 733 83 51	Bandırma -Balıkesir
31	Kılıç Deniz Ürünleri	0252 559 02 83	Atatürk Cad. Bodrum-Muğla
32	Koptur Balıkçılık	0462 8212607	Çarşıbaşı-Trabzon
33	Mazlumoğlu Gıda Ürünleri	0212 5184103	Silivri-İstanbul
34	Nordzee Su Ürün. İhr. San	0252 522 37 65	Milas - Muğla
35	Nesa Su Ürl. Tic. ve San	0326 6182642	İskenderun- Hatay
36	Or Gıda Sanayi Turizm	0286 814 12 15	Eceabat-Çanakkale
37	Özpekler İth.-İhr.	0258 371 83 38	Gümüşler-Denizli
38	Oskar Su Ürünleri	0542 675 06 24	Beyşehir-Konya
39	Öz Sandıkçılar	0543 477 37 78	Arsin - Trabzon
40	Pakyürek Tarım San.	0322 311 06 14	Yüreğir-Adana
41	Perama Gıda Ürünleri	0266 781 10 11	Balıkesir
42	Nevzat Su Ürünleri	0212 289 32 10	Şişli - İstanbul
43	Politek A.Ş	0462 711 26 86	Arsin - Trabzon
44	Polat Balıkçılık Gıda Mad	0324 221 94 77	Karaduvar - Mersin
45	Sadıklar Su Ürünleri San.	0462 326 60 16	Trabzon
46	Susitaş Su Ürünleri	232 376 70 50	Bornova-İzmir
47	Sürsan A.Ş.	0362 431 60 99	Bankalar Cad. -Samsun
48	Trabzon Su Ürünleri	0462 821 37 07	Çarşıbaşı -Trabzon
49	Varollar Gıda San. Tic. A.Ş	0216 731 33 82	Şile-İstanbul
50	Uğurlu Balık Üretim ve Tic	0256.846 24 12	Didim-Aydın
51	Saros Gıda San.	0286 814 14 76	Eceabat - Çanakkale
52	Assos Su ve Tarım Ürünleri	232 856 40 50	Bornova - İzmir
53	Liman Entegre Balıkçılık	0228 329 20 40	Bozöyük - Bilecik

Tablo 6. Tez çalışmasında anket çalışmasına katılmayan işletmelere ait bazı bilgiler

No	İşletmenin Adı	İşletmenin Telefonu	İşletmenin Adresi
1	Veham Kardeşler Gıda Ürt.	0232 671 02 79	Dikili-İzmir
2	Çanakkale Balıkçılık San	0286 213 56 06	Çanakkale
3	IDA Gıda Tarımsal Üretim	0286 522 64 16	Lapseki - Çanakkale
4	Yavuz Mildon Deniz Ürünleri	0286 576 84 44	Gelibolu – Çanakkale
5	Karşıyaka Dayı Balıkçılık	0266 715 01 02	Bandırma - Balıkesir
6	Sasu Su ve Tarım Ürünleri	0322 334 19 66	Yüreğir - Adana
7	Malkoçoğlu Balıkçılık	0362 256 36 86	Tekkeköy –Samsun
8	İlknak Su Ürünleri San	0232 678 01 87	Dikili - İzmir
9	Koroğlu Tarım ve San	0232 479 69 69	Bornova - İzmir
10	Albal Su Ürünleri İth. İhr	0322 761 26 63	Saimbeyli - Adana
11	Güney Su Ürl. İth	0322 428 66 39	Seyhan - Adana
12	Başaran Balıkçılık	0 212 517 70 46	Kumkapı -İstanbul
13	Kocaman-Camargo Gıda San	0228 216 02 09	Organize Sanayi – Bilecik
14	Bey-Su Tarım ve Su Ürünleri	0332 512 71 63	Beyşehir - Konya
15	Alma Su Ürünleri İth. İhr	0232 257 68 05	Kısıkköy - İzmir
16	Callut Su Ürünleri	0 332 547 48 38	Beyşehir - Konya
17	Cansu Deniz Ürünleri San.	0 212 442 03 42	Biga - Çanakkale
18	Dersu Alabalık İşleme A.Ş	0242 7487818 19	Manavgat - Antalya
19	İstanbul Su Ürünleri	0212 637 89 28	Eyüp - İstanbul
20	Marenostro Dış Tic	0252 522 24 07	Milas - Muğla
21	Pelikan Su Ürünleri	0266 312 36 45	Ayvalık - Balıkesir
22	Suğla Su Ürünleri	0332 582 77 23	Seydişehir - Konya
23	Şahlanlar Gıda San	0246 224 14 47	Isparta
24	Uğurlu Deniz Ürünleri	0212 2604058	Ortaköy – İstanbul



Tablo 7. Tez çalışmasına konu olup su ürünleri işlemeyen işletmelere ait bazı bilgiler

No	İşletmenin Adı	İşletmenin Telefonu	İşletmenin Adresi
1	Pınar Entegre Et ve Un San	0232 877 09 00	Kemalpaşa - İzmir
2	Kısmet Emel Balıkçılık	0326 618 47 68	İskenderun - Hatay
3	Onaylı Su Ürünleri	0326 614 14 45	İskenderun - Hatay
4	Aspra Su Ürl. Tic	0452 424 35 53	Fatsa - Ordu
5	Mazlumluoğlu/Fribal	0 212 638 66 65	Yomra - Trabzon
6	Ullmo Gıda Su Ürünleri	0246 218 26 45	Dinar-Afyon
7	Lekton Balıkçılık	0286 217 58 41	Merkez - Çanakkale
8	Dalko Dalyan Su Ürünleri	0252 284 20 08	Köyceğiz - Muğla

### 3. BULGULAR

#### 3.1. Bazı Su Ürünlerinden Ortaya Çıkan Atıkların Belirlenmesi

Bu konuda yürütülen çalışmalar aşağıdaki gibi özetlenmiştir

##### 3.1.1. Hamsi (*Engraulis encrasicolus*) Balığından Ortaya Çıkan İşleme Atıkları

Mevcut bir işleme fabrikasında üretime sokulan 1000 gr hamsi balığından 307 gr baş ve iç organlar olmak üzere balık atığı ortaya çıktığı saptanmıştır. Laboratuarda 100 adet hamsi balığı boy guruplarına ayrılarak et kısmı ayrı, ve baş ve iç organları ayrı ayrı tartılmıştır (Tablo 8). Bu tartım sonuçlarından hamsiden çıkan balık atığı % 31.8, % 13 kılçık ve et randımanı % 55.2 olarak bulunmuştur (Şekil 1). Et randımanı hesaplanırken balığın derisi dahil edilmiştir.

Tablo 8. Hamsi balığından ortaya çıkan işleme atıkları

Grup No	Boy Aralığı (cm)	Adet	Temizlenmiş gövde (gr)	Baş ve iç Organlar (gr)
1.Grup	14-15	20	146.6	91.6
2.Grup	12-13	20	140	55.85
3.Grup	11-12	20	122.85	46.57
4.Grup	10-11	20	101.85	35.57
5.Grup	9-10	20	84.85	35.57
<b>Toplam</b>	-	<b>100</b>	<b>596.15</b>	<b>265.16</b>



Şekil 1. Başı ve iç organları temizlenmiş hamsi balığı

### 3.1.2. İstavrit (*Trachurus trachurus*) Balığından Ortaya Çıkan İşleme Atıkları

Perakende satış yerlerinde ve başı ve iç organları temizlenip ve/veya işleme fabrikalarında baş ve iç organları temizlenerek satılan istavrit balığı önemli bir balık atığı kaynağıdır. 1000 gr istavrit balığından ortaya çıkan atık miktarı yapılan ölçümler sonucunda 350 gr olduğu tespit edilmiştir. Bir kasa balıktan rastgele alınan 100 adet istavrit balığını baş ve iç organları özenle temizlendikten sonra gövde, baş ve iç organlar ayrı ayrı tartılarak sonuçlar Tablo 9'da gösterilmiştir. Bu işlem sonucunda istavrit balığından % 37.6 oranında balık atığı meydana çıktığı tespit edilmiştir. Gövde kısmı % 62.4 olarak hesaplanmıştır. Yapılan tartımlarda balığın kılçığı ve derisi gövde ile birlikte tartılmıştır.

Tablo 9. İstavrit balığından ortaya çıkan işleme atıkları

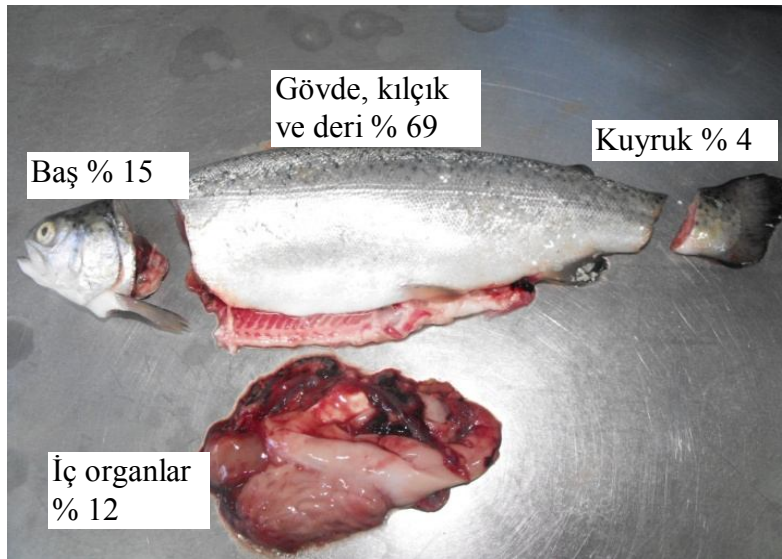
Grup No	Boy Aralığı (cm)	Adet	Temizlenmiş İstavrit (gr)	Baş ve iç Organlar (gr)
1 Grup	14–15	20	289	189
2 Grup	13–14	20	234	145
3 Grup	12–13	20	199	121.6
4 Grup	11–12	20	169	91
5. Grup	10–11	20	104	61
<b>Toplam</b>	-	<b>100</b>	<b>995</b>	<b>607.6</b>



Şekil 2. Baş ve iç organları temizlenmiş istavrit balığı

### 3.1.3. Alabalıktan (*Oncorhynchus mykiss*) Ortaya Çıkan İşleme Atıkları

Ülkemizde alabalık yetiştiriciliği yapılan önemli bir balık türüdür. İşletmelerde yapılan incelemelerde; Alabalık fileto, füme, temizlenmiş alabalık, dondurulmuş alabalık şeklinde tüketiciye sunulmaktadır. Rastgele seçilen 10 adet alabalığın baş, iç organları, kuyruk, kılçık ve yüzgeçleri ayrı ayrı tartılmıştır. Alabalığın; baş %15, iç organlar ve yüzgeçler % 12, kuyruk kısmı % 4, balığın kılçığı % 11 ve deri dahil et verimi % 58 olarak bulunmuştur.



Şekil 3. Alabalıktan ortaya çıkan atıklarının görünümü

Tablo 10. Alabalıktan ortaya çıkan işleme atıkları

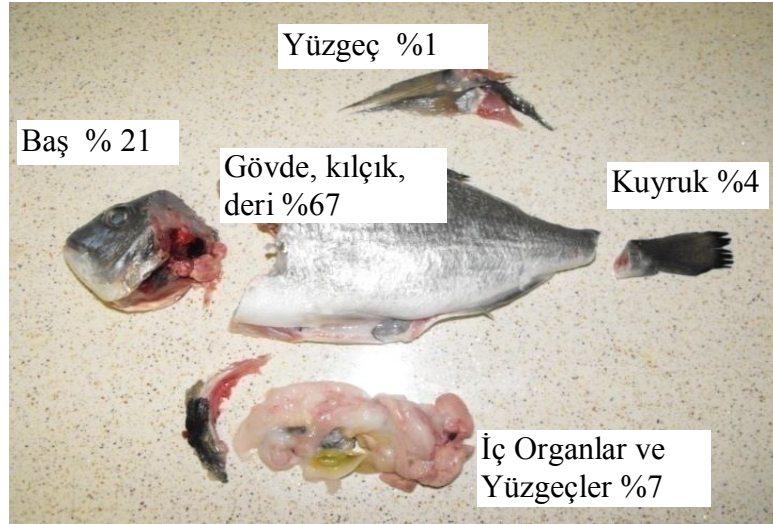
Balık No	Boy (cm)	Toplam ağırlık (gr)	Gövde (gr)	Baş (gr)	İç Organlar (gr)	Kuyruk ve Yüzgeçler (gr)	Kılçık (gr)
1	25	355	228	50	39	15	19
2	22.5	320	204	44	37	13	17
3	27	380	245	54	39	15	21
4	25	335	215	45	38	12	17
5	26	340	220	45	36	15	18
6	29	385	246	52	42	17	22
7	26.4	375	254	48	38	12	18
8	28.9	393	258	54	44	14	17
9	23	310	204	42	33	8	16
10	30	400	256	57	43	16	21
<b>Toplam (gr)</b>	-	<b>3593</b>	<b>2330</b>	<b>451</b>	<b>491</b>	<b>137</b>	<b>186</b>

#### 3.1.4. Çipura (*Sparus aurata*) Balığından Ortaya Çıkan İşleme Atıkları

Çipura balığından ortaya çıkan atık miktarları da tespit edilmiştir. On adet balık üzerinden gerçekleştirilen tartımlar sonucunda; baş % 21, iç organlar % 8, kuyruk kısmı % 4, kılçık % 8 ve gövdesi deri dahil % 59 olarak bulunmuştur. Çipura balığına ait tartım sonuçları Tablo 11’de verilmiştir.

Tablo 11. Çipura balığından ortaya çıkan atık kısımlar

Balık No	Boy (cm)	Toplam ağırlık (gr)	Gövde (gr)	Baş (gr)	İç organlar (gr)	Kuyruk ve Yüzgeçler (gr)	Kılçık (gr)
1	30.0	470	271	103	35	20	41
2	27.5	430	261	85	30	17	37
3	31.0	480	281	100	36	21	42
4	26.3	400	242	80	32	15	31
5	29.0	465	283	92	35	17	38
6	27.4	433	253	94	33	18	35
7	25.0	392	235	80	29	15	33
8	29.7	480	285	101	36	18	40
9	31.7	485	287	97	38	21	42
10	26.5	410	233	88	36	17	36
Ortalama	27	444	263	92	34	17	37
<b>Toplam (gr)</b>	-	<b>4445</b>	<b>2631</b>	<b>920</b>	<b>340</b>	<b>179</b>	<b>375</b>



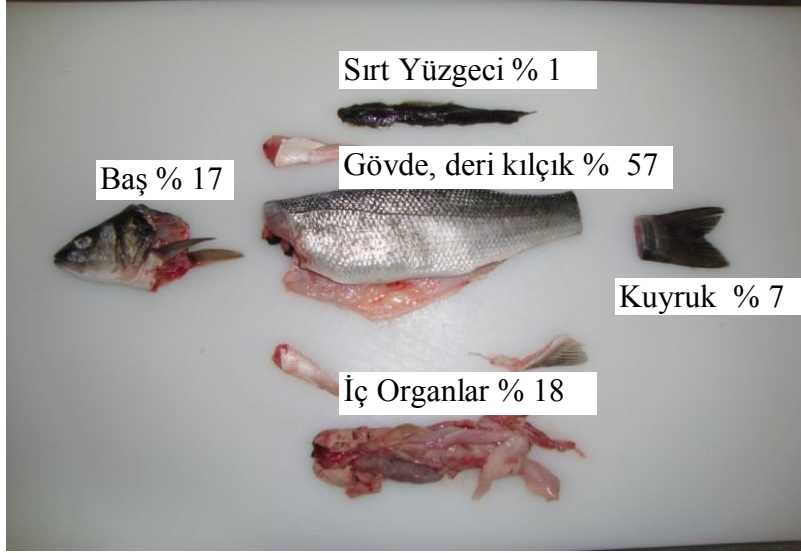
Şekil 4. Çipura balığı atıklarının görünümü ve yüzde oranları

### 3.1.5. Levrek (*Dicentrarchus labrax*) Balığından Ortaya Çıkan İşleme Atıkları

Levrek balığından yapılan tartımlar sonucu; balığın baş % 17, iç organlar % 18, kuyruk ve yüzgeçler % 8, kılçık % 5 ve deri dahil et verimi % 52 olarak bulunmuştur. Levrek balığına ait tartım sonuçları Tablo 12’de verilmiştir.

Tablo 12. Levrek balığından ortaya çıkan atık kısımlar

Balık No	Boy (cm)	Toplam ağırlık (gr)	Gövde (gr)	Baş (gr)	İç organlar (gr)	Kuyruk ve Yüzgeçler (gr)	Kılçık (gr)
1	34.6	508.6	270	77.1	96.7	40	20
2	31.6	410	205	73.3	76.8	30	19
3	31.7	415	214	75	70	32	19.6
4	31	382	192	68.6	69	30	17
5	30	331	157	62.3	65	27	15
6	32	369	190	65	67	27.7	16.2
7	32	386	210	66	67.8	28.2	18
8	30	333	170	60	61	25	15
9	34	508	276	76	90	39	21
10	33	475	250	70	86	35	23
Ortalama	32	411	213	69.3	75	31	18
<b>Toplam</b>		<b>4117.6</b>	<b>2134</b>	<b>693.3</b>	<b>749.3</b>	<b>313.9</b>	<b>183.8</b>
		<b>(gr)</b>					



Şekil 5. Levrek balığı atıklarının görünümü ve yüzde oranları

### 3.1.6. Midye (*Mytilus galloprovincialis*) İşleme Atıkları

Midye işleme atıklarının belirlenmesi içinde tartımlar yapılmıştır. Midyenin % 79.60'ını kabuk ve sakatat kısmı % 20.40'ın de et kısmı olduğu tartımlar sonucu ortaya çıkmıştır.

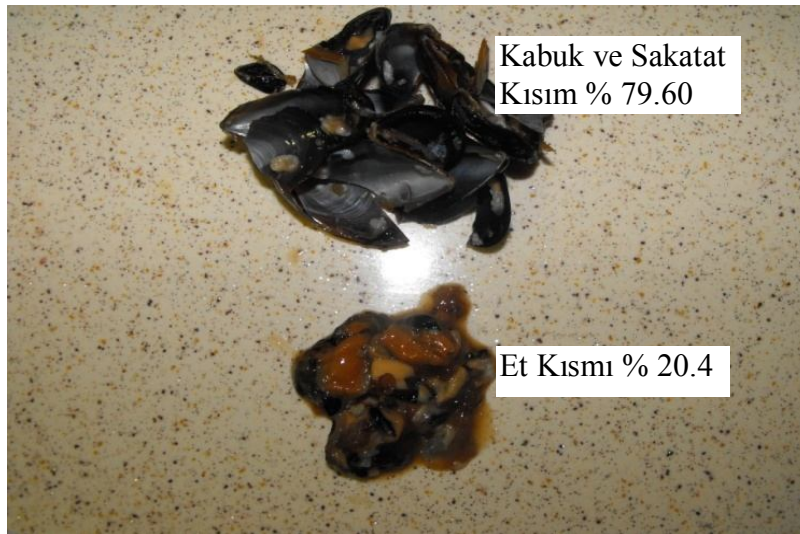
1. Tartım 500 gr midye tartımı yapılmış 395 gr. Kabuk, 105 gr. Et

2. Tartım 500 gr midye tartımı yapılmış 405 gr. Kabuk, 95 gr. Et

3. Tartım 500 gr midye tartımı yapılmış 385 gr. Kabuk, 115 gr. Et

4. Tartım 500 gr midye tartımı yapılmış 407 gr. Kabuk, 93 gr. Et olarak bulunmuştur

(Şekil 6).



Şekil 6. Midye atıklarının görünümü ve yüzde oranları



### 3.2. İşletmelerin Mevcut Durumları

Anket sonuçlarından inceleme yapılan işletmelerin tam kapasite çalışmadığı tespit edilmiştir. İşletmelerin tam kapasite çalışmamasının sebepleri işletmelerle yapılan görüşmelerde öncelikle hammadde teminindeki zorlukların olduğu bildirilmiştir. İşletmeler hem avcılık hem de yetiştiricilik yoluyla hammadde teminlerini sağlamaktadırlar. Burada avcılık yoluyla üretim yapan işletmeler avcılıkta her yıl düzensizlikler görüldüğü için üretim miktarlarında da farklılıkların görüldüğü tespit edilmiştir. Ayrıca firmalar talebe göre de üretim miktarlarını belirlemektedirler. İnceleme yapılan işletmelerde toplam 91945 m<sup>2</sup>'lik alanda üretim gerçekleştirilmektedir. İncelenen işletmelerin proje kapasiteleri toplam 166399 ton/yıl olmasına rağmen yıllık üretimleri toplam 125850 ton/yıl olarak gerçekleşmiştir. Buna göre işletmelerin kapasite kullanımını % 75.63 olarak gerçekleştirdiği görülmüştür. Anket çalışması uygulanan su ürünleri işleme tesislerinde balık unu üretimi, konserve, marinat, salamura, soğutma, fileto, füme, lakerda ve surimi gibi işleme metotları kullanılmaktadır. Başta alabalık, çipura ve levrek olmak üzere midye, deniz salyangozu, ahtapot, orkinos gibi birçok su ürününün işleme tesislerimizde işlendiği belirlenmiştir. İşletmelerin işledikleri ürün türü, üretim miktarları, firma kapasiteleri, işletme alanları Tablo 13'de verilmiştir.

Tablo 13. İşletmelerin işledikleri ürün türü, üretim miktarları, firma kapasiteleri, işletme alanları

İşletmenin Adı	İşletmelerde İşlenen Su Ürünler	İşleme Metodu	Firma Proje Kapasitesi Ton/Yıl	Üretim Miktarları Ton/Yıl	Yurtiçi İhracat	İşletmenin Alanı (M <sup>2</sup> )		
1	Aegean Dış Ticaret	Levrek, çipura	Taze Soğutulmuş, Dondurulmuş, Fileto	6000	5000	- -	-	
2	Akerko Su Ürünleri	Hamsi	Şoklama	1500	1500	85%	15%	2150
3	Akın Güçlüer Dış Tic	Levrek, çipura	Pul alma, Fileto, İç alma	300	270	30%	70%	1000
4	Alba Su Ürünleri ve Yem San.	Taze deniz balıkları	Füme, Fileto, Dondurma	700	700	5%	95%	1000
5	Alimar Gıda San. Ve Tic A.Ş	Ringa, Mezgit, Somon	Surimi	389	120	100%	0%	1000
6	Amati-Bosforo A.Ş.	Deniz Ürünleri, Mideye, Deniz salyangozu	Marinat, Fileto, Dondurma	3200	1500	0%	100%	200
7	Antalya Balık A.Ş.	Deniz ürünleri, Alabalık	Dondurma, Füme, Fileto	6000	5000	15%	85%	2500
8	Arda Gıda Tarım San.	Hamsi	Dondurma	460	460	100%	0%	500
9	Ayfrost Ballıkçılık	Deniz Ürünleri, Alabalık	Dondurma	3500	300	35%	65%	500

Tablo 13'ün devamı

10	Bağcı Gıda Ve Yem San.	Çipura, Levrek, Alabalık	Fileto, Şoklama	3850	3000	40%	60%	2000
11	Burak Balıkçılık Çapa61	Hamsi	Dondurma	800	800	100%	0%	2000
12	Can Kardeşler Su Ürünleri	Deniz balıkları	Dondurma	15000	13000	100%	0%	3000
13	Cesurlar Balık Market	Çipura-Levrek, Çift kabuklu	Fileto--Şoklama	3000	2000	0%	100%	1986
14	Ceyhan Balıkçılık İstihsal San	Çipura-Levrek	Bütün balık paketleme	950	950	60%	35%	1950
15	Cunda Rastgele Balıkçılık	Deniz balıkları, Ahtapot, Subye, Kalamar	Elle temizleme, Fileto, Dondurma	1000	750	40%	60%	750
16	Çamlı Yem besicilik San.	Çipura, Levrek, Alabalık	İç alma, Dondurma	-	-	-	-	6484
17	Çatalbaş Balıkçılık	Karides, Dil, Lâhos, Sübye, Kalamar	Dondurma	700	700	80%	20%	600
18	Dalko Dalyan Su Ürünleri	Sardalye- Çipura-Levrek- Kalamar-Midye	Dondurma	500	400	85%	15%	
19	Dalyan Su Ürünleri	Hamsi	Balık unu	1200	1200	100%	0%	1000

Tablo 13'ün devamı

20	Dardanel Önentaş Gıda	Ton balığı, Kafadan bacaklılar, Alabalık, Mideye	Konserve-Soğutulmuş ürünler	5600	3500	70%	30%	5000
21	Ege Balık işleme	Yumuşakçalar, Kültür balıkları	Taze soğutulmuş ürünler, Fileto	3000	500	-	-	-
22	Emir-Pa Paz. ve Gıda San	Kara salyangozu eti ve kabuğu, Deniz salyangozu,	Pişirme-Dondurma	1200	800	0%	100%	1485
23	Gökal Gıda	Hamsi, Alabalık,	Fileto, Dondurma	1500	800	90%	10%	200
24	Gümüşdoğa Su Ürünleri	Alabalık, Çipura, Levrek	Taze soğutulmuş ve Dondurulmuş,	3600	1500	-	-	-
25	Has Su Ürünleri Tic. San	Deniz ve kültür balıkları	Fileto, Dondurma	500	500	40%	60%	5000
26	Kardez Su Ürünleri San	Hamsi, Deniz salyangozu	Şoklama	9000	8000	10%	90%	2000
27	Karsusan A.Ş	Alabalık, Levrek	Füme	1000	-	-	-	1000

Tablo 13'ün devamı

28	Kemal Balıkçılık		Marinat-Surimi- Şoklama	2000	1200	10%	90%	2000
29	Kerevit aş-Mersu-Ancoker Su Ürl. San	Orkinos, Ton, Çipura Levrek	Konserve	6000	5000	10%	90%	1000
30	Kiriş Gıda	Çipura, Levrek, Ahtapot, Kalamar, Subye	Taze soğutulmuş, Dondurulmuş, Fileto	3000	2000	-	-	-
31	Kılıç Deniz Ürünleri Üretimi	Alabalık, Çipura, Levrek, Sübye, İstiridye	Taze soğutulmuş Ürünler, Fileto	10000	6000	-	-	-
32	Kocaman Balıkçılık	Karides, Salyangoz, Hamsi, Dondurulmuş balıklar	Taze Balıklar	3500	2500	-	-	-
33	Koptur Balıkçılık	Hamsi	Balık unu	1200	1200	-	-	2000
34	Liman Entegre Balıkçılık	Alabalık	Fileto, Dondurma, Temizleme	1000	1000	20%	80%	900
35	Mazlumoğlu Gıda Ürünleri San	Hamsi, İstavrit, Çinekop	Dondurma, Tabakta Paketleme	2000	1500	10%	90%	3000
36	Nesa Su Ürl. Tic. ve San	Deniz balıkları, Çipura, Levrek	Donmuş ürünler	20000	20000	10%	90%	350

Tablo 13'ün devamı

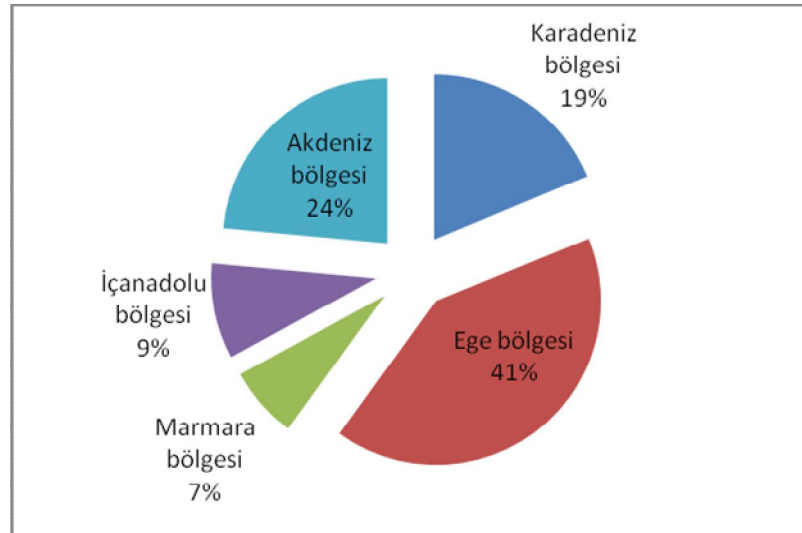
37	Nevzat Su Ürünleri	Uskumru, Ringa, Torik, Turna, Alabalık	Lakerda, Füme			-	-	4000
38	Nordzee Su Ürün. İhr. San	Levrek, çipura	Taze soğutulmuş	3000	2700	-	-	-
39	Or Gıda Sanayi Turizm	Taze deniz balıkları, Ahtapot, Subye, Karides	Dondurma	5000	4600	10%	90%	3000
40	Özpekler Su Ürün. San	Alabalık	Tütsülenmiş	7500	4000	-	-	-
41	Oskar Su Ürünleri	Levrek, Alabalık, Hamsi, İstavrit	Dondurma, Fileto	200	150	85%	15%	750
42	Öz Sandıkçılar	Hamsi	Dondurma	2000	1000	85%	15%	200
43	Saros Gıda San.	Taze deniz balıkları, Ahtapot, Subye, Karides	Dondurma	5000	4600	10%	90%	3000
44	Pakyürek Tarım San.	Deniz balıkları	Marinat, Füme,			40%	60%	1500
45	Perama Gıda Ürünleri	Hamsi, İstavrit, Çinekop, Sardalye, Karides, Midyesi	Dondurma, Fileto	6000	2000	1%	99%	4700
46	Politek A.Ş	Hamsi, Alabalık, Levrek	Fileto, Dondurma	1600	1000	30%	70%	3000

Tablo 13'ün devamı

47	Polat Balıkçılık Gıda Mad. San.	Çipura, Levrek, Alabalık	Dondurma, Fileto	250	250	50%	50%	1000
48	Sadıklar Su Ürünleri San.	Deniz salyangozu, Alabalık, Hamsi	Piştirme- dondurma,	1000	800	40%	60%	2240
49	Susitaş Su Ürünleri San.	Hamsi, Sardalye, Torik, Palamut	Salamura	-	-	95%	5%	1000
50	Sürsan A.Ş.	Alabalık, Hamsi, Levrek, Çipura	Şoklama, Balık unu	2000	2000	80%	20%	10000
51	Trabzon Su Ürünleri	Hamsi	Balık unu	1600	1000	100%	0%	1000
52	Varollar Gıda San. Tic.	Taze deniz balıkları,	Dondurma	1100	1100	10%	90%	2000
53	Uğurlu Balık Üretim ve Tic. San.	Çipura, Levrek, Alabalık,	Dondurma	7000	7000	-	-	2000

### 3.1. Su Ürünleri İşleme Tesislerinin Bölgelere Göre Dağılımı

Ülkemizdeki su ürünleri işleme ve değerlendirme tesislerinin büyük bir bölümü küçük ve orta ölçekli işletmeler olduğu tespit edilmiştir. İncelenen 85 adet su ürünleri işleme tesisinin % 41.18'i Ege bölgesi, % 18.82'si Karadeniz bölgesinde, 23.53'ü Akdeniz bölgesinde, 9.41'i İç Anadolu bölgesinde ve % 7.06'sının da Marmara bölgesinde faaliyet gösterdikleri belirlenmiştir. Yapılan çalışma verilerine göre işletmelerin 2011 yılı itibari ile yaptıkları ihracatın % 40'ından fazlasını taze/soğutulmuş su ürünlerinin oluşturmaktadır. Belirlenen standartlara uygun tesisler, Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Koruma Kontrol Genel Müdürlüğüne onaylanmakta ve bu tesislerden gerek iç pazara satış, gerekse dış pazara ihracat gerçekleştirilmektedir. Şekil 7'de incelenen işletmelerin bölgelere göre dağılımları görülmektedir.



Şekil 7. Su ürünleri işleme tesislerinin bölgelere göre dağılımı

### 3.2. İncelenen Firmaların Balık Atığı Miktarları ve Değerlendirme Şekilleri

Anket çalışması uygulanan firmaların işleme atıklarının miktarları ve işleme atıkları ne şekilde değerlendirdikleri Tablo 14'de gösterilmiştir. İşletmelerin % 47'si işleme atıklarını balık unu işleyen işletmelere göndermekte, % 35.85'in ise hiç değerlendirmeden belediyeler tarafından çöpe atıldığı ortaya çıkartılmıştır. Günlük balık atığı 4080 kg/gün, yıllık ise 13483 kg/yıl olarak hesaplanmıştır. Balık unu ve yağı üreten işletmelerde değerlendirilmeyen ürün



miktarı % 1, bütün balık olarak dondurularak işlenen su ürünlerinde % 3, fileto olarak işlenen su ürünü işletmelerinde ise atık miktarı % 50 civarında olduğu ortaya çıkartılmıştır.

Tablo 14. Balık işleme fabrikalarının işleme metotları, atık miktarı ve değerlendirme şekilleri

No	İşletmenin Adı	Günlük Atık Miktarı kg/gün	Yıllık Atık Miktarı yıl/ton	Atık Değerlendirme Durumu	Atık Depolama
1	Aegean Dış Ticaret	1200	2000	Balık unu	Soğuk hava
2	Akerko Su Ürünleri	300	20	Balık unu	Soğuk hava
3	Akın Güçlüer Dış Tic	200	70	Hayır	Soğuk hava
4	Alba Su Ürünleri ve Yem San.	-	-	-	Soğuk hava
5	Alimar Gıda San. Ve Tic A.Ş	-	-	Hayır	Çöpe atılıyor
6	Amati-Bosforo A.Ş.	-	-	-	Soğuk hava
7	Antalya Balık A.Ş.	-	-	Balık unu	Soğuk hava
8	Arda Gıda Tarım San.	50	6	Hayır	Soğuk hava
9	Ayfrost Balıkçılık A.Ş	-	-	-	
10	Bağcı Gıda Ve Yem San.	-	-	-	Soğuk hava
11	Burak Balıkçılık Çapa61	50	7	Hayır	Çöpe atılıyor
12	Can Kardeşler Su Ürünleri	500	3000	Balık unu	Soğuk hava
13	Cesurlar Balık Market	1500	800	Balık unu	Soğuk hava
14	Ceyhan Balıkçılık San.	50	20	Hayır	Soğuk hava
15	Cunda Rastgele Balıkçılık	200	300	Hayır	Soğuk hava
16	Çamlı Yem besicilik San.	2000	600	Balık unu	Soğuk hava
17	Çatalbaş Balıkçılık	500	50	Hayır	Çöpe atılıyor
18	Dalko Dalyan Su Ürünleri	-	-	-	-
19	Dalyan Su Ürünleri	-	-	-	-

Tablo 14'ün Devamı

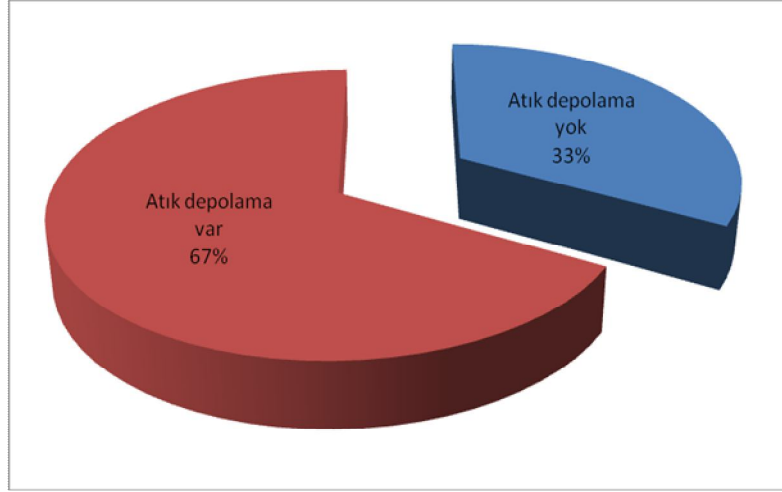
20	Dardanel Önentas Gıda	0	0	Balık unu	Soğuk hava
21	Ege Balık işleme	700	250	Balık unu	Soğuk hava
22	Emir-Pa Paz. ve Gıda San	0	30	Balık unu	Soğuk hava
23	Gökal Gıda	2500	200	Balık unu	Soğuk hava
24	Gümüşdoğa Su Ürünleri	2500	400	Balık unu	Soğuk hava
25	Has Su Ürünleri Tic. San	2000	200	Balık unu	Soğuk hava
26	Kardez Su Ürünleri San	-	120	Balık unu	Soğuk hava
27	Karsusan A.Ş	-	-	-	-
28	Kemal Balıkçılık	600	0	Hayır	Soğuk hava
29	Kerevitaş-Mersu-Ancoker Su Ürl. San	2000	500	Balık unu yapılıyor	Soğuk hava
30	Kiriş Gıda	2500	1000	Balık unu	Soğuk hava
31	Kılıç Deniz Ürünleri Üretimi	4000	1200	Balık unu	Soğuk hava
32	Kocaman Balıkçılık	1500	300	Balık unu	Soğuk hava
33	Koptur Balıkçılık	-	-	Hayır	Çöpe atılıyor
34	Liman Entegre Balıkçılık	500	180	Hayır	Soğuk hava
35	Mazlumoğlu Gıda Ürünleri San	200	80	Hayır	Soğuk hava
36	Nesa Su Ürl. Tic. ve San	200	50	Hayır	Çöpe atılıyor
37	Nevzat Su Ürünleri	-	-		
38	Nordzee Su Ürün. İhr. San	3000	1000	Balık unu	Soğuk hava
39	Or Gıda Sanayi Turizm	300	60	Hayır	Soğuk hava
40	Özpekler Su Ürün. San	2500	150	Balık unu	Soğuk hava
41	Oskar Su Ürünleri	200	20	Hayır	Soğuk hava
42	Öz Sandıkçılar	2000	100	Balık unu	Soğuk hava
43	Saros Gıda San.	300	60	Hayır	Soğuk hava
44	Pakyürek Tarım San.	-	-	Balık unu	Soğuk hava

Tablo 14'ün Devamı

45	Perama Gıda Ürünleri	4000	150	Hayır	Çöpe atılıyor
46	Politek A.Ş	2000	200	Balık unu	Çöpe atılıyor
47	Polat Balıkçılık Gıda Mad	200	30	Hayır	Çöpe atılıyor
48	Sadıklar Su Ürünleri San.		200	Balık unu	Çöpe atılıyor
49	Susitaş Su Ürünleri ve Sanayi	500	100	Hayır	Çöpe atılıyor
50	Sürsan A.Ş.			Balık unu	Çöpe atılıyor
51	Trabzon Su Ürünleri		10	Hayır	Çöpe atılıyor
52	Varollar Gıda San. Tic. A.Ş	50	20	Hayır	Soğuk hava
53	Uğurlu Balık Üretim ve Tic	-	-	Balık unu	Soğuk hava

### 3.3. İşletmelerin Atıkları Muhafaza Etme Şekilleri

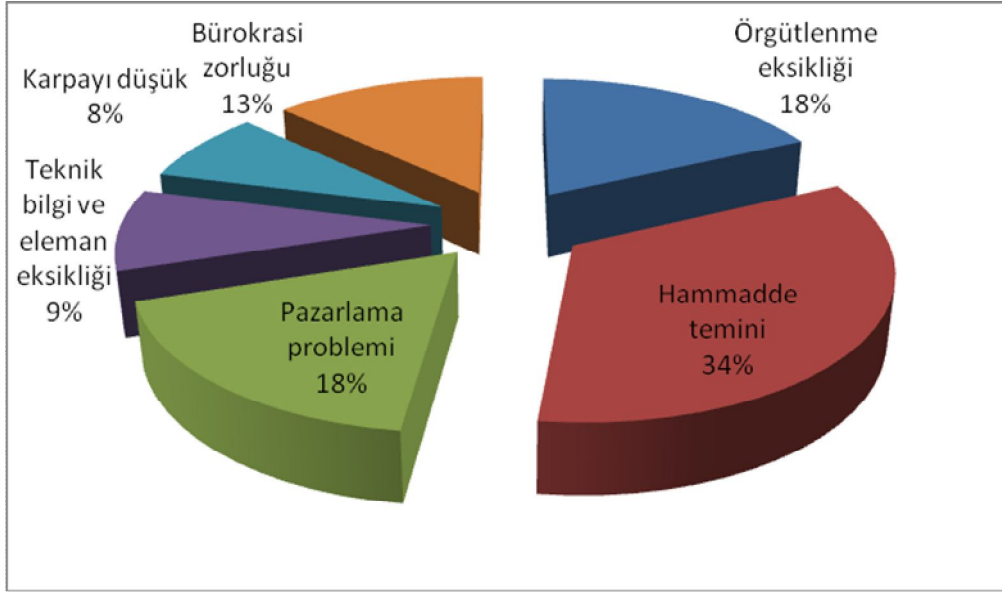
İncelenen su ürünlerinin işleme atıklarını soğuk hava odalarında beklettikleri tespit edilmiştir. Ankete katılan işletmelerin % 67 si işleme atıklarını soğuk muhafaza odalarında topladıklarını belirtmiştir. Atıklarını saklamayan işletmeler ise en kısa sürede atıkları uzaklaştırmak istemektedirler. Bu tür işletmelerde atıklar genellikle belediyeler tarafından doğal çöp alanlarına götürülmektedirler.



Şekil 8. İşletmelerin atık depolama durumları

### 3.4. Su Ürünleri İşleme Sanayinin Sorunları

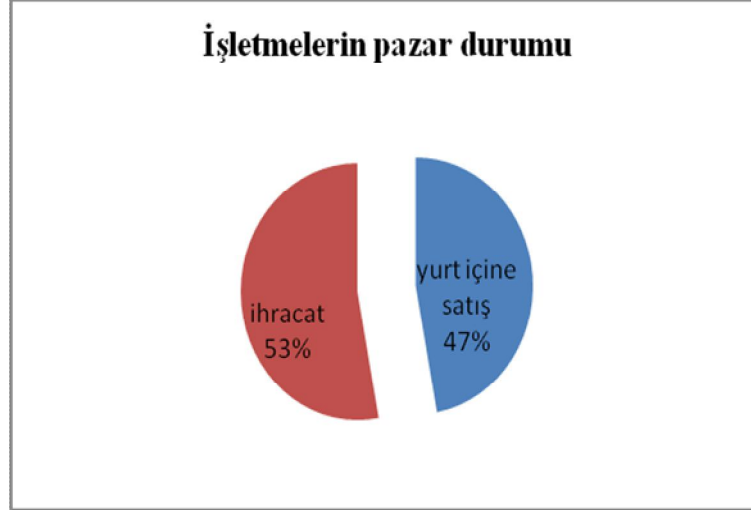
Su ürünleri işleme sanayinin sorunları ile ilgili konu incelendiğinde işleme tesislerinin en büyük problemleri arasında hammadde temini, rekabet, örgütlenme ve bürokrasi olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Avcılık yoluyla hammadde temin eden işletmelerin miktarları çok değişkenlik arz etmektedir. Avcılık miktarlarındaki değişkenlik kapasite kullanımını etkilediği için firmalar için bir sorun haline geldiği belirlenmiştir. Yüz yüze görüşülen firma yetkilileri de hammadde konusunda sıkıntının her geçen gün arttığını vurgulamışlardır. Kalifiye eleman problemini büyük oranda çözen işletmeler yine de orta derecede yetişmiş eleman sıkıntısı çekmektedir. Balık işleme sanayinin bir diğer sorunu da haksız rekabettir. Tesisler birbirlerine olan güvensizliklerinden dolayı ürün fiyatlarında indirime gitmekte ve bazı zamanlarda zararına ürün satabilmektedir. Su ürünleri işleme sanayinin sorunları Şekil 9’da özetlenmiştir.



Şekil 9. Su ürünleri işleme sanayinin sorunları

### 3.5. İşletmelerin Pazar Durumları

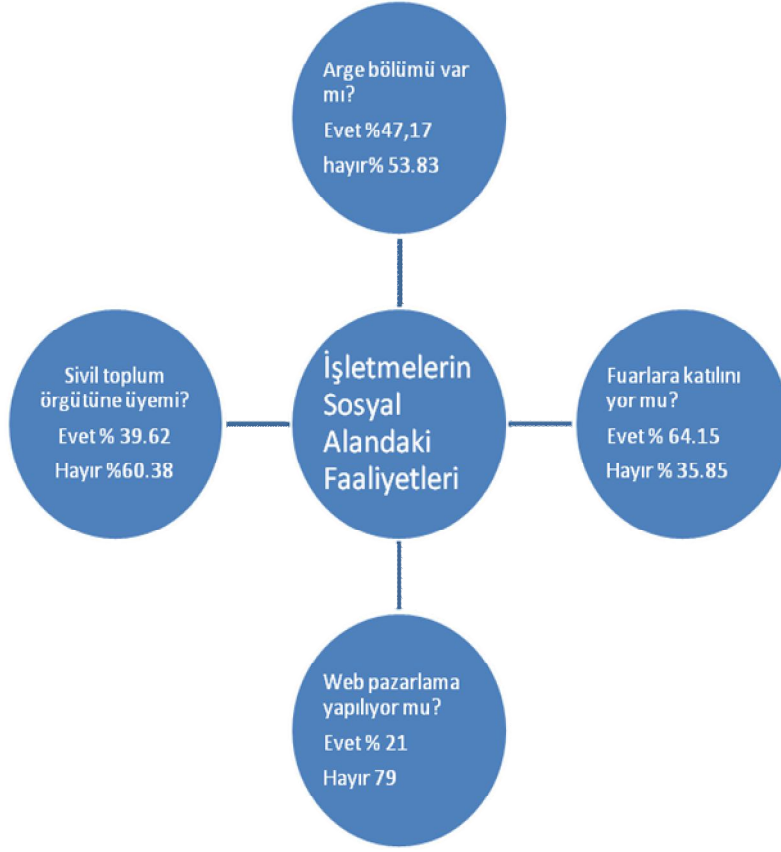
Tez çalışması kapsamında görüşülen işletmelerin ürün pazarlama durumları da görüşülmüştür. Yapılan görüşmeler neticesinde işletmelerin % 65'i yurt dışına ürünlerini pazarladıkları tespit edilmiştir. Pazarlanan ürünler başta çipura, levrek olmak üzere taze deniz balıkları, ahtapot, subye, karides, kum midyesi, deniz salyangozu, orkinos, ton balığı gibi birçok su ürünü pazarlanmaktadır. Başta AB ülkeleri olmak üzere Kore, İsrail, Mısır, Suriye ve Amerika Birleşik Devletlerine işletmelerin su ürünlerini ihraç ettikleri tespit edilmiştir. Yurtdışına gönderilen ürünler içerisinde konserve, marinat, tütsüleme, bütün olarak dondurulmuş deniz ürünleri ve hazır tüketim ürünlerinin gönderildiği belirlenmiştir. Yurt içine yapılan satışlarda ağırlıklı olarak taze ve dondurulmuş su ürünlerinin pazarlandığı görülmüştür. İşletmelerin pazar durumları Şekil 10'da verilmiştir.



Şekil 10. İncelenen işletmelerin pazar durumları

### 3.6. İşletmelerin Araştırma ve Sosyal Alandaki Faaliyetleri

Anket çalışması uygulanan işletmeler için sosyal alandaki çalışmalarına yönelik sorular yöneltilmiştir. İşletmelerin % 53.83 AR-GE faaliyetlerine yatırım yaptığı sonucu ortaya çıkmıştır. Aynı zamanda işletmelerin % 64.15'i fuar ve sempozyumlara katılmaktadırlar. İşletmelerin % 60.38'i bir sivil toplum kuruluşuna üye olmazken, % 79'u internet ortamında pazarlama yapmadığını belirtmiştir. Anket çalışmasına katılan işletmelerin mevcut durumları ile ilgili bazı bilgiler Şekil 11'de özetlenmiştir.



Şekil 11. İşletmelerin sosyal alandaki faaliyetleri

#### 4. TARTIŞMA

Türkiye balık yetiştirme ve işleme konusunda dünya standartlarını yakalamış olup, yurt dışına balık ürünlerini pazarlayan işletmelere de sahiptir. Buna karşın gerek yetiştiriciliği yapılarak gerekse denizlerde balıkların potansiyel olarak bulunduğu Türkiye’de balık atıklarının değerlendirilmesi konusuna yönelik çalışmalar ve endüstriyel alanda kazanç yeterince mevcut değildir. Balık atıklarının değerlendirilmesiyle bu tür atıkların çevremize verdiği zararların (kirlilik vs.) önlenmesi yanı sıra, balık atıklarının değerlendirilmesiyle elde edilecek ürünlerin çeşitli şekillerde insan ve hayvan tüketimine kazandırılması muhtemeldir.

Bu çalışma; ülkemizde su ürünleri işleme atıklarını tespit etmek, su ürünleri işleyen fabrikaların işledikleri su ürünlerini ve işleme metotlarını ortaya çıkartıp değerlendirmek için yapılmıştır. Çalışmada 85 adet su ürünleri işleme tesisi tespit edilmiştir. Bu su ürünleri işleme tesislerinin % 62.35’i anket çalışmasına katılmış % 37.65’i ise anket çalışmasına katılmamıştır. Anket çalışmasına katılmayan işletmelerin % 10 ticari sır gerekçesiyle % 90’ını ise iş yoğunluklarından dolayı çalışmaya katılmak istemediklerini bildirmişlerdir.

Su ürünlerini işleyen işletmelerin mevcut durumlarına bakıldığında toplam 91945 m<sup>2</sup> kapalı alanda 125850 ton/yıl olarak su ürünleri üretimi gerçekleştirildiği belirlenmiştir. İşletmeler yoğun olarak balık şoklama, fileto, marinat, salamura, iç organları alınmış balık, füme, konserve, pişirme, lakerda ve balık unu üretimi şeklinde işleme metotları ile su ürünlerini işlemektedirler.

Köse vd. (2010) su ürünleri işleme sektörü üzerine yapmış olduğu çalışmasında işleme tesisleri balıkçılık ürünlerini doğrudan soğutulmuş/paketlenmiş, dondurulmuş (bütün, fileto vb.), ısıtılmış (konserve, tüketime hazır pişmiş ürünler), modernize geleneksel gıdalar (tütüsü, marinat, tuzlama, soslu ürünler) ve diğer (su ürünleri salatası) gibi farklı şekillerde insan tüketimine sunduklarını tespit etmişlerdir. Ayrıca bol av sezonu durumunda hamsi ve çaça balıklarından da balık unu ve yağı imal edildiğini bildirmişlerdir. Bazı firmaların deniz kabuklarını süs eşyası veya diğer kullanımlar amacıyla özellikle yurtdışına pazarlandıklarını ifade etmişlerdir.

Bu çalışma kapsamında incelenen işletmelerde ortalama olarak kapasite kullanımını % 75.63 olarak gerçekleştirdiği görülmüştür. İşletmelerin tam kapasite çalışmamasının başında ham madde temini zorlukları gelmektedir. Avcılık yoluyla üretim yapan işletmelerin üretim miktarları av verimliliğine göre değişkenlik göstermektedir. Özellikle açık denizlerden avcılık yoluyla üretim yapan işletmeler uluslararası problemlerle de karşılaşabilmektedirler. Bu gibi



durumlar üretim miktarlarını da etkilemektedir. Yetiştiricilik yolu ile hammadde temin eden işletmeler düzenli olarak yetiştiricilik üretiminin artışına paralel olarak işlenmiş su ürünleri miktarını da artırdıkları çalışmada saptanmıştır. Ayrıca pazardaki rekabet koşullarından dolayı pazardaki talebe göre üretim yapan işletmeler de mevcuttur. Bu tür işletmelerde mevcut üretim kapasitesinin ancak % 50'sini kullandıkları belirlenmiştir.

Ülkemizde bu alanda yürütülen başka bir çalışma Atılğan (2008) tarafından yapılmış olup ülkemiz su ürünleri işletmelerinin kapasite kullanımını % 60 olarak belirlemiştir. Firmaların hammadde temininde zorluklar ile karşılaştıkları, üretimlerde hammadde teminlerini yetiştiricilikten elde ettikleri ürünlerden sağladıklarını belirtmiştir. Köse vd. (2010) 2004 yılında işleme sektöründeki kurulu işletmeler kapasitelerinin %50'sinden azını kullandığını belirtmiştir. Düşük kapasiteyle çalışmanın en büyük nedeni olarak su ürünleri stoklarından elde edilen hammadde yetersizliği gösterilmiştir.

Su ürünleri işleme fabrikalarımızda yoğun olarak işlenen su ürünleri; hamsi, istavrit, alabalık, çipura, levrek, midye gibi su ürünleri çalışmaya yol göstermesi için atık miktarları ve et randımanları belirlenmiştir. Çalışmada; hamsi, istavrit, alabalık, levrek, çipura ve midyenin tüketilebilir et kısmının sırasıyla % 55.2, % 42.4, 58, 55, 59 ve 20.4 olarak tespit edilmiştir. Atık kısımları ise hamside % 44.8, istavrit balığında baş ve iç organlar toplamının % 37.6, alabalıkta baş, kuyruk ve iç organları toplamı % 42, levrekte toplam atık kısmı % 45, çipurada atık kısmı %41, ve midyede ise toplam atık miktarı % 79.6 olarak belirlenmiştir.

Firmaların işleme atıklarının miktarını tespit etmek için yöneltilen sorular sonucunda ortalama olarak % 12.3 olarak işleme atığının oluştuğu tespit edilmiştir. Bu oranın laboratuvar koşullarında yürütülen değerlerle karşılaştırıldığında gerçek değerler çok altında olduğu görülmüştür. Bu durumun asıl sebebinin firmaların gerçek değerleri anket sorularına yansıtılmamasından kaynaklanabileceği sanılmaktadır.

Çağlak (2009) midye işleme atıklarının tespiti için yapmış olduğu çalışmasında midyelerden et çıkarma işleminde % 80'in üzerinde atık materyalli verdiğini bildirmiştir. Duyar vd. (2008), yan ürünlerin tespitine yönelik çalışmasında beyaz etli balıklardan fileto üretiminde asıl payı % 60 oranla yan ürünlerinin oluşturduğunu belirtmiştir.

Su ürünleri işleyen işletmelerde tespit edilen toplam günlük balık atığı 4080 kg/gün, yıllık ise toplam 13483 kg/yıl olarak belirlenmiştir. Su ürünleri işleyen işletmelerde balık atıklarının değerlendirilmesine yönelik önemli bir çalışma yapılmadığı görülmüştür. Ancak balık unu ve yağı üreten firmaların eski tarihli kurulan işletmelerde (Karsusan gibi) pres suyu atıklarının doğrudan çevreye verilmesi sorun yaratırken, yeni kurulan işletmelerde bu sıvının içindeki balık materyalleri de kurutarak suyundan arındırma sistemiyle balık ununa katıldığı

rapor edilmiştir (Köse vd., 2010). Su ürünleri atığı tespit edilen miktarın daha da üzerinde olduğu düşünülmektedir. İncelenen işletmelerde bütün balık olarak şoklanan su ürünlerinden balık atığı oranı % 3 olmaktadır. Fileto edilmiş alabalık da randıman % 60, çipurada % 53, levrekte ise bu oran % 50 olarak gerçekleşmektedir. Buradan da anlaşılacağı gibi su ürünü işleme atıkları işlem fabrikasında üretilen su ürünlerinin % 35-45'ini oluşturduğu görülmektedir. İşlenen ürünün kabuklu su ürünü olduğu durumlarda randıman % 20 olurken atık miktarının % 80 olarak gerçekleştiği yapılan çalışmada ortaya çıkartılmıştır.

Dünya genelinde balık ve kabuklu deniz ürünlerinin ticari üretim miktarlarının artması ile birlikte, balık işleme atıklarının miktarları giderek artmaktadır. Son zamanlarda yakalanan balıkların toplam ağırlıklarının % 70 – 85'ine kadar olan miktarları atıkları oluşturmaktadır (Rasmussen vd., 2007). Balık işleme endüstrisi deri, iskelet ve yüzgeçlerden oluşan oldukça büyük çapta balık atığının (yılda yaklaşık 7.3 milyon ton) atılmasına yol açar. Geleneksel olarak balık işleme atıkları karalara dökülmekte, yakılmakta ya da okyanuslara taşınmaktadır (Shahidi, 1994).

Ülkemizdeki su ürünleri işleme ve değerlendirme tesislerinin büyük bir bölümü küçük ve orta ölçekli işletmeler sınıfına girmektedir. Faal işletmelerin 2004 yılı itibari ile yaptıkları ihracatın % 40'ından fazlasını taze/soğutulmuş su ürünleri oluşturmuştur (Köse vd., 2010).

İşlenen su ürünleri atıklarının değerlendirilme biçimlerine bakıldığında; işletmelerin % 40'i işleme atıklarını balık unu işleyen işletmelere göndermekte, % 33'ünün hiç değerlendirmeden belediyeler tarafından çöpe atıldığı ortaya çıkartılmıştır. % 13'lük bir kısım ise kabuklu atıklarını süs eşyası yapımı, kuşyemi gibi farklı alanlarda kullandıkları belirlenmiştir. Atıkları değerlendirmeyen işletmeler en kısa sürede balık atıklarını yok etme uygulamasına gittiği ortaya çıkartılmıştır. Atıkları değerlendirmenin maliyetli olacağı düşüncesinden dolayı atıkları değerlendirmemektedirler. Atıkları değerlendiren işletmeler atıkları kendi balık unu fabrikalarında ya da yakınlarında bulunan yem fabrikalarına hibe ederek atıkları değerlendirme yoluna gitmektedirler. Daha ekonomik değere sahip jelatin üretimine yönelik bir çalışma su ürünleri işleyen işletmelerde mevcut değildir.

Yıldırım (2003) alternatif yem kaynakları üzerine yapmış olduğu çalışmasında; yaş yem olarak iskarta balıklar, ekonomik değeri düşük deniz ve tatlı su balıkları, stoklama veya işleme esnasında yıpranan balıklar, mezbaha artıkları, yumuşakçalar ve balık silajı olarak yararlanılacağını belirtmiştir.

Atılğan (2008) su ürünleri işleme atıklarının tespitine yönelik yapmış olduğu çalışmasında; balık ve su ürünlerinin işlenmesi sonucu ortaya çıkan atıkların büyük bir

çoğunluğunun çöpe gittiği ve % 33'lük bir kısmının ise işleme atıklarını başka işletmelere hibe edilerek balık unu sanayinde kullanıldığını belirtmiştir.

Balık ve deniz ürünlerinden bazı ek gıda maddeleri elde edilmektedir. Balık ve deniz ürünleri aynı zamanda albümin ve jelâtin gibi proteinler ve çok sayıda değerli enzim de içermektedir (Rasmussen vd., 2007).

Yeni Zelanda balık işlemecileri balık işleme atıklarının katı atık şeklinde gömülmelerine alternatif bir yöntem aramaya karar verdikleri bildirilmiştir. Oldukça kapsamlı araştırmalardan sonra, bir şirket tarafından balık biyo-çürütme ünitesi kurulduğu rapor edildi. Anaerobik sindirim kullanarak, fabrikanın şimdi iki faydalı yan ürün olan metan ve gübre ürettiği bildirilmiştir. Metan (biyogaz) fabrikanın enerji gereksinimini tedarik etmede ve çürütme ünitesinin de ısıtmada kullanıldığı belirtilmiştir (Rustad, 2003).

Su ürünleri işleyen ve pazarlayan işletmelerin % 39.2 si sivil toplum kuruluşuna üye olduğu ankete katılan işletmeler tarafından beyan edilmiştir. Bu sivil toplum kuruluşları; su ürünleri kooperatifleri, su ürünleri ihracatçılar birliği adı altındaki kuruluşlardır. Ayrıca, araştırma geliştirmeye yatırım yapan işletmeler % 47.17'lik bir bölümü oluşturmaktadır. Yenilikleri takip etmek ve ürünlerinin tanıtımını yapmak için işletmelerin % 64.15'lik bir bölümünün fuar ve sempozyumlara katıldığı bildirilmiştir. İşletmelerin % 21'lik bir kısmı internet ortamında pazarlama yaptığı belirlenmiştir.

İşletmelerin hemen hemen % 80'i üniversitelerden AR-GE desteği, ya da yeni ürün işleme konusunda destek gibi araştırma desteği istekleri mevcuttur. İşletmeler özellikle üniversitelerin kendilerini sıklıkla ziyaret etmeleri ve yeniliklerden haberdar etmeleri ve ihtiyaçlarına yönelik olarak AR-GE desteği vermeleri gerektiğini belirtmiştir (Köse vd., 2010).

## 5. SONUÇLAR

Türkiye’de 85 adet balık işleme fabrikası tespit edilmiştir. Bu fabrikaların sayıları ve üretim kapasiteleri artışına rağmen bazı işleme tesisleri de yaşadığı üretim ve pazarlama sıkıntıları nedeniyle kapandığı belirlenmiştir. Su ürünleri işleyen ve pazarlayan firmaların öncelikle güvenilir gıdaları müşterilerine sunma gayreti içerisinde olduğu görülmüştür. Avrupa, Amerika ve Uzakdoğu ülkelerine su ürünlerimiz her yıl belli standartlarda üretim yapan işletmeler tarafından işlenmiş balık ihraç edildiği saptanmıştır.

Yapılan çalışmada işletmelerin benzer su ürünleri işleme metotlarını kullandıkları tespit edilmiştir. İşlenen su ürünlerinin % 50 sini taze donmuş/ bütün balık olarak ürünlerin oluştuğu görülmüştür. Alabalık, çipura, levrek, hamsi, midyenin ağırlıklı olarak işletmelerde işlendiği tespit edilmiştir.

Su ürünleri işleyen işletmelerde işlenen ürün çeşidine göre atık miktarları farklılık göstermektedir. İşletmeler belli bir kısmının işledikleri su ürünlerinden geriye kalan atıkları soğuk hava atık odalarında topladıkları, daha sonra atık toplama araçları ile balık unu işleyen firmalara gönderdikleri belirlenmiştir. Atıkları değerlendirmeyen işletmelerin atıklarını belediyeler tarafından toplanıp çöpe atıldığı tespit edilmiştir. İşletmeler şirket özel bilgisi olduğu gerekçesiyle atık miktarlarını tam olarak anket çalışmasına yansıtmemiştir. Bu nedenle atık miktarı beklenen değerin altında bulunmuştur.

İşletmelerin en önemli sorunu yeterli miktarda hammadde temini olduğu belirlenmiştir. İşletmelerin üretim kapasitelerinin ve işlenmiş su ürünlerine talebin artması firmaları daha çok üretim yapmaya zorlamaktadır. Ancak avcılık yoluyla üretim miktarının sabit kalması arz-talep dengesini karşılayamayacak noktaya getirmiştir. Atıkların ekonomik açıdan bir kayıp olduğu gibi ekolojik açıdan da çevreye olumsuz yönde zararları tespit edilmiştir. Dünyada işleme atıklarının endüstri, gıda ve tarım gibi birçok alanda kullanıldığı bilinmektedir.

İşletmelerin AR-GE faaliyetlerine önem verdikleri ve bu konularda üniversitelerden teknik destek bekledikleri görüşülen işletme yetkilileri tarafından ifade edilmiştir. İşletmeler pazarlama ve teknik eleman yönünden sıkıntı yaşamaz iken hammadde teminlerinde zorluklar yaşadıkları görülmüştür. Hammadde teminlerindeki zorluklar doğrudan işlenen balık miktarını etkilediği çalışmada ortaya çıkartılmıştır. Hammadde temininin deki zorluklardan dolayı işletmelerin yaklaşık % 70 si tam kapasite çalışmadıkları belirlenmiştir. İşlenen su

ürünleri ülkemizin her bölgesi başta olmak üzere, Almanya, Fransa, İtalya, Yunanistan, Japonya, Mısır ve İsrail'e pazarlanmaktadır.

## 6. ÖNERİLER

Su ürünleri işleme sanayi ülkemizde hızla gelişen ve büyüyen bir sektör konumundadır. Artan nüfusa paralel olarak gıda ihtiyacı her geçen gün artmaktadır. İnsanların protein ihtiyaçlarının karşılanması açısından su ürünleri önemli bir protein kaynağıdır. Su kaynaklarının azalması ve kirlenmesi, av baskısı, bilinçsiz avcılık daha fazla kazanma hırsı, su ürünleri işleme atıklarının değerlendirilmemesi dünyada değerli olan bu kaynağın yok olmasına önemli ölçüde katkı sağlayacaktır. Öyle ise su ürünlerinde en etkin ve bilinçli şekilde yararlanmanın yollarına başvurulmalıdır. Bu nedenle çözüm önerisi olarak; **(i)** taze ve donmuş ürünlerin ileri düzeyde tüketime hazır hale gelecek şekilde işlenmesine özendirme, **(ii)** ucuza yurtdışından hammadde ithali ile teşvikleri, **(iii)** yetiştiricilik sektörünün geliştirilmesi için desteklerin artması ve **(iv)** işlenmiş ürün tüketimine yönelik tanıtımlarının yaygınlaştırılması gerekmektedir. Su ürünleri işleme sanayi öncelikli hedefleri;

- Sistem dahilinde sürekli olarak güvenilir ürünü üretmek,
- Güvenilir üretim sonrasında gıdanın yine güvenilir olarak muamele edilmesini sağlamak,
- Tüketici güvenilirliğini sağlamak,
- Mevzuata uygunluğunu sağlamak,
- Firmayı kalite kontrol sistemine doğru yönlendirmek,
- Kaynakların etkili kullanımını sağlamak ve
- Sistemdeki herkesi sorumluluğa ortak etmek, gibi faydalar sağlanacaktır

Su ürünü işleme fabrikaları av sezonlarında yoğun olarak çalışırken özellikle yaz aylarında işletmeler aktif olarak çalışmamaktadırlar. Yoğun olarak üretimin yapıldığı dönemlerde atıklardan silaj elde edilerek uzun süre saklanabilirler. İşletmelerin aktif olmadığı dönemlerde bu atıklar balık yemine dönüştürülerek kullanılabilir. Aynı zamanda üretim sezonu yılın 12 ayına uzatılarak hem üretim sağlanır hem de atıklar ekonomik anlamda değerlendirilebilir.

Sonuç olarak bütün balık işleme atıkları, atılmaktan ziyade kullanılmalıdır. Balık işleme atıklarının kullanımı için önerilen seçenekler aşağıda sıralanmaktadır.

- Biyokimyasalların ve diğer farmasötiklerin elde edilmesi
- Renk katkılarının elde edilmesi
- Deri ve iskeletlerden jelâtin üretimi
- Katı atıkların yağ üretiminde ve balık yemi üretiminde kullanımı

- Katı atıkların silaj üretiminde kullanımı
- Katı atıkların kompost üretiminde kullanımı
- Katı atıkların direk gübre olarak kullanımı
- Katı atıkların yem olarak kullanılan balık parçaları şeklinde ya da balık yemlemede kullanımı
- Katı atıkların hayvan beslenmesi için kullanımı mümkün olmaktadır.
- Katı atıklardan metan gazı üretilerek işletmelerin yakıt ve ısınma ihtiyacı da karşılanabilir.

## 7. KAYNAKLAR

- Akgündüz Ö., 2010. Çipura İşleme Atıklarının Yan Ürün Olarak Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Atılğan, E., 2008. Ülkemizde Su Ürünleri İşleme Sanayinin Ürün Çeşidine Göre Üretim Miktarları ve İşleme Atıklarının Değerlendirilmesi Üzerine Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Anabilim Dalı, Van,
- Bilgin, Ş., 2003. Farklı İşleme Yöntemlerine Göre Dağ Alabalığının (*Salmo Trutta Macrostigma*,) Kimyasal Yapısındaki Değişimler, Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi. Fen. Bil. Enst. Isparta.
- Çaklı, Ş. ve Kılınç, B., 2004. Kabuklu Su Ürünleri İşleme Artıklarının Endüstriyel Alanda Değerlendirilmesi. E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, İzmir, 21, 145– 152.
- Çaklı, Ş., 2008. Su Ürünleri İşleme Teknolojisi 2, Ege Üniversitesi Yayınları, Su Ürünleri Fakültesi, İzmir, 77, 38-45.
- Çağlak, E., 2009. Su Ürünlerinde Yan Ürünler, XV. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, Rize, 2, 3-4.
- Duyar, H.A., Yeşiltaş, M. ve Aksoy, S., 2008., “Utilization of Seafood by Products,” 1st International Congress Of Seafood Technology, İzmir. 268-270
- Gökoğlu, N., Gün, H. ve Varlık, C., 1994. Gökkuşuğu Alabalığının Lakerdasının Dayanma Süresinin Belirlenmesi. İst. Üniv. Su Ürünleri Dergisi, İstanbul, 173–180
- Güllü, K. ve Güzel, S., 2003. İnci Kefali (*Chalcalburnus Tarichi*) Silajının Pelet Yem Yapımında Kullanımı Üzerine Bir Araştırma, Ekoloji Dergisi, 12, 19–23
- Gülyavuz, H. ve Ünlüsayın, M., 1999. Su Ürünleri İşleme Teknolojisi SDÜ, Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi, Isparta, 112,116
- Kara, M., 2010, İstanbul İlinde Su Ürünleri İşleme Sanayisinin Durumunun İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Kaya ,Y., Duyar, H. ve Erdem, M., 2004. Balık Yağ Asitlerinin İnsan Sağlığı İçin Önemi, E.Ü Su Ürünleri Dergisi, 3-4, 365-370
- Kılınç, B., 2007. Balık Atıklarının Değerlendirilmesi, E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, İzmir, 24,315-319.
- Köse, S., Gökoğlu, N., Mol Tokay, S., Baygar, T., Özer, N.P., Çolakoğlu, F.A., Meriç, İ. ve Alçiçek, Z. 2010. Su Ürünleri İşleme Sektörünün Durumu, Sorunları ve Çözüm Önerileri, Türkiye Ziraat Mühendisleri Odası VII. Teknik Kongresi. Ocak, Ankara, Bildiriler kitabı I: 821-852.



- Kutlu, S. ve Balçık Mısır, G. 2010. Bölgemizde Su Ürünleri İşleme Değerlendirme Tesislerinin Gelişimi, Trabzon Su ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yunus Araştırma Bülteni, Trabzon 7,12
- Okumuş, İ. ve Düzgünes, E., 2000. Su Ürünleri Sektöründe AB Türkiye İlişkileri, Doğunadolu Bölgesi IV. Su Ürünleri Sempozyumu, Haziran, Erzurum, Bildiriler kitabı I: 605–626
- Öğretmen, Y. ve Öğretmen, N., 2010. Su Ürünleri İşleme Teknolojileri ve Örnek Bir Su Ürünleri İşleme Tesisine Ait Dondurulmuş Hamsi İş Akışı, 1. Ulusal Hamsi Çalıştayı Sürdürülebilir Balıkçılık, Trabzon, 17-18 .
- Öztürk, E., 2005. Su Ürünleri İşleme Teknolojisi Seminer Sunumu, Sulüyman Demirel Üniversitesi, Isparta.
- Rasmussen, R.S. ve Morissey M.T., 2007. Marine Biotechnology For Production Of Food Ingredients, Advances in Food and Nutritional Research, 52, 237-292
- Rubin, S., 2002. Landing of Whole Fish Means Better By-Products. Fiskeriforskning Info, Norwegian Institute of Fisheries and Aquaculture Research, Norveç, 6.
- Rustad, T., 2003. Utilization of marine by-products, Electronic Journal of Environmental, Agricultural and Food Chemistry, 2,4,458-463.
- Shahidi, F., 1994. Proteins From Seafood Processing Discards. In “ Seafood Proteins ( Z.E. Sikorski, B.S. Pan, And F. Shahidi, Eds), Chapman And Hall, New York, 171–193.
- Sağlam, E, 2007. Doğu Karadeniz’deki Deniz Salyangozunun (*Rapana Thomasiana Crosse*) Biyo-Ekolojisi, Trabzon Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Trabzon.
- TÜİK-2011. <http://www.tuik.gov.tr>, Su ürünleri istatistikleri, Ankara, 12 Ocak 2012
- Varlık, C., Erkan, N., Özden, Ö., Mol, S. ve Baygar, T., 2004. Su Ürünleri İşleme Teknolojisi, İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı, İstanbul, 5-178
- Uçar, A., 2008. Ülkemizde Balık Yemi Üreten Fabrikaların Mevcut Durumlarının Tespiti Üzerine Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri, Van.
- Yagcı S., Altan A, Gögüs F. ve Maskan M., 2006. Gıda Atıklarının Alternatif Kullanım Alanları Türkiye 9. Gıda Kongresi, Gaziantep, 3, 45-47
- Yıldırım, A., 2003. Türkiye’de Su Ürünleri Yetiştiriciliği ve Yetiştiricilikte Alternatif Yem Kaynakları, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, İzmir.
- Yıldız, E. A., 2003. Su Ürünleri İşleme Atıkları, Türkiye İhracatçılar Meclisi Yayın Organı, Turkishtime Dergisi. 4, 20-21.
- Yılmaz, E., Tekinay, A. ve Çevik N., 2006. Deniz Ürünleri Kaynaklı Fonksiyonel Gıda Maddeleri, Ege Üniversitesi Su ürünleri Dergisi, Çanakkale. 23, 523-527

## ÖZGEÇMİŞ

1986 yılında Trabzon'da doğdu. İlk ve orta öğrenimi Trabzon, Yomra'da tamamladı. 2003 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği bölümünde lisans eğitimine başladı ve 2007 yılı Haziran ayında mezun oldu.

2007–2008 eğitim öğretim yılında KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği Anabilim Dalı'nda yüksek lisans öğrenimine başladı. Aynı yıl özel bir firmada sorumlu mühendis olarak çalışmaya başladı. 2010 yılında askerliğini yaptıktan sonra Nisan 2011 den beri özel bir firmada çalışmaktadır. Orta derecede İngilizce bilmektedir.