

**ORTA KARADENİZ BÖLGESİNDE AĞ KAFESLERDE  
LEVREK BALIĞI (*Dicentrarchus labrax* L., 1758)  
YETİŞTİRİCİLİĞİ  
RECEP ÖZTÜRK  
YÜKSEK LİSANS TEZİ  
SU ÜRÜNLERİ YETİŞTİRİCİLİĞİ  
ANABİLİM DALI**

**T.C.**  
**SİNOP ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ORTA KARADENİZ BÖLGESİNDE AĞ KAFESLERDE LEVREK BALIĞI**  
**(*Dicentrarchus labrax* L., 1758) YETİŞTİRİCİLİĞİ**

**RECEP ÖZTÜRK**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**  
**SU ÜRÜNLERİ YETİŞTİRİCİLİĞİ ANABİLİM DALI**

**DANIŞMAN**  
**PROF. DR. SEDAT KARAYÜCEL**

**SİNOP-2010**

T.C.  
SİNOP ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Bu çalışma jürimiz tarafından 01/09/2010 tarihinde yapılan sınav ile Su Ürünleri Yetiştiriciliği Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Sedat KARAYÜCEL



Üye : Yrd. Doç. Dr. Birol BAKİ




Üye : Yrd. Doç. Dr. Mehmet Emin ERDEM



**ONAY :**

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

24./09/2010

  
Doç. Dr. İsmihan KARAYÜCEL

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

# ORTA KARADENİZ BÖLGESİNDE AĞ KAFESLERDE LEVREK BALIĞI (*Dicentrarchus labrax* L., 1758) YETİŞTİRİCİLİĞİ

## ÖZET

Yapılan araştırmada, Doğu Karadeniz Bölgesi'nde yetiştiriciliği yapılan levrek balığının (*Dicentrarchus labrax* L., 1758) Orta Karadeniz Bölgesi'nde, Samsun ili Yakakent ilçesi Çam Gölü mevkiinde ticari amaçla kurulan özel bir işletmede, ağ kafeslerde balıkların doyuncaya kadar yemlenmesi metoduna göre, büyüme performansları bulunmaya çalışılmıştır. Araştırma 2008 Haziran-Kasım tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir.

Araştırma sonunda elde edilen verilerden, canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, oransal ağırlık artışı, spesifik büyüme oranı, kondisyon faktörü ve yem değerlendirme oranı hesaplanmıştır.

Ortalama  $4.00\pm 0.08$  g ağırlığındaki ve  $7.04\pm 0.44$  cm boyundaki 250 bin adet levrek balığı, 125'er bin olacak şekilde iki kafeste stoklanmıştır. Araştırma süresince yapılan ölçümlerde su sıcaklığı minimum  $18^{\circ}\text{C}$  Haziran ve Ekim ayında, maksimum  $27.7^{\circ}\text{C}$  Ağustos ayında tespit edilmiştir. Araştırma sonucunda  $130.72\pm 2.05$  g ağırlığa ve  $21.98\pm 0.11$  cm boya ulaşılmıştır ve oransal ağırlık artışı ortalama  $111.80\pm 34.01$  olarak tespit edilmiştir. Spesifik büyüme oranı ortalama  $2.50\pm 0.56$  olarak hesaplanmıştır. Kondisyon faktörü 1.05-1.26 arasında değişiklik göstermiş ve ortalama  $1.20\pm 0.03$  bulunmuştur. Yem değerlendirme oranı ise ortalama  $0.95\pm 0.02$  olarak hesaplanmıştır.

Sonuç olarak, Karadeniz'de su sıcaklığının Haziran-Kasım aylarında levrek balığı yetiştiriciliği için uygun olduğu ve balıkların doyuncaya kadar beslendiği yemleme metodu önerilebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Levrek, *Dicentrarchus labrax*, Orta Karadeniz, Canlı Ağırlık, Büyüme Performansı

## **SEA BASS (*Dicentrarchus labrax* L., 1758) CULTURE IN NET CAGES IN THE CENTAL OF THE BLACK SEA**

The research was carried out at the commercial sea bass farm in the district of Samsun province Yakakent at the Çam Gölü region between June 2008 and November 2008. The growth performance was investigated according to the method of feeding until saturation in the cage system. At the end of experiment total weight, increase of live weight, ratios of weight increment, specific growth rate, condition factor and feed conversion rates were calculated.

250 thousands of sea bass with a mean  $7.04\pm 0.44$  cm length of and  $4.00\pm 0.08$  g with mean live weight of were, stocked in the two cages, as 125 thousands. The temperature was determined as minimum in June and October with  $18^{\circ}\text{C}$  and maximum in August as  $27.7^{\circ}\text{C}$  during to the experimental period. Mean fish length and total weight were reached to ratio  $21.98\pm 0.11$  cm and  $130.72\pm 2.05$  g, weight increase was found as  $\%111.80\pm 34.01$  and at the end of experiment. Mean Specific growth rate was found as  $\%2.50\pm 0.56$ . The condition factor was changed between  $\%1.05$ - $1.26$  and found mean as  $\%1.20\pm 0.03$ . Feed conversion rate was calculated mean as  $\%0.95\pm 0.02$ .

As a results, the sea temperature is suitable for sea bass culture in the Black sea and recommended that fish may be feeded up to satisfied.

**Key Words:** Sea bass, *Dicentrarchus labrax*, central of Black Sea, live weight, growth performance

## TEŞEKKÜR

Tez konumun belirlenmesinden bu noktaya gelene kadar bana her alanda ve her anlamda destek olan ve değerli bilgilerini paylaştan danışman hocam Sayın Prof. Dr. Sedat KARAYÜCEL'e en samimi şükranlarımı sunarım.

Tez materyalinin temininden çalışma alanı anlamında işletmesini bana açan ve her türlü yardımı sağlayan Kızılırmak Su Ür. San. ve Tic. Ltd. Şti. yönetim kurulu başkanı Sayın Osman PARLAK'a ve yardımlarını esirgemeyen personeline teşekkür ederim.

Tezi savunma sınavımda değerli eleştirilerinden ve katkılarından faydalandığım Sayın Yrd. Doç. Dr. Mehmet Emin ERDEM'e teşekkür ederim. Tezimin yazım aşamasında bilgi ve tecrübelerini benden esirgemeyen tez jürisi üyesi hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Birol BAKİ'ye ve Arş. Gör. Fatih ŞAHİN'e teşekkür ederim.

Tezimin saha ve laboratuvar çalışmalarında benimle omuz omuza çalışan Yüksek Lisans Öğrencileri Ali CAMGÖZ, Bora EYÜBOĞLU, Dilara KAYA, Gökçe ÜNSAL'a ve diğer arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Beni bugünlere getiren bu noktada olmamda en büyük katkıları ve emekleri olan çok kıymetli canım anneme, babama, sevgili kardeşlerime ve Numan ÖZTÜRK'e en derin şükranlarımı sunarım.

# İÇİNDEKİLER

## Sayfa No

ÖZET .....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR .....	iii
İÇİNDEKİLER .....	iv
ŞEKİLLER LİSTESİ .....	vi
ÇİZELGELER LİSTESİ .....	vii
1.GİRİŞ .....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	11
2.1. Levrek Balığının ( <i>Dicentrarchus labrax</i> L., 1758) Biyolojik Özellikleri .....	11
2.1.1. Sistematikteki Yeri .....	11
2.1.2. Morfolojik ve Fizyolojik Özellikleri .....	12
2.1.3. Biyolojik ve Ekolojik Özellikleri .....	13
2.2. Literatür Özeti .....	17
3. MATERYAL ve YÖNTEM .....	24
3.1. Materyal.....	24
3.1.1. Araştırma Alanı .....	24
3.1.2. Balık Materyali .....	25
3.1.3. Kafes Materyali.....	26
3.1.4. Yem Materyali.....	27
3.2. Yöntem.....	29
3.2.1. Deneme Süresi .....	29
3.2.2. Çalışma Planı.....	29
3.2.3. Balıkların Yemlenmesi .....	30
3.2.4. Balıkların Ölçülmesi .....	30
3.2.5. Araştırmada Kullanılan Diğer Araç ve Gereçler.....	30
3.2.6. Büyüme Değerlerinin Belirlenmesi .....	31

## İÇİNDEKİLER (Devam)

### Sayfa No

<b>4. BULGULAR.....</b>	<b>32</b>
<b>4. 1. Su Sıcaklığı-Tuzluluk-Sudaki Çözünmüş Oksijen-pH.....</b>	<b>32</b>
<b>4.1.1. Su Sıcaklığı .....</b>	<b>32</b>
<b>4.1.2. Tuzluluk.....</b>	<b>33</b>
<b>4.1.3. Sudaki Çözünmüş Oksijen Miktarı.....</b>	<b>34</b>
<b>4.1.4. pH .....</b>	<b>35</b>
<b>4.2. Canlı Ağırlık.....</b>	<b>35</b>
<b>4.3. Boyca Büyüme.....</b>	<b>37</b>
<b>4.4. Canlı Ağırlık Artışı .....</b>	<b>38</b>
<b>4.5. Oransal Ağırlık Artışı.....</b>	<b>39</b>
<b>4.6. Spesifik Büyüme Oranı .....</b>	<b>40</b>
<b>4.7. Kondisyon Faktörü .....</b>	<b>41</b>
<b>4.8. Yem Değerlendirme Oranı.....</b>	<b>42</b>
<b>5. TARTIŞMA ve SONUÇ .....</b>	<b>43</b>
<b>6. KAYNAKLAR .....</b>	<b>47</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ .....</b>	<b>53</b>



## ŞEKİLLER VE ÇİZELGELER LİSTESİ

### ŞEKİLLER LİSTESİ

#### Sayfa No

Şekil 1.1. Dünya Su Ürünleri Üretim Miktarı (ton) .....	2
Şekil 1.2. Su Ürünleri Üretim Miktarları (ton).....	3
Şekil 1.3. Türlere Göre Su Ürünleri Yetiştiricilik Miktarları Dağılımı (ton).....	3
Şekil 1.4. 2000-2008 Yılları Arasında Türkiye Levrek Balığı Yetiştiriciliği (ton).....	6
Şekil 1.5. 2008 Yılı Türkiye’de Bölgelere Göre Levrek Balığı Yetiştiricilik Oranları (ton).....	6
Şekil 2.1.1.1. Levrek Balığı ( <i>Dicentrarchus labrax</i> L., 1758).....	11
Şekil 2.1.3.1. Levrek Balığının Coğrafik Dağılımı .....	13
Şekil 3.1.1.1. Çalışma Alanı (K: Kızılırmak Su Ür. San. ve Tic. Ltd. Şti.) .....	24
Şekil 3.1.1.2. Çalışmanın Yürütüldüğü Açık Deniz Kafes Sistemi.....	25
Şekil 3.1.3.1. Kafes Sisteminin Yerleşim Planı.....	26
Şekil 3.2.2.1. Kafes Sisteminin Genel Görünüm.....	29
Şekil 4.1.1.1. Aylara Göre Tespit Edilen Deniz Suyu Sıcaklıkları .....	32
Şekil 4.1.2.1. Aylık Ortalama Deniz Suyu Tuzluluğu.....	33
Şekil 4.1.3.1. Çözünmüş Oksijenin Aylık Dağılımı .....	34
Şekil 4.1.4.1. Aylık Deniz Suyunun pH Dağılımı .....	35
Şekil 4.2.1. Levrek Balıklarının Canlı Ağırlıkları .....	36
Şekil 4.3.1. Levrek Balıklarının Ortalama Boy Değerleri .....	37
Şekil 4.4.1. Levrek Balıklarının Aylık Canlı Ağırlık Artışları.....	38
Şekil 4.5.1. Aylara Göre Levrek Balıklarında Görülen Oransal Ağırlık Artışları.....	39
Şekil 4.6.1. Aylara Göre Levrek Balıklarında Görülen Spesifik Büyüme Oranları .....	40
Şekil 4.7.1. Aylara Göre Levrek Balıklarında Görülen Kondisyon Faktörleri.....	41
Şekil 4.8.1. Aylara Göre Levrek Balıklarında Görülen Yem Değerlendirme Oranları..	42

## ÇİZELGELER LİSTESİ

### Sayfa No

<b>Çizelge 1.1.</b> Dünyada Levrek Balığı Yetiştiriciliği Yapan Ülkelerin Üretim Miktarları (ton).....	<b>5</b>
<b>Çizelge 1.2.</b> Karadeniz Bölgesinde Kafes Balıkçılığı Yapan İşletmeler ve Kapasiteleri.	<b>8</b>
<b>Çizelge 1.3.</b> Karadeniz Bölgesinde Levrek Balığı Yetiştiriciliği Yapan İşletmeler.....	<b>9</b>
<b>Çizelge 2.1.3.1.</b> Levrek Balıkları İçin Bazı Optimum Su Parametreleri .....	<b>14</b>
<b>Çizelge 3.1.4.1.</b> Kullanılan Yemlerin Besin Kompozisyonu. ....	<b>28</b>
<b>Çizelge 4.1.1.1.</b> Aylara Göre Tespit Edilen Deniz Suyu Sıcaklıkları .....	<b>32</b>
<b>Çizelge 4.1.2.1.</b> Aylara Göre Tespit Edilen Tuzluluk Oranı İle İlgili Değerler .....	<b>33</b>
<b>Çizelge 4.1.3.1.</b> Suda Çözünmüş Oksijen (mg/l) Miktarı İle İlgili Bulgular .....	<b>34</b>
<b>Çizelge 4.1.4.1.</b> Aylık pH Değerleri.....	<b>35</b>
<b>Çizelge 4.2.1.</b> Levrek Balıklarının Aylık Ortalama, Minimum ve Maksimum Canlı Ağırlık Değerleri.....	<b>36</b>
<b>Çizelge 4.3.1.</b> Levrek Balıklarının Aylık Ortalama, Minimum, Maksimum, Toplam Boy Değerleri .....	<b>37</b>
<b>Çizelge 4.4.1.</b> Levrek Balıklarının Aylık Canlı Ağırlık Artışları.....	<b>38</b>
<b>Çizelge 4.5.1.</b> Levrek Balıklarında Görülen Oransal Ağırlık Artışları .....	<b>39</b>
<b>Çizelge 4.6.1.</b> Levrek Balıklarında Görülen Spesifik Büyüme Oranları.....	<b>40</b>
<b>Çizelge 4.7.1.</b> Levrek Balıklarında Görülen Kondisyon Faktörü İle İlgili Değerler .....	<b>41</b>
<b>Çizelge 4.8.1.</b> Aylara Göre Yem Değerlendirme Oranları .....	<b>42</b>

## 1.GİRİŞ

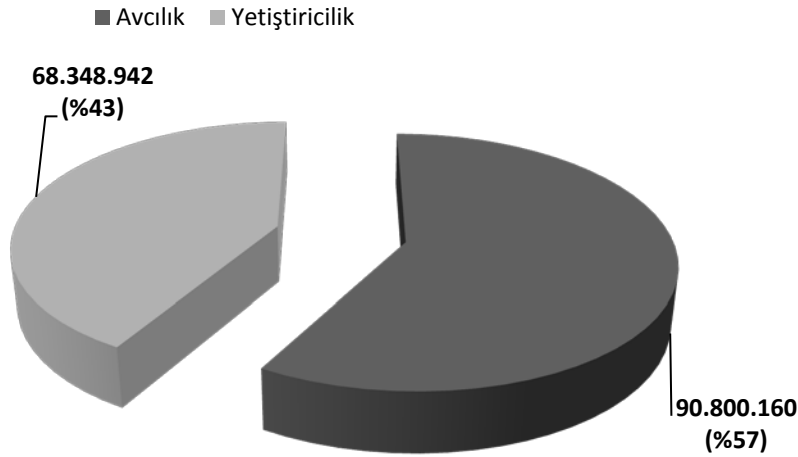
Çağımızın en önemli problemlerinden biri, besin ihtiyacının karşılanamaması, dengeli beslenememek ve özellikle artan nüfus yoğunluğuna bağlı olarak ortaya çıkan beslenme dengesizliği konusunda besin kaynaklarının düzensiz kullanımınıdır. Gelişmiş ülkelerde bitkisel proteinin beslenmedeki payı azalırken, artmakta olan ekonomik düzey hayvansal proteine olan yönelimi hızlandırmaktadır. Özellikle de kullanılan hayvansal protein kaynaklarının başında denizler ve iç sular gelmektedir. Ancak, düzensiz kullanım ve bilinçsiz çevre eğilimi nedeniyle, denizel stoklar yok olmaya başlamaktadır. Özellikle, deniz kirliliğinin (doğal ve antropojenik kaynaklı olarak) boyutlarının artması, denizel alanda avcılık yapan birçok işletmenin çalışma potansiyelini önemli ölçüde etkilemiştir. Bunun yanı sıra, petrol fiyatlarındaki artış, kalifiye eleman eksikliği, mali krizler denizel alandaki çalışmalarını farklı bir boyuta yönlendirmiş ve avcılık yerini yavaş yavaş yetiştiricilik sektörüne bırakmaya başlamıştır.

Gelişmiş ülkelerde, balıkçılık sektöründeki yenilikler incelendiğinde, avcılık dışında iç sulardan ve denizlerden, deniz kıyılarındaki tarımsal üretim yapılmayan arazilerden bilimsel yöntemlerle su ürünleri üretimi çalışmalarını artış göstermiştir. Canlı deniz kaynaklarına yönelik yapılan bu çalışmaların gelişim süreci sürekli olarak devam etmektedir. Denizel ortamda yaşamını sürdüren hayvan ve bitki türleri, canlı deniz kaynaklarını oluşturmaktadır. Su ürünleri sektöründe gelişme payı en yüksek olan canlı deniz kaynağı ise balıklardır. Balıklar hayvansal protein ihtiyacını karşılayan önemli gıda grubunu oluşturmaktadırlar (Uçal ve Benli, 1993).

Dünya su ürünleri sektöründeki gelişmeler paralelinde ülkemizde de su ürünlerine verilen önem giderek artmaktadır. Yetiştiricilik yoluyla su ürünleri üretimi, tüm dünyada öncelikle tatlı su balıklarının yetiştirilmesine yönelik çalışmalar ile başlamıştır. Birçok ülke ise, kendi buldukları denizel şartlara uygun türler üzerinde yetiştiricilik metotlarını geliştirmek ve yaygınlaştırmak amacıyla yoğun araştırma ve uygulama çabası içine girmişlerdir (Uçal ve Benli, 1993). Su ürünleri yetiştiriciliği, dünya besin gereksiniminin önemli bir kısmını karşılayan temel bir sektör olup, dünyada en hızlı büyüyen gıda sektörü olduğu bildirilmiştir (FAO, 2007). Tüm dünyada

su ürünleri yetiştiriciliği sektörü son 50 yılda eğitim faaliyetleri ve hızlı teknoloji kullanımı ile önemli bir gelişme göstermiştir (Akbulut ve ark., 2008).

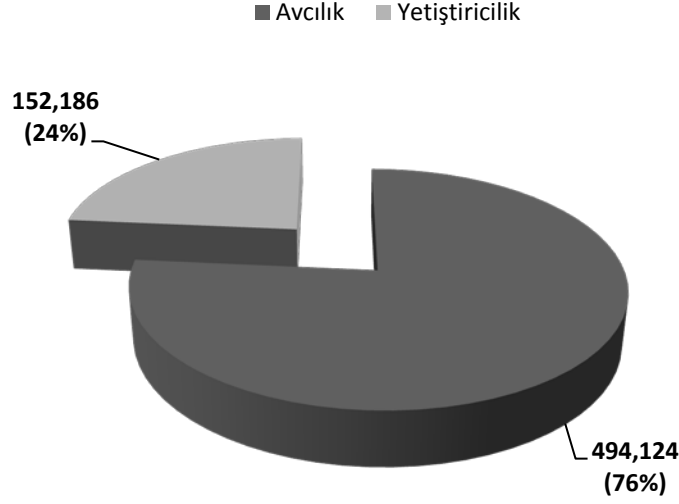
Dünya su ürünleri üretimi 2008 yılı toplam üretim miktarı yaklaşık olarak 159 milyon ton'dur (FAO, 2010). Bu üretimin %57'si avcılık yoluyla, %43'ü ise yetiştiricilik yolu ile elde edilmiştir (Şekil 1.1).



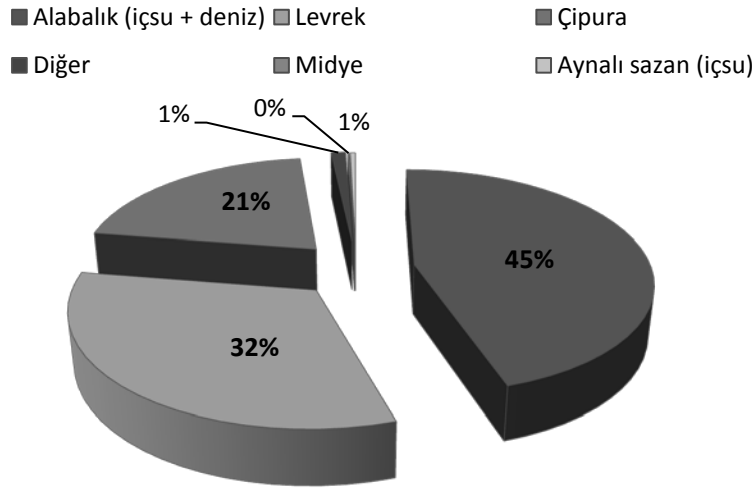
**Şekil 1.1.** Dünya Su Ürünleri Üretim Miktarı (ton)

Şekil 1.1'de görüldüğü gibi 2008 yılı dünya su ürünleri üretiminin yaklaşık 90 milyon tonu avcılık yoluyla, yaklaşık 68 milyon tonu yetiştiricilik yolu ile elde edilmektedir. Son yıllardaki üretim artışı paralelinde yetiştiricilik yolu ile elde edilen üretim 1950'li yıllarda 1 milyon tonun altında iken, 1980'lerde 7 milyon tona, 2005 yılında 60 milyon tona ve 2008 yılında ise 68 milyon tona ulaşmıştır (FAO, 2010).

Türkiye'nin su ürünleri üretimi de dünya üretimine paralel olarak avcılık karakter göstermekte olup, 2008 yılı verilerine göre toplam su ürünleri üretim miktarı 646.310 ton olarak gerçekleşmiştir (TÜİK, 2010). Ülkemiz toplam su ürünleri üretim miktarı Şekil 1.2'de, su ürünleri yetiştiricilik miktarının türlere göre dağılımı Şekil 1.3'de verilmiştir.



**Şekil 1.2.** Su Ürünleri Üretim Miktarları (ton) (TÜİK, 2010)



**Şekil 1.3.** Türlerine Göre Su Ürünleri Yetiştiricilik Miktarları Dağılımı (ton) (TÜİK, 2010)

Ülkemiz su ürünleri yetiştiriciliğinin yaklaşık %45'ini gökkuşacağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*), %32'sini levrek balığı (*Dicentrarchus labrax*), %21'ini de çipura balığı (*Sparus aurata*) üretimi oluşturmaktadır (Şekil 1.3). Gökkuşacağı alabalığı yetiştiriciliğinin büyük bir kısmının iç sularda üretildiği göz önüne alındığında, deniz balıkları üretiminde levrek balığı üretimi (49.270 ton) öne çıkmaktadır.

Dünyadaki ilerlemeye paralel olarak Türkiye'de de yetiştiricilik sektöründe önemli gelişmeler yaşanmıştır. Türkiye'de ticari anlamda su ürünleri yetiştiriciliği

1960'lı yıllarda gökkuşuğu alabalığının iç sularda toprak ve beton havuzlarda üretilmesiyle başlamış ve günümüze kadar hızla gelişerek ülke ekonomisi için önemli bir sektör olmuştur. Öte yandan ülkemiz deniz ve tatlı su canlıları yetiştiriciliği bakımından çok ideal ortama ve potansiyele sahip ülkelerden biridir (Çelikkale ve ark., 1999). Ülkemizde bu potansiyel uygun bir şekilde kullanıldığı takdirde, önemli bir istihdam kaynağı ve ihracat yolu ile döviz girdisi sağlanabilecektir (Anonim, 2004).

Levrek balığı kültürünün Romalılar zamanında başladığı ve doğadan yakalanan levrek yavrularının havuzlarda ekstansif sistemle yetiştirildiği belirtilmektedir (Pawson ve ark., 1987). Levrek balıklarının yumurtadan itibaren kontrollü şartlarda ilk yetiştiriciliği 1971-1972 yıllarında Fransa'da Barnabe tarafından başlatılmıştır. Buradan İngiltere başta olmak üzere, diğer Akdeniz ve Avrupa ülkelerine yayılmış ve son yıllarda entansif yetiştiriciliğin hızla artış gösterdiği belirtilmektedir (Hoşsucu ve ark., 1991). Akdeniz ülkelerinde uygun ortam koşullarında ekonomik değeri yüksek olan levrek ve çipura yetiştiriciliğinde hızlı bir gelişme kaydedilmiştir (Alpbaz, 1990-a). FAO (2010) verilerine göre 2000-2008 yılları arasında dünyada levrek balığı üretimi yapan ülkelerin üretim miktarları Çizelge 1.1'de gösterilmiştir.

**Çizelge 1.1.** Dünyada Levrek Balığı Yetiştiriciliği Yapan Ülkelerin Üretim Miktarları (ton) (FAO, 2010)

Ülke Adı	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
<b>*Türkiye</b>	<b>17877</b>	<b>15546</b>	<b>14339</b>	<b>20982</b>	<b>26297</b>	<b>37290</b>	<b>38408</b>	<b>41900</b>	<b>49270</b>
<b>Yunanistan</b>	26519	25185	23763	27229	25687	30836	33884	34688	34956
<b>İspanya</b>	1837	2307	2846	3102	2970	5076	6690	7647	8535
<b>İtalya</b>	7500	8900	5455	9000	5221	6096	6719	7189	7200
<b>Fransa</b>	3020	2721	3536	3876	3438	3913	3239	3240	3200
<b>Hırvatistan</b>	1300	1520	1800	1813	2300	2000	2400	2800	2700
<b>Portekiz</b>	653	925	808	1384	1235	1530	1584	1391	1069
<b>Kıbrıs</b>	299	383	422	448	698	583	590	740	752
<b>B. A.</b>	-	-	-	750	190	190	190	190	-
<b>Libya</b>	-	-	-	-	170	170	170	170	170
<b>B. H.</b>	-	-	85	85	47	86	84	80	80
<b>Fas</b>	250	202	325	389	370	845	36	79	29
<b>Malta</b>	234	196	50	93	125	196	155	75	97
<b>İsrail</b>	150	214	346	251	169	6	36	40	20
<b>Slovenya</b>	36	59	25	55	78	25	30	15	50
<b>Arabistan</b>	-	-	-	13	27	28	-	-	-
<b>İzlanda</b>	20	20	40	80	-	-	-	-	-
<b>İngiltere</b>	-	-	-	12	12	-	-	-	23

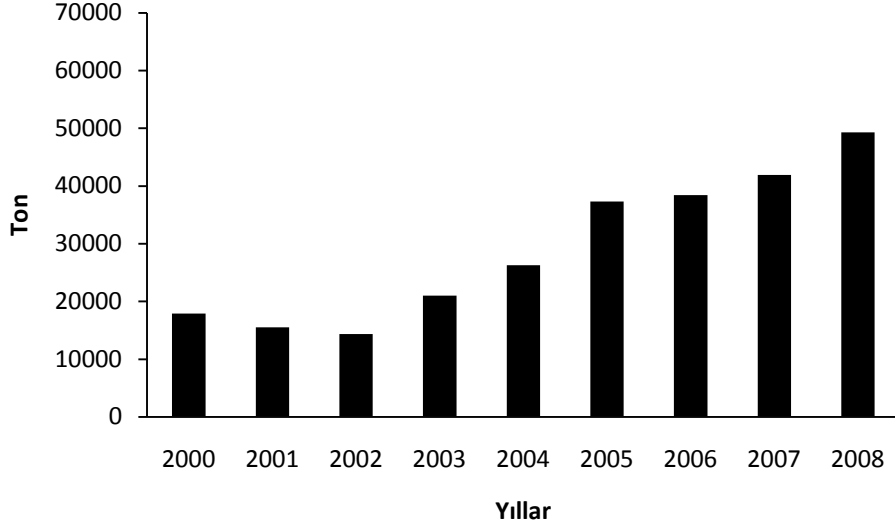
\*Türkiye; TÜİK 2010

B. A. : Birleşik Arap Emirlikleri

B. H. : Bosna Hersek

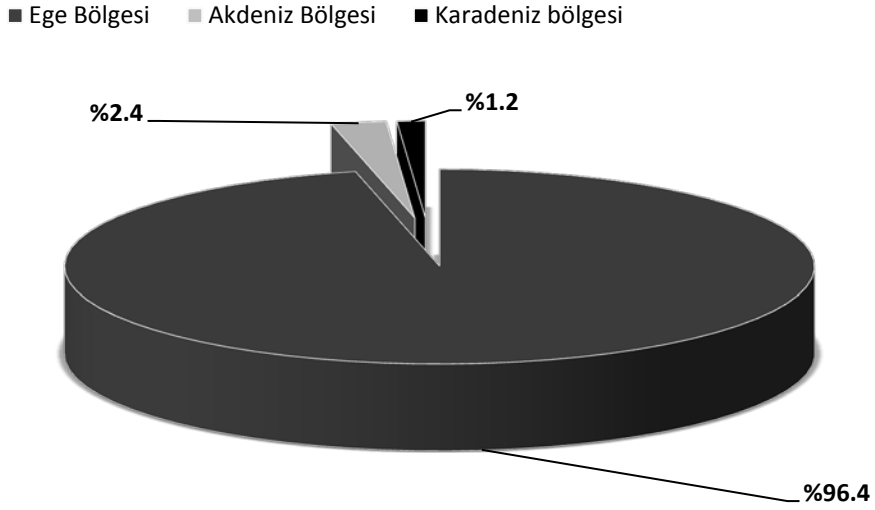
Çizelge 1.1’de görüldüğü gibi dünyada levrek balığı yetiştiriciliği en fazla Akdeniz ülkelerinde gerçekleşmektedir. 2009 yılı dünya levrek üretimi toplam 108.051 ton olup, Türkiye 49.270 ton ile 1. sırada yer alırken, bunu sırası ile 34.956 ton ile Yunanistan, 8.535 ton ile İspanya, 7.200 ton ile İtalya, 3.200 ton ile Fransa, 2.700 ton ile Hırvatistan takip etmektedir.

Ülkemizde 2000-2008 yılları arasındaki levrek balığı yetiştiriciliğine bakıldığında 2000 yılında 17.877 ton iken 2002 yılında 14.546 tona gerilediği, 2002 yılından itibaren düzenli artış göstererek 2008 yılında 49.270 ton’a kadar yükselmiştir (Şekil 1.4).



**Şekil 1.4.** 2000-2008 Yılları Arasında Türkiye Levrek Balığı Yetiştiriciliği (ton) (TÜİK, 2010)

Ülkemizde bölgelere göre levrek balığı yetiştiricilik oranları Şekil 1.5’de verilmiştir.



**Şekil 1.5.** 2008 Yılı Türkiye’de Bölgelere Göre Levrek Balığı Yetiştiricilik Oranları (ton) (TÜİK, 2010)

Şekil 1.5’de levrek balığı yetiştiriciliğinin bölgelere göre dağılımına baktığımızda, levrek balığı yetiştiriciliğinin yaklaşık %96.4 gibi büyük bir kısmı Ege Bölgesi’nde, %2.4’lük kısmı Akdeniz Bölgesi’nde ve %1.2’lik kısmının ise Karadeniz Bölgesi’nde yapıldığı görülmektedir (TÜİK, 2010).



Ülkemizde balık üretimi 1970'li yıllarda tatlı su balıkları ile başlamıştır. Aynı yıllarda Karadeniz'de alabalık üretimi ile salmon üretimine de başlanmıştır. 1980'li yıllarda deniz balıkları üretimi hız kazanmış ve 1984 yılında Ege Denizi'nde levrek ve cipura üretimine başlanmıştır (Çelikkale, 1994).

Ülkemiz su ürünleri yetiştiriciliğinin önemli bir kısmı deniz üretimi şeklinde gerçekleşmektedir. Deniz üretiminin gerçekleştirilmesinde materyal olarak kafes sistemleri kullanılır. Son yıllardaki teknolojik gelişmelerle deniz kafes sistemleri önemli hale gelmiştir. Kafes yetiştiriciliğinde en önemli kriterlerden birisi de yer seçimidir. Uygun yer seçimi, teknik isteklere cevap verebilmesi açısından çok önemlidir. Kafes yetiştiriciliği için en uygun sahalar, korumalı deniz kıyıları, körfezler, lagünler, göl ve göletler, nehir ve nehir ağzlarıdır. Yer seçiminde, kuvvetli rüzgarlara, su akış hızına, su derinliğine, su kalitesine (erimiş oksijen, su sıcaklığı, tuzluluk, su kirliliği gibi) dikkat edilmesi gerekmektedir.

1980'li yıllarda üretime başlayan işletmelerin, korumalı sahil alanlarının kullanıldığı ve Ege Denizi'nin girintili çıkıntılı kıyı özelliklerinin etkisiyle işletme sayısının kısa zamanda arttığını, Karadeniz'de, Ege Denizi'ndeki gibi korunmalı kıyı sahalarının fazla olmaması nedeniyle işletme sayısı ve üretim kapasitelerinin sınırlı düzeyde kaldığı belirtilmektedir (Özden ve ark., 1997). Ancak, Karadeniz'in ülkemiz sahil kesiminde koy ve korunaklı alanlarının az olmasına rağmen, açık deniz kafes sistemlerinin kullanılabilir olması ile deniz balıkları yetiştiriciliğinde avantajlı olduğu ifade edilmektedir (Baki ve Dalgıç, 2009; Atay, (1986)'dan). Karadeniz Bölgesi ülke balıkçılığındaki önemi yanında karada ve denizde kültür balıkçılığı açısından büyük bir potansiyele sahiptir. Karadeniz, kendisini besleyen pek çok akarsu sebebiyle yetiştiricilik açısından oldukça zengin bir denizdir (Çelikkale ve ark., 1999).

Bölgede su sıcaklığı mevsimsel olarak büyük farklılıklar gösterir. Karadeniz'in hidrografik yapısından kaynaklanan mevsimsel sıcaklık farklılıkları 7-28°C arasında, tuzluluk ise ‰15-20 arasında değişmektedir (Çelikkale, 1994). Yaz aylarında Karadeniz'in 15-30 m derinliklerinde kuvvetli bir termoklinin bulunduğu saptanmıştır. 30 metrenin altında ise sıcaklık sabitesi 8-10°C arasında kalır. (Çelikkale, 1994).

Karadeniz'de mevsimsel sıcaklık varyasyonu (7-28°C) kafeslerde salmonid türlerinin yetiştiriciliğini sınırlamaktadır. Karadeniz'de özellikle yaz aylarında deniz yüzey suyu sıcaklığının 20°C'nin üzerine çıkması, deniz kafeslerinde büyütme çalışmalarının Ekim- Haziran arasında kalan dönemde yapılmasına imkan vermektedir.

Sıcaklığın yükselmeye başladığı Haziran ayından önce kafeslerdeki alabalıkların pazarlanması veya karadaki bir tesise taşınması gerekmektedir (Akbulut, 1999).

Karadeniz’de ilk olarak 1989 yılında araştırma amaçlı olarak Trabzon Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü tarafından deniz kafeslerinde alabalık yetiştiriciliğine başlanılmış, bunun ardından 1991 yılında Trabzon, Rize, Ordu ve Sinop illerinde denizdeki kafeslerde üretime geçilmiştir. Bölgede alabalık üretimi dışında yetiştirilecek alternatif türler arasında üretim tekniği bilinen levrek balığı gelmektedir. Karadeniz Bölgesi’nde Trabzon Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü’nün 1991-1992 yıllarında yapmış olduğu deneme amaçlı levrek balığı yetiştiriciliği çalışmalarından olumlu sonuç alınmasından sonra, Karadeniz Bölgesi’ndeki bazı işletmeler tarafından, özellikle Ordu-Perşembe, Trabzon ve Sinop’ta, deniz kafeslerinde levrek yetiştiriciliğine başlanmıştır. Ege Denizi’nde ve Karadeniz’de levrek yetiştiriciliği yapan işletmeler karşılaştırıldığında, Karadeniz’deki büyümenin de kabul edilebilir düzeyde olduğunu ifade edilmektedir. (Üstündağ ve ark., 2000). Sinop ilindeki işletme 2000 yılında üretimi sonlandırmış, 2008 yılında çalışmanın yapıldığı Samsun ili Yakakent ilçesinde alabalık ve levrek üretimi üzerine yeni bir işletme kurulmuştur. Karadeniz Bölgesi’nde kafes balıkçılığı yapan işletmelerin yıllık üretim kapasiteleri Çizelge 1.2’de verilmiştir.

**Çizelge 1.2.** Karadeniz Bölgesinde Kafes Balıkçılığı Yapan İşletmeler ve Kapasiteleri (TÜGEM, 2009)

Şirket Adı	Balık Türü	Toplam Üretim Kapasitesi (ton/yıl)
Kızılırmak Su Ür. San. Ve Tic. Ltd. Şti	Gökkuşığı Alabalığı +Levrek	467
Altaş İnş. Nak. Su Ür.Tic. A.Ş.	Gökkuşığı Alabalığı +Levrek	200
Vona Su Ür. Tic. Ve Ltd. Şti.	Gökkuşığı Alabalığı +Levrek	200
Marnero Balıkçılık Su Ür. A.Ş.	Gökkuşığı Alabalığı +Levrek	360
Özbek Su Ür. İç Ve Dış Tic. Ltd. Şti.	Gökkuşığı Alabalığı +Levrek	400
Karsusan A.Ş. (Karadeniz Kül.Bal.)	Gökkuşığı Alabalığı +Levrek	900
Dokabaş San. Tic. A.Ş (D.K.K.B.)	Gökkuşığı Alabalığı +Levrek	800
Salmon Su Ür.Üret. Paz. Ltd. Şti	Gökkuşığı Alabalığı +Levrek	1200
Yomra Su Ür.	Gökkuşığı Alabalığı +Levrek	800
Deva Su Ür.	Gökkuşığı Alabalığı +Levrek	900
Dört Mevsim Tic. Ltd. Şti.	Gökkuşığı Alabalığı	500
Şen Balıkçılık Ltd. Şti.	Gökkuşığı Alabalığı	50

D. K. K. B. : Doğu Karadeniz Kültür Balıkçılığı

Çizelge 1.2’de görüldüğü üzere, bölgede denizde su ürünleri yetiştiriciliği yapan 12 işletme bulunmaktadır. Bu işletmelerden 10 tanesinin yetiştiricilik belgelerinde her iki türün yetiştiriciliğinin yapıldığı görünse de, sadece 8 işletme gökkuşacağı alabalığı yanında levrek balığı yetiştiriciliği yapmaktadır (Çizelge 1.3).

**Çizelge 1.3.** Karadeniz Bölgesinde Levrek Balığı Yetiştiriciliği Yapan İşletmeler

Şirket Adı	Üretim Kapasitesi (ton/yıl)	Kullanılan Kafes Boyutları ve Sayısı Ø	Yavru Temini
Kızılırmak Su Ür. San. Ve Tic. Ltd. Şti (Samsun / Yakakent)	400	22 m – 12 adet	Adana
Altaş İnş. Nak. Su Ür.Tic. A.Ş. (Ordu / Perşembe)	100	16 m – 56 adet	İzmir
Vona Su Ür. Tic. Ve Ltd. Şti. (Ordu / Perşembe)	100	14-16 m – 70 adet	Muğla
Marnero Balıkçılık Su Ür. A.Ş. (Ordu / Perşembe)	200	13-14 m – 61 adet	İzmir
Özbek Su Ür. İç Ve Dış Tic. Ltd. Şti. (Ordu / Perşembe)	200	16 m – 70 adet	İzmir
Karsusan A.Ş. (Karadeniz Kül.Bal.) (Trabzon / Yomra)	250	12.5 m – 52 adet	Bodrum
Dokabaş San. Tic. A.Ş (Doğu Karadeniz Kül. Bal.) (Trabzon / Yomra)	300	14 m – 50 adet	İzmir
Yomra Su Ür. (Trabzon / Yomra)	100	14 m – 31 kafes	Bodrum

Karadeniz Bölgesi’nde gökkuşacağı alabalığının yanında levrek balığı üretimi yapan, Samsun’da bir, Ordu’da dört, Trabzon’da ise üç işletme bulunmaktadır. Bu işletmelerin sadece levrek üretim kapasiteleri, sırası ile Samsun’daki işletmede 400 ton, Ordu’daki dört işletmede toplam 600 ton ve Trabzon’daki üç işletmede ise toplam 650 ton olduğu Çizelge 1.3’de görülmektedir.

Denizlerimizde başarılı bir yetiştiricilik için, uygun ortam şartları mevcuttur. Ancak bu ortamların planlı bir şekilde kullanılması gerekir. Karadeniz’de 1980’li yılların sonunda büyük ümitlerle başlatılan kafeslerde gökkuşacağı alabalığı üretimi, yaz başlangıcında su sıcaklığının artması sonucu, meydana gelen ölümler nedeniyle istenilen gelişme sağlanamamıştır. Salmonid’ler dışında Karadeniz’de yetiştirilebilecek alternatif türler arasında halen üretim teknikleri bilinen levrek balığı gelmektedir (Baki,

2000). Bunun yanı sıra levrek balıklarının doğal stoklarının giderek azalması, yapay olarak yumurta alınabilmesi, kafeslerde yetiştirilebilmesi ile tercih edilen yetiştiricilik türü olmuştur. Ayrıca kaliteli ve lezzetli ete sahip olması nedeniyle dünya pazarlarında kolayca alıcı bulması, ekonomik değerini arttırmaktadır (Baki ve Kalma, 2010; Çelikkale (1994)'den).

Levrek balığı yetiştiriciliği yoğun bir şekilde Ege Bölgesi'nde yapılmaktadır. Bunun sebebi korumalı sahil alanlarının olması ve Ege Denizi'nin girintili çıkıntılı kıyı özelliklerindedir. Karadeniz'de Ege Denizi'ndeki gibi korunmalı kıyı sahaları fazla bulunmamasına rağmen, açık deniz kafes sistemlerinin kullanılabilir olması ile deniz balıkları yetiştiriciliğinin yapılabilmesine olanak sağlamaktadır. Orta Karadeniz Bölgesi konumu itibari ile açık deniz koşullarını barındırmaktadır. Çalışmada, Samsun ili, Yakakent ilçesinde açık deniz şartlarında kurulan özel bir işletmede levrek balıklarının dönemsel büyüme performansları araştırılmıştır.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Levrek Balığının (*Dicentrarchus labrax* L., 1758) Biyolojik Özellikleri

#### 2.1.1. Sistematikteki Yeri

<b>Regnum</b>	:	Animela
<b>Subregnum</b>	:	Metazoa
<b>Phylum</b>	:	Chordata
<b>Subphylum</b>	:	Vertabrata
<b>Classis</b>	:	Actinopterygii
<b>Ordo</b>	:	Perciformes
<b>Familya</b>	:	Moronidae
<b>Genus</b>	:	<i>Dicentrarchus</i>
<b>Species</b>	:	<i>Dicentrarchus labrax</i> (L., 1758) (Anonim, 2010-b)

Levrek balığının anatomik yapısı Şekil 2.1.1.1’de gösterilmiştir.



Şekil 2.1.1.1. Levrek Balığı (*Dicentrarchus labrax* L., 1758) (Orijinal)

Levrek balığının kullanılan sinonimleri; *Labrax labrax* (Linnaeuse, 1758), *Roccus labrax* (Linnaeuse, 1758), *Morone labrax* (Linnaeuse, 1758), *Labrax lupus* (Lacepede, 1802)’dur. Yayılış gösterdikleri ülkelerden bazılarında ise; Hırvatistan’da

Brancin ve Lubin, Bulgaristan'da Labrak ve Lavrak, Danimarka'da Bars ve Havbars, İngiltere'de European seabass ve Bass, Amerika'da White salmon, Fransa'da Bar ve Bar commun, Almanya'da Seebarsch, Yunanistan'da Lavrak, İsrail'de Lavraq, İtalya'da Branzin, Japonya'da Hata, Norveç'te Havabbar, Romanya'da Lavrac, Rusya'da Lavrak, Ukrayna'da Lavraki ve Türkiye'de Levrek olarak adlandırılırlar (Anonim, 2010-c).

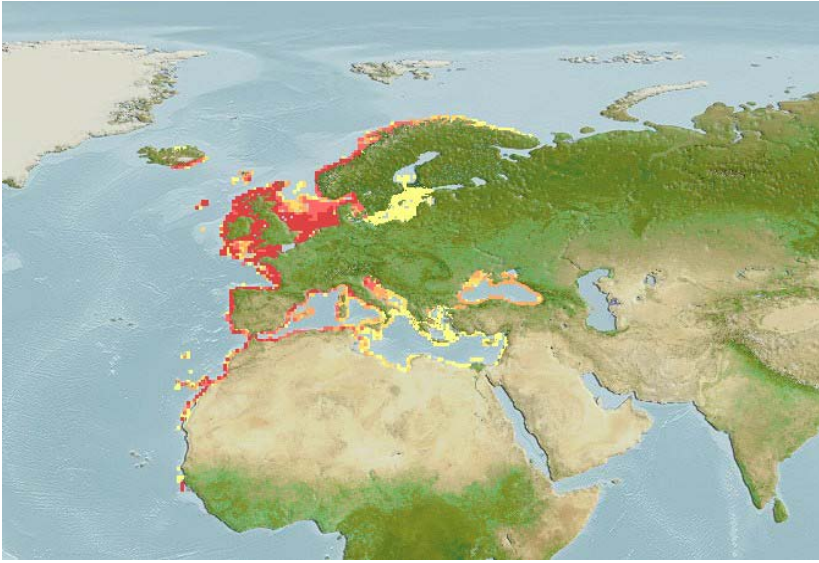
### **2.1.2. Morfolojik ve Fizyolojik Özellikleri**

Vücudu lateralden hafif yassılaştırmış olan levrek balığının derisi ktenoid pullarla kaplıdır. Sikloid pullar ense ve solungaç kapakları üzerindedir. Yanal çizgi üzerinde 65-80 adet arası pul bulunur. Birinci solungaç yayı üzerindeki brankiospin sayısı 18-27 arası değişir. Dorsal yüzgeç araları geniştir. Dorsal yüzgeçte 8-10 adet diken ışın mevcuttur. II. dorsalde 1 diken ve 10-14 adet yumuşak ışın bulunur. Solungaç kapağında gri-siyah leke mevcuttur. Preoperculum ve operculum üzerinde sert diken ışınlar vardır. Renk dorsalde koyu gri-esmer, ventralde beyazdır. Göz kemiğinin üzerinde siyah lekeler mevcuttur. Ağız geniş, dişler damakta ve dilde bulunur. Renkleri sırt kısmında koyu gri-esmer, yanlarda gümüşü, karın bölgesinde beyazdır. Ergin bireylerin sırt kısmı lekesiz koyu renkte olurken, gençlerde bazen siyah lekeler olabilir. Boyları 40-70 cm, en fazla 1 m, ağırlıkları 16 kg'a kadar olabilir (Bat ve ark., 2008).

Levrek balıkları ayrı eşeylidir. Özellikle çipura balıklarında görülen hermafroditlik bu türde görülmez. Erkek ve dişiler morfolojik olarak birbirlerine benzemelerine rağmen bazı ayırt edici özellikleri vardır. Ergin bireylerde üreme periyodunda testis ve ovaryumlar birbirlerinden oldukça farklıdır. Ovaryumlar silindirik şekilde olup bu dönemde pembemsi veya turuncu renklidir. Testisler ise üçgenimsi bir yapıya sahip olup renkleri de beyazdır (Uçal ve Benli, 1993).

### 2.1.3. Biyolojik ve Ekolojik Özellikleri

Levrek balığı Moronidae familyasına mensup olup Şekil 2.1.3.1’de görüldüğü gibi Kuzey Denizi, Baltık Denizi ve Batı Atlas Okyanusu kıyılarında yayılış göstermektedir. Yoğun olarak 30°N ve 55°N enlemleri arasında Akdeniz ve Atlantik Okyanusunun İspanya, Portekiz ve Fas kıyılarında görülmektedir. Ülkemizde, Akdeniz’de yaygın, Karadeniz’de nadir olmak üzere tüm denizlerimizde bulunur (Özdemir, 1995).



Şekil 2.1.3.1. Levrek Balığının Coğrafik Dağılımı (Anonim, 2010-a)

Deniz fenogramlarının bulunduğu kumlu, çamurlu-sığ biyotoplarda, sıcaklığa ve tuzluluğa karşı gösterdiği toleransı ile nehir ağızlarında ve lagünlerde yaşayan bir littoral bölge balığıdır. Havalının soğumasıyla birlikte kışlamak için derin sulara göç ederler (Fırat ve Saka, 2000).

Yumurtlama zamanlarında anaçlar 30-40 m derinliklerdeki kıyı şeridinde bulunurlar. Yumurtlama genellikle, nehir ağızları, littoral bölgelerde, kayalık sahalarda ve koylarda gerçekleşir. Juvenil dönemlerini littoral bölge ile koylarda, akarsu ağızlarında ve lagünlerde geçirirler (Alpbaz, 1990-b; Bristow (1987)’dan).

Çevresel faktörlerden sıcaklık ve tuzluluk değişimlerine ve ortamdaki ani değişimlere adaptasyonu yüksek olan levrek balığının su sıcaklığı, tuzluluk, oksijen ve pH değerlerinin gelişimi üzerindeki etkileri Çizelge 2.1.3.1’de verilmiştir.

**Çizelge 2.1.3.1.** Levrek Balıkları İçin Bazı Optimum Su Parametreleri (Uçal ve Benli, 1993; Bristow, 1987)

	Su sıcaklığı (°C)	Tuzluluk (‰)	Oksijen (DO)	pH
Optimum	22-24	18-25	7-8	6.5-9.0
Alt sınır	1	5	3	<6.5
Üst sınır	34	50		>9.0
Büyümenin durduğu	7-10			
Yumurtaların döllenmesi	12-14			

Levrek balıkları 1-34°C sıcaklık aralığında yaşarlar. Optimum büyüme sıcaklığı 22-24°C olup, 7-10°C'leri arasındaki su sıcaklığında büyüme tamamen durur.

Tuzluluğa karşı olan toleransları oldukça yüksek olan levrek balıkları ‰5 ile 50 değerleri arasında yaşarlar. Levrek balıklarının ‰90 tuzluluk oranına dayandıkları kaydedilmiştir (Baki, 2000; Barnabe ve Coz, (1987)'dan).

Diğer bir çalışmaya göre ‰0 tuzluluğa adapte olabilirler. Levreklerin düşük tuzluluk şartlarına adaptasyonu üzerine birçok çalışma yapılmış olup, bunlar adaptasyon teknikleri, düşük tuzlulukta beslenmeleri ve gelişimleri üzerinedir (Fırat ve Saka, 2000; Loy ve ark., 1996; Dendrinis ve Thorpe, 1985; Johnson ve Katavic, (1984)'den).

Oksijen düzeylerinde tercih edilen değer 7-8 mg/l dir. Rahat bir yaşam sürmeleri için oksijen düzeyinin 4.5 mg/l'den az olmaması gerekir. Geçici bir süre için 2 mg/l oksijen düzeyinde yaşayabilirler (Alpbaz, 2001).

Denizlerin yırtıcı ve karnivor balıklarından olan, levrekler bazen yalnız bazen de küçük sürüler halinde dolaşırlar. Beslenmelerinde ise juveniller; eklem bacaklılardan *Crangon*, *Gammarus* ve *Tigia* gibi küçük karidesleri, ergin dönemlerinde ise küçük balıklardan özellikle *Sardina* (Sardalya) türünü, kafadan bacaklılardan *Sepiola* ve *Loligo*'yu, eklem bacaklılardan *Carnicus*, *Crangon* ve *Macropipus* türlerini tercih ederler (Baki 2001; FAO, (1991)'dan).

Üreme özelliği bakımından ayrı eşeyli olan levrek balıkları, yaşamlarının birinci yılında farklı eşey özelliği göstermeyip 12. aydan sonra ovaryum ve testisler farklılaşmaya başlar. Levrek balıkları 2.5-3 yaşları arasında cinsi olgunluğa ulaşırlar. Erkek ve dişi levrek balıkları morfolojik olarak birbirine benzemekle birlikte, bazı ayırıcı özellikleri mevcuttur. Erkek levreklerde cinsiyet organı içe doğru girintili, dişi levreklerde ise çıkıntılıdır. Henüz cinsel olgunluğa ulaşmamış levrek balıklarında ise bu iki organ da gelişmemiştir (Fırat, 1995).



Levrek balıkları 1 yaşına gelene kadar gonadlarında bir gelişme gözlenmez. 13-15. aylarda testiküllerde ve ovaryumlarda farklılaşma başlar. Doğal şartlar altında levrekler hayatlarının ikinci yılında sperm salgılayabilirler. Üçüncü yılda ise ergin bir birey gibi yüksek oranda sperm salgılayabilirler. Ovaryumlardaki farklılaşma, erkeklerde olduğu gibi 13-15. aylar arasında başlar ve nispeten daha uzun sürer (Fırat ve Saka, 2000; Brusle ve Roblin,(1984)'den).

Akdeniz'de gonadlarda gelişme eylül aylarında başlar, Aralık-Ocak aylarına kadar devam eder. Su sıcaklığının 12°C'ye düşmesi ile beraber yumurtlayan bireylerin sayısının arttığı izlenir. Yumurtlama su sıcaklığına bağlı olarak Mart ayı başlarına kadar devam eder. Atlantik kıyılarında ise yumurtlama 2-3 ay daha geç olmaktadır. Genel bir ifade ile su sıcaklığının 11-14°C arası olduğu en soğuk ayları yumurtlama mevsimi olarak tercih ederler. Tuzluluk oranının yumurtlama üzerine etkisi olmadığı saptanmıştır. Günlük ışık miktarının da yumurtlamaya etkisi söz konusu olup; yumurtlamada yılın en kısa ve en soğuk su sıcaklığı olan günlerini tercih ederler. Levrek türleri hermafrodit gruba dahil olmalarına rağmen eşeyli üreme özelliğine sahiptirler. Gençken erkek ve dişi olan bireyler ilerde de aynı cinsiyet özelliğini taşırlar. Akdeniz'de yaşayan levrekler Atlantik kıyılarındaki levreklerle oranla daha genç yaşta ve küçük boyda cinsel erginliğe ulaşırlar (Alpbaz, 1995).

Akdeniz'de erkek levrek balıkları 2-3 yaş ve 25-30 cm boyda, dişi levrek balıklarının ise 3-5 yaş ve 30-40 cm boy uzunluğunda cinsel olgunluğa erişmelerine karşın, Atlantik'te erkek levrek balıkları 4-7 yaş ve 32-37 cm boyda, dişi levrek balıkları ise 5-8 yaş ve 38-42 cm boy uzunluğunda cinsel olgunluğa ulaşırlar (Atay, 1994; Hoşsucu ve ark., 1991; Pawson ve ark., (1987)'dan).

Dişi levrek balığı anaçlarının 1 kg canlı ağırlığı için 200.000-250.000 adet yumurta hesap edilir (Alpbaz, 1990-b; Katavic, (1980)'den). Bazı araştırmacılar ise doğal ortamda 1 kg ağırlığındaki bir dişinin 293.000-358.000 adet yumurta bıraktığını bildirmişlerdir (Baki, 2001; Kennedy ve Fitzmaurice, (1972)'den).

Yumurtlama döneminde dişiler birkaç saat içerisinde tüm yumurtalarını dökerler. Aynı anda erkeklerinde sperma bırakmasıyla döllenme sağlanmış olur (Alpbaz, 1995). Yumurtalar küresel yapıda olup, içinde 1-5 adet yağ damlacığı bulunur. Levrek yumurtalarının çapları 1150-1185 mikron arasındadır. Yumurtadan yeni çıkan levrek larvasının boyu 3.5-4 mm arasında değişir. Levrek larvaları akıntıya ve ışığa doğru yüzme eğilimlidir. Larvalarda 30-40. günlerden itibaren kanibalizm görülmeye

başlar. Larvalarda metamorfoz 30 mm boyda tamamlanır ve bu boyda ebeveynlerine benzemeye başlar (Baki, 2000; Benli ve Uçal, (1990)'dan).

Optimum larva yetiştirme sıcaklığı 20°C ve tuzluluğu ‰15-25'tir. Larva çıkıştan itibaren yaklaşık 90-120 gün süreyle kuluçkhanede kontrollü koşullarda larva tanklarında tutulurlar. Larva tanklarında havalandırma küçük hava kabarcıkları şeklinde tabandan yüzeye doğru yapılmaktadır. Kabarcıkların büyük olması durumunda tabandan yüzeye hızlı çıkış larvalarda mekanik hasarlara sebep olur. Larva yetiştiriciliğinde aydınlatma, su yüzeyinden 1 metre yükseklikte floresan (250 lüx) lambalarla sağlanır (Atay, 1994; Uçal ve Benli., 1993).

Larvalar, 4. günün sonunda besin keselerini tüketirler. Besin keselerinin çoğunu tükettiklerinde ağızları ve anüsleri açılmaktadır. İlk larval dönemde beslenme için, bir rotifer türü olan *Branchionus plicatilis* kullanılır. Larvaların ağızları ilk günlerde açılmamasına rağmen canlı besinlere alışmaları için tanklara, 2. günden başlamak üzere 16. güne kadar 5 adet/ml olacak şekilde rotifer verilir. Çıkıştan 10 gün sonra, rotiferle birlikte ikinci canlı yem olan *Artemia naupliusları* verilmeye başlanır. 24. günden itibaren ise *Artemia naupliusları* ile birlikte özel olarak beslenmiş *Artemia metanaupliusları* (10-100 adet/ml) verilir. 45. günden itibaren kıyılmış balık eti, midye ve karides eti veya granül yemler verilebilmektedir. Taze canlı yemlerle karma yemler genel olarak 35. günden önce verilmemektedir. Son yıllarda larva beslemede kullanılabilecek özel mikro yemlerin üretimine çalışılmaktadır (Uçal ve Benli, 1993; Atay, 1994; Küçük, 1999).

Kontrollü koşullarda yetiştirilen larvalar, 90-120 günlük süreyi tamamlayıp 0.25-1.5 g ağırlığa ulaştıktan sonra besiyeye alınacakları ortama transfer edilmeden önce doğal ortam koşullarına adapte edilirler. Adaptasyon havuzlarında kullanılan deniz suyunun özelliği filtre edilmemiş, ısıtılmamış veya soğutulmamış olmasıdır. Yavrular bu havuzlarda yaklaşık 60 gün kalırlar ve yapay yemlerle beslenmeye alıştırlırlar. Daha sonra 2-3 g ortalama ağırlığa ulaştıklarında ise besiyeye alınacakları ortama (havuz, kafes) transfer edilirler (Küçük, 1999; Atay, (1994)'dan).

## 2.2. Literatür Özeti

Tüm deniz balıklarında olduğu gibi levrek yetiştiriciliği çalışmalarında da pek çok araştırma yapılmıştır. Farklı konularda yapılan araştırmaların amacı, en yüksek kalitede verim elde edebilme ve yeniliklere açık yetiştiricilik sektörünün bu alanda pek çok çalışmaya olanak sağladığını gösterme amacını taşımaktadır. Daha çok 1980’li yıllardan sonra geniş kapsamlı çalışmalar daha çok yurt dışında yapılmıştır. Levrek balığı ile ilgili yurt dışında ve ülkemizde yapılan çalışmalar incelendiğinde;

Ramos ve ark. (1982) yapmış oldukları çalışmada, deniz kafeslerinde levrek balığında yem değerlendirme ve büyümesini incelemişlerdir. 1 yaşın altındaki levrek fingerliklerinde doğal ve ticari yemleri 85 gün denemişlerdir. Araştırma sonucunda yem değerlendirme oranının her iki grupta da ilgili parametrelere bağlı olarak değişim gösterdiğini ve en etkili alanında su sıcaklığı olduğunu belirtmişlerdir.

Zanuy ve Carillo (1985) yaptıkları çalışmada, levrek yetiştiriciliğinde ortam faktörlerinden su sıcaklığının tuzluluğa göre daha sınırlayıcı bir etkiye sahip olduğunu bildirmişlerdir. Levrek juvenilleri ile kafeste yapılan diğer çalışmalarında, yem değerlendirme için optimum su sıcaklığının 19-20°C olduğunu ve bu sıcaklıkta ortalama yem değerlendirme oranını 1.5-3.0 arasında olduğunu bildirmişlerdir.

Barnabe ve Coz (1987), tropikal sulardaki kafeslerde yaptıkları deniz levreği yetiştiriciliği çalışmalarında, Martinik’deki büyümenin ortalama 29.5°C sıcaklık ve %34-35 tuzlulukta, Doğu Akdeniz’den 2.5 kat daha hızlı olduğunu ve 3 g’lık balıkların 12 ay sonunda, 300 g’lık pazarlama büyüklüğüne ulaştıklarını gözlemlemişlerdir.

Hidalgo ve ark. (1987), 20 g ile 30 g arasındaki levrek juvenillerinin verilen yemden yararlanmaları üzerine ortam faktörlerinden su sıcaklığının etkisini araştırmışlar ve optimum beslenme oranının 15°C su sıcaklığında canlı ağırlığın %1.2’si ve 20°C su sıcaklığında ise canlı ağırlığın %1.7’si olduğunu tespit etmişlerdir.

Della Via ve ark. (1989), levrek balıkları ile ilgili araştırma çalışmaları yürütülürken, tartım ve ölçüm esnasında ortaya çıkabilecek stres durumu ve ortamdaki ani tuzluluk değişimlerinin meydana getireceği olumsuz etkileri araştırmışlar. Ani tuzluluk değişiminin balıklarda yarattığı stresin, solunumu ve oksijen ihtiyacını iki kat arttırdığını, balıkların normale dönmelerinin 9 saat sürdüğünü gözlemlemişlerdir.

Temelli ve ark. (1991), yaptıkları çalışmada, ortalama 30-35 g ağırlığındaki levrek balıklarının %1, %1.4, %1.8 oranlarında karma yemlerle beslenmesini gerçekleştirmişlerdir. Çalışmada balıkların gelişimleri gözlenerek, ortalama 15 g canlı

ağırlık artışı olduğu ve balıklarda canlı ağırlık artışı oranının total boy artışından hızlı olduğunu belirtmişlerdir.

Pastoureaud (1991), levrek juvenilleri ile yapmış olduğu araştırmada, büyüme için optimum su sıcaklığının 22-27°C arasında olduğunu belirtmiştir.

Hoşsucu ve ark. (1991), ortamın su sıcaklığının 20-22°C arasında olması halinde, levrek balıklarının optimum bir gelişme gösterdiğini yaptıkları çalışmada belirtmiştir.

Melotti ve ark. (1992), Kuzey Adriyatik lagünlerinde üretimi artırmak için, entansif balık yetiştiriciliğinde atık su kullanım imkanını belirlemek amacıyla bir yıllık bir çalışma yürütmüşlerdir. Hacim, debi, biyolojik oksijen ihtiyacı, amonyak ve fosfat gibi parametrelerin farklılık gösterdiği iki değişik araştırma ortamında, Po Deltası'nın güneyindeki büyüme ile kuzeyindeki büyüme arasında çok fazla fark olmadığını tespit etmişlerdir.

Tsevis ve ark. (1992), yaptıkları çalışmada iki farklı besleme frekansının balık yavrularının yem değerlendirme oranına etkisini araştırmışlardır. Yürütülen çalışma boyunca, su sıcaklığı 19.5°C-21.5°C ve tuzluluk ‰37.1-38.0 arasında değişmiştir. Çalışma sonunda, günlük besin tüketim miktarının, iki besleme gurubu tarafından etkilendiği tespit etmişlerdir. Hiç yem verilmeyen balıklarda ağırlık kaybı olurken, günde 1 kez yem verilen balıklarda büyüme oranının düştüğünü bulmuşlardır. Besleme frekansı artırıldığında (2, 3 ve 4 kez), ikinci gruptaki büyümenin ilk gruptaki balıklardan daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Buna karşın daha az sıklıkta yemlenen balıklarda yem değerlendirme oranının daha iyi olduğu saptanmıştır. Sonuç olarak, deniz levreği yavruları için iki öğün arasındaki optimum sürenin 6 saat olduğunu belirlenmişler ve gün ışığı haricinde de yemlemenin yararlı olabileceğini vurgulamışlardır.

Atay (1994), levrek balıklarının eurohalin bir tür olduğunu, ‰5-50 arasındaki tuzluluklarda yaşamlarının sürdürebildiklerini, optimum tuzluluğun ‰15-35 olduğunu bildirmiştir.

Ballestrazzi ve ark. (1994), farklı protein seviyelerine sahip yemlerin, deniz levreğinin büyümesi üzerine etkisini belirtmek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. 17.8-25.6°C sıcaklık ve ‰15-20 tuzluluk değişim sınırlarında 168 gün süren çalışmada balıkları günde 10-12 kez yemlemişler, son ağırlık ve yüzde ağırlık artışının protein seviyesi tarafından etkilendiği, fakat protein kaynağı tarafından etkilenmediğini tespit etmişlerdir.

Langar ve Guillaume (1994), deniz levreği yavrularına verilecek günlük yem miktarının belirlenmesi amacıyla yapmış oldukları çalışmada, 1.25 g ağırlığındaki balıklar,  $18\pm 1^{\circ}\text{C}$  sıcaklıkta ve %34 tuzlulukta 30 gün boyunca saat 9:00, 13:00 ve 17:00'da olmak üzere yemlenmişler, protein kaynağı ne olursa olsun, balıklara verilecek günlük yem miktarının, canlı ağırlığının maksimum %3.5'i civarında olduğunu bulmuşlardır.

Bone ve ark. (1995), levrek balıkları ile ilgili yapmış oldukları çalışmalarında, balıklardaki spesifik büyüme oranının, kafeslerin bulunduğu çevresel faktörlere bağlı olduğunu söyleyerek, spesifik büyüme oranının kış aylarında azaldığını ve su sıcaklığının yükseldiği bahar aylarında arttığını bildirmişlerdir.

Korkut ve ark. (1995), Ege Bölgesi'nde ortalama ağırlıkları 8.8 g olan levrek juvenillerinin kafeslerde 154 gün süre ile gelişimlerini izledikleri çalışmalarında, ortalama ağırlıklarının 99.7 g'a ulaştığını ve spesifik büyüme oranı ise 1.58 olarak tespit etmişlerdir.

Akbulut ve Şahin (1996), levrek balıklarının Doğu Karadeniz'deki büyümelerini incelemek amacıyla yaptıkları çalışmada, 2588 adet balığı  $4\times 4\times 3.5$  metre ebatlarındaki kafese stoklamışlar ve  $6-28.5^{\circ}\text{C}$  sıcaklıkta yaklaşık olarak 11 ay boyunca büyümelerini gözlemlemişlerdir. Sonuç olarak ortalama 2.27 g ve 7.6 cm boya sahip balıkların çalışma sonunda ortalama 94.87 g ve 20.5 cm boya ulaştıklarını tespit etmişlerdir.

Boujard ve ark. (1996), otomatik yemleme yöntemi kullanılarak yemlenen levreklerde, beslenme düzeni ve bu yöntemin yem değerlendirme, büyüme ve besin ihtiyacı üzerine ne gibi etkileri olduğunu belirlemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Araştırmada iki farklı besleme modeli uygulamışlardır. 2 aylık araştırma süresince balıklar  $17.5^{\circ}\text{C}-22.8^{\circ}\text{C}$  sıcaklıklar arasında gözlemişlerdir. Sonuçta, sadece alaca karanlık ve şafak sökmesinde beslenen balıklarda ağırlık artışı, sadece gece yarısı ve gün ortası beslenen balıklardan daha iyi bulmuşlar fakat, bu farkların önemli olmadığını tespit etmişlerdir. Ayrıca besin tüketimi, günlük canlı ağırlığın %0.8'i olarak gerçekleştiğini bildirmişlerdir.

Hoşsucu ve ark. (1997), levrek balıklarının dekantasyon metodu kullanılarak dışkılarının toplanması ile farklı protein kaynaklarını sindirimini araştırmışlar ve ortalama ağırlıkları 142 g olan levrek balıklarını, üç ay süre ile değişik oranlarda balık unu ve soya unu içeren üç farklı yem ile beslemişlerdir. Çalışma boyunca su parametrelerinden sıcaklığı  $25^{\circ}\text{C}$ , tuzluluğu %36, oksijen ise 6.5 mg/l olarak tespit

etmişlerdir. Çalışma sonucunda, bitkisel hammadde ağırlıklı yemlerle yapılan yemlemenin, sindirim yönünden daha avantajlı olduğunu belirtmişlerdir.

Okumuş ve ark. (1997), kuluçkahanede üretilmiş deniz levreği yavrularının Doğu Karadeniz koşullarında kafes ve tanklarda büyüme performanslarını incelemişler ve deniz suyu sıcaklığının yaklaşık olarak 16°C'nin altına düştüğü Ekim-Mayıs ayları arasında büyümenin hemen hemen durduğunu ve ölümlerin gözlemlendiğini belirtmişlerdir.

Akbulut ve Şahin (1999), ortalama 20 g'lık levrek balıklarının, Doğu Karadeniz şartlarında büyüme ve kış aylarında görülen ağırlık kayıplarını incelemişlerdir. Kasım ayından sonra deniz suyu sıcaklığının 16°C'nin altına düşmesi ile büyümenin hemen hemen durduğunu, balıkların Aralık-Nisan ayları arasında ağırlık kaybına uğradıklarını, daha sonraki zamanda su sıcaklığının artması ile büyüme oranında artış olduğunu saptamışlardır.

Küçük (1999), Doğu Karadeniz Bölgesi'nde yapmış olduğu araştırmada, levrek balıklarında büyüme performansı belirlemeye çalışmıştır. Kasım 1996 da başlayan çalışmada ortalama 35.6 g ağırlığında ve 14.7 cm boyunda 160 adet yavru levrek balığı kullanmıştır. Balıklar Ocak-Nisan ayları arasında, su sıcaklığının 8-13°C arasında olduğu dönemde ağırlık kaybına uğradığını ve su sıcaklığının artması ile birlikte büyüme hızının artmaya başladığını belirtmektedir. Günlük yem tüketimini ve alınan yemlerin değerlendirilmesi, dolayısıyla büyümenin birinci derecede su sıcaklığı tarafından belirlendiği, bu sebeple yılın sadece 6 aylık bölümünde büyüme için uygun olduğu sonucuna varmıştır.

Tekşam ve Diler (2000), yapmış oldukları çalışmada, levrek larvalarının gelişimi üzerine aydınlatma süresinin ve ışık yoğunluğunun etkisini araştırmışlardır. 2m<sup>3</sup>'lük dört ayrı tank kullanmışlar ve larvaları *Artemia nauplii*, *Artemia metanauplii* ve mikrogranül yemlerle beslemişlerdir. Larvalara ışık vermeye açılımdan sonraki 6. günde başlamışlar ve larva tanklarına dört farklı ışık rejimi uygulamışlardır. Işığın larva gelişimine ve yüzme kesesi oluşumu üzerine etkisinin değerlendirilmesi, larva boyu (mm) ölçümlerini yapmışlardır. Araştırmanın sonucunda, elde edilen bu sonucun seçilen ışık şiddeti ve süresi için önemsiz olabileceği, ancak aydınlatma süresi ve ışık yoğunluğunun larva gelişimi açısından önemli bir fiziksel faktör olduğunu belirtmektedirler.

Baki (2000), Orta Karadeniz Bölgesi'nde Haziran-Kasım 1999 tarihleri arasında yapmış olduğu araştırmada, levrek balıklarında farklı yemleme metoduna göre büyüme

performansı belirlemeye çalışmıştır. Ortalama ağırlıkları 4.63 g olan 224 adet levrek balığı kullanmış ve bunları eşit miktarda olacak şekilde iki kafese stoklamıştır. Araştırma sonucunda, Karadeniz koşullarında su sıcaklığına bağlı olarak tespit edilen tablo değerlerine göre uygun besleme şartları uygulandığı taktirde, su sıcaklığının optimum olduğu Haziran-Kasım aylarındaki büyümenin levrek balığı yetiştiriciliği için uygun olduğunu belirtmiştir.

Özdemir ve ark. (2002), Ege Bölgesi'nde yaptıkları çalışmada, levrek balığı beslenmesinde kullanılan 4 çeşit yemi büyüme performansı ve biyolojik kullanışlılığı yönünden birbirleri ile karşılaştırmışlardır. 2400 balık üzerinde yapılan çalışma, 4 grupta ve 3 tekrarlı olarak 78 gün süreyle uygulamışlardır. Elde edilen sonuçlarda, ekstrüde edilmiş, yüksek enerjili ile beslenen balıklar diğer gruplara göre daha iyi gelişme göstermiş olduğunu ve aynı yem protein etkinlik oranlarında da diğer yemlere karşı üstünlük sağladığını bildirmişlerdir. Çalışma sonuçlarına göre birim yem tüketimine karşılık elde edilen birim ağırlık artışına göre yem maliyetleri tekrar hesaplanmış ve sonuçta yemler arasında fiyat yönünden hiçbir fark olmadığını bildirmişlerdir.

Yıldız ve Şener (2003), deniz levreği başlangıç yemlerinde kullanılan soya, ayçiçeği, mısır, zeytin ve balık yağının balıklardaki viserosomatik indeks, hepatosomatik indeks ve karaciğer yağ asitleri kompozisyonuna etkisini araştırmışlardır. Sonuç olarak, levrek başlangıç diyetlerinde balık yağı yerine kullanılan soya, mısır, ayçiçeği ve zeytin yağının, balık karaciğerinde yağ birikimi, hepatosomatik ve viserosomatik indeks değerleri ile karaciğer yağ asitleri kompozisyonu üzerinde etkili olduğunun görüldüğünü bildirmişlerdir.

Güroy ve ark. (2006), Çanakkale'de 83 günlük bir besleme denemesi kurmuşlar, yem üretim tekniğinin ve yemleme sıklığının Avrupa deniz levreğinde büyüme, yem tüketimi ve nutrient kullanımı üzerine olan etkileri çalışmışlardır. Ortalama 170 g ağırlığında 5800 adet deniz levreğini 2 kafese rastgele dağıtmışlardır. Bütün deneme gruplarında, hepatosomatik indeks, iç organ yağ oranı ve et verimi parametreleri arasında ve karkas-et bileşenleri (protein, yağ ve kül) oranları arasında önemli bir farklılık görülmemiştir. Sonuçlara göre, levrek balıklarının pelet veya ekstrüde yemle iki veya üç öğünü beslemenin büyüme oranını etkilemediği, ancak, öğün sayısına bağlı kalınmaksızın ekstrüde yemin, levreklerin yem değerlendirme oranını iyileştirdiği belirlenmiştir.

Taş (2007), Karadeniz Bölgesi genelinde yetiştiricilik faaliyeti yürüten işletmeler üzerinde yapmış olduğu çalışmada, tesislerin yavru levrek ihtiyacının genellikle Muğla ilinden sağladığını ve yavru balıkların Mayıs-Haziran aylarında kafeslere stoklandığını belirtmektedir.

Çobanlı ve ark. (2008), yoğun yetiştiricilik koşulları altında levrek balığının, yaşamsal fonksiyonlarını yerine getirmede önemlilik teşkil eden ağız yapısının, yumurtadan çıkışından itibaren 42. güne kadar olan dönemdeki osteolojik gelişmelerini inceledikleri bir çalışma yapmışlardır. Çalışma boyunca üç günde bir olacak şekilde örnekleri elde etmişler ve canlı yemin kesilmesiyle çalışmayı sonlandırmışlardır. Yumurtadan çıkan larvada ağza ait bir osteolojik oluşum tespit etmemişlerdir. Sonuç olarak, yoğun kültür koşulları altında levrek balıklarının normal ağız gelişimlerinin bu çalışma ile ortaya çıkarılması sonucunda elde edilen veriler meydana gelebilecek deformasyonların önlenmesinde veya ortadan kaldırılmasında önem teşkil edeceğini bildirmişlerdir.

Akbulut ve ark. (2008), Karadeniz Bölgesi'nin kara ve deniz alanlarında su ürünleri yetiştiriciliği yapan mevcut işletmelerin kuruluş ve gelişimleri ile gelecek projeksiyonlarının değerlendirilmesini yaptıkları çalışmalarında, Karadeniz'de deniz kafeslerinde 3.500 ton/yıl alabalık ve 750 ton/yıl levrek üretim kapasitesine sahip 10 işletme bulunduğu ve üretimde dalgalanmalar yaşanmasına rağmen 2030 yılında yetiştiricilik üretiminin 29.000 ton civarında olacağını tahmin edildiğini belirtmektedirler.

Baki ve Dalgıç (2009) yaptıkları çalışmada, Ordu ili Perşembe ilçesinde levrek balığı yetiştiriciliği yapan işletmelerin üretim ve teknik özelliklerini incelemişlerdir. Bölgede bulunan 7 ruhsatlı işletmenin 5x5x5 metre boyutlarında ahşap, 12.70 metre çapında 8-10 metre derinliğinde dairesel plastik malzemedan yapılmış kafesler kullandığını ve yıllık 30 ila 60 ton üretim yaptıklarını belirtmektedirler. İşletmelerin ikinci tür olarak yetiştirmeye başladıkları levrek balığı üretiminde, doğal şartların zorluğu, hastalık sonucu meydana gelen ölümler ve genel pazarlama problemleri nedeniyle üretim miktarının sınırlı kaldığı belirtilmektedir.

Baki ve Kalma (2010), Orta Karadeniz Bölgesi'nde, ağ kafeste yürüttükleri çalışmalarında, deniz levreğinin yıllık büyüme oranlarını incelemişlerdir. Ortalama ağırlıkları 67.66 g olan levrek balıklarıyla çalışmaya başlamışlar ve bir yıl süren çalışma sonunda ortalama ağırlıklar 293.57 g olarak belirlemişlerdir. Yapılan çalışmada spesifik büyüme oranını 0.41, yem değerlendirme oranını 3.41 olarak tespit etmişlerdir. Sonuç



olarak Karadeniz’de mevsimsel değişimler gösteren deniz suyu sıcaklığının, optimum seviyenin altında olduğu dönemlerde büyümenin yavaşladığı hatta bazı dönemlerde durduğunu tespit etmişler, fakat su sıcaklığının optimum seviyede olduğu dönemlerde uygun besleme rejimi uygulandığı takdirde, deniz levreği yetiştiriciliğinde kabul edilir büyüme değerlerine ulaşılabileceğini bildirmişlerdir.

### 3. MATERYAL ve YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

##### 3.1.1. Araştırma Alanı

Çalışma Samsun ilinin Yakakent ilçesinde Samsun- Sinop D010 karayolu Çam Gölü mevkiinin 1.6 mil açığında bulunan Kızılırmak Su Ürünleri San. ve Tic. Ltd. Şti.'nin açık deniz kafes sistemlerinde yürütülmüş (Şekil 3.1.1.1) ve Yakakent Limanından 3.6 mil mesafede  $41^{\circ} 41' 35.53''$  N -  $35^{\circ} 27' 11.05''$  E,  $41^{\circ} 41' 35.57''$  N -  $35^{\circ} 27' 22.08''$  E,  $41^{\circ} 41' 27.27''$  N -  $35^{\circ} 27' 11.10''$  E,  $41^{\circ} 41' 27.31''$  N -  $35^{\circ} 27' 22.13''$  E koordinatlarında ve derinliği yaklaşık 32-35 metre olarak tespit edilen bölgede bulunmaktadır (Şekil 3.1.1.2).



Şekil 3.1.1.1. Çalışma Alanı (+: Kızılırmak Su Ür. San. ve Tic. Ltd. Şti.)

Bu bölgeyi etkileyen hakim rüzgarlar Karayel ve Yıldız-Poyraz rüzgarlarıdır (Sözlü Görüşme; Vuran, 2008).



**Şekil 3.1.1.2.** Çalışmanın Yürütüldüğü Açık Deniz Kafes Sistemi (Orijinal)

### **3.1.2. Balık Materyali**

Çalışmada, ortalama ağırlıkları  $4.00 \pm 0.08$  g ve ortalama boyları  $7.04 \pm 0.44$  cm olan, Kızılırmak Su Ürünleri San. ve Tic. Ltd. Şti'nin yetiştiricilik sisteminde iki kafeste bulunan 250 bin adet levrek balığı kullanılmıştır. Balıklar 20 Mayıs 2008 tarihinde Adana ilinde bulunan özel bir işletmeden temin edilmiştir.

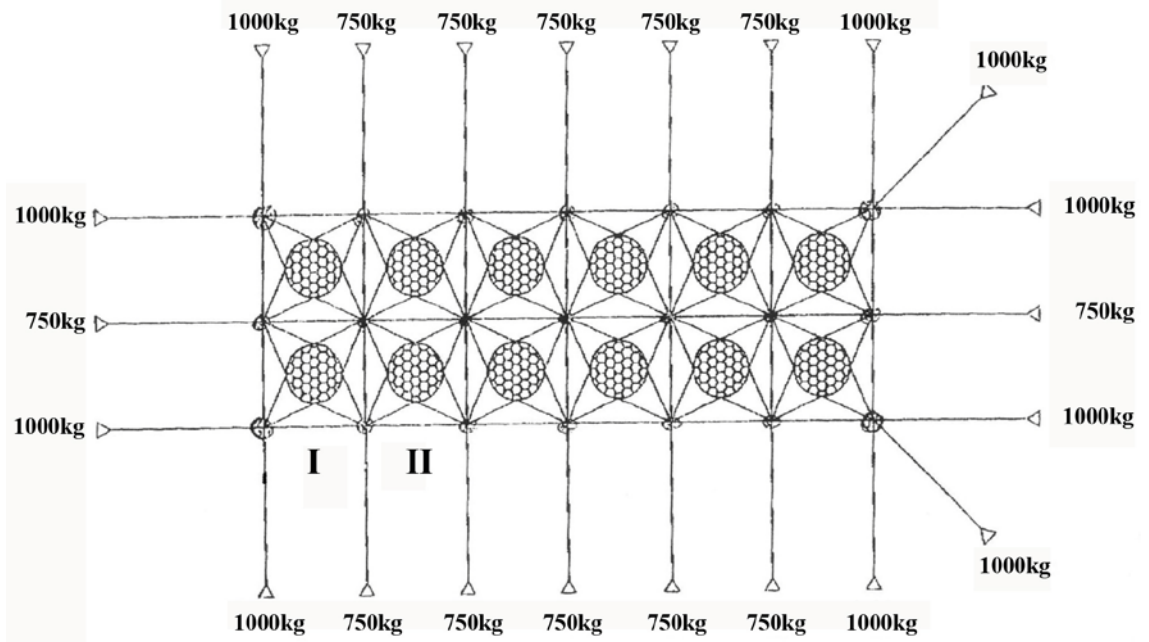
### 3.1.3. Kafes Materyali

İşletme konumu itibari ile açık denizde bulunmakta ve deniz hareketlerinden oldukça etkilenmektedir.

İşletmede 22 metre çaplı petrolden elde edilen yüksek yoğunluklu polietilen malzemeden (HDPE) yapılmış kafesler kullanılmaktadır. Şekil 3.1.3.1'de kafes sisteminin genel görünümünü gösterilmiştir.

Kafesler, tamamı HDPE malzemeden olup, ana boru, dikme, üst boru ve strafor iç dolgu olmak üzere 4 ana parçadan oluşmaktadır. Toplam yüzdürücülüğü arttırmak amacıyla kafesler 3 ana boru olacak şekilde tasarlanmıştır. Boruların herhangi bir olay sonucu (tekne ile çarpma, yanlış halat bağlama v.s.) kırılması veya ezilmesi ile birlikte su alarak batmasını engellemek için strafor dolgu kullanılmıştır. Ve bu sayede zarar gören kafes sistemden sökülerek batmadan karaya kadar çekilerek taşınabilmektedir.

Sistemde sırasıyla çıpalarda 48 mm, kafesler arası bağlantılarda 40 mm, sistem ile kafesleri arasında 32 mm ve çıpalar ile germe halatları arasında 28 mm çaplı polipropilen halatlar kullanılmıştır. Şekil 3.1.3.1'de gösterildiği gibi deniz tabanı özelliklerine uygun olarak seçilmiş çıpaların ağırlıkları yerlerine göre 750 ve 1000 kg'lık olmak üzere yerleştirilmiştir.



Şekil 3.1.3.1. Kafes Sisteminin Yerleşim Planı (Orijinal, I: 1. Kafes, II: 2. Kafes)

Çalışmada 22 metre çaplı Şekil 3.1.3.1’de I. ve II. olarak gösterilen, ağ derinliği 5 m olan 2 adet kafes kullanılmıştır. Kafes ağları düğümsüz ve 8 mm göz açıklığına sahiptir. Balıkçıl kuşların zarar vermemesi için, kafeslerin üst kısmı ağlarla örtülmüştür.

### **3.1.4. Yem Materyali**

Yemlemede, özel bir işletmeden temin edilen yavru yemleri ve büyütme yemleri kullanılmıştır. Yemlerin boyutlarına göre içerisindeki protein ve yağ oranları değişiklik göstermekte ve ham protein miktarı %45-55, ham yağ miktarı ise %14-20 arasında değişmektedir. Araştırma başlangıcı olan 30 Mayıs’tan, 30 Ağustos’a kadar kısa-1 mm, uzun-1 mm, 1.5 mm, kısa-2 mm, uzun-2 mm boyutlarındaki yavru yemleri, 30 Ağustos’tan deneme sonu olan 30 Ekim’e kadar 3 mm ve 4 mm boyutlarındaki büyütme yemleri kullanılmıştır. Balıklara verilen yemlerin besin kompozisyonları, yemlerin temin edildiği işletmenin yem kartlarından faydalanılarak Çizelge 3.1.4.1’de gösterilmiştir.

**Çizelge 3.1.4.1. Kullanılan Yemlerin Besin Kompozisyonu.**

Temel Besin Maddeleri	Kısa	Uzun	1.5mm (Y.Y.)	Kısa	Uzun	3-4mm (B.Y.)
	1mm (Y.Y.)	1mm (Y.Y.)		2mm (Y. Y.)	2mm (Y.Y.)	
Nem % (max)	10	10	10	10	10	10
Ham Protein % (min)	55	55	53	50	50	45
Sindirilebilir Protein (%)	51	51	48	45.8	45.8	40.8
Ham Yağ % (min)	14	14	16	19	19	20
Ham Kül % (max)	10	10	10	10	10	10
Ham Selüloz % (max)	1.3	1.3	1.5	1.5	1.5	2
Gross Enerji (kcal/kg) (min)	4870	4870	4869	4863	4863	4821
Sind. Enerji (kcal/kg) (min)	4296	4296	4350	4400	4400	4354
Met. Enerji (kcal/kg) (min)	3872	3872	3923	3962	3962	3920
(Omega-3) g/kg (min)	33	33	37	39	39	42
(Omega-6) g/kg	5	5	10	11	11	12
W3/W6	6.6	6.6	3.7	3.5	3.5	3.5
Ca % (min/max)	1.5/3	1.5/3	1.5/3	1/2.5	1/2.5	1/2.5
<b>Vitamin Değerleri</b>						
Vit A (IU/g)	15	15	15	15	15	12.5
Vit D3 (IU/g)	3	3	3	3	3	2.5
Vit E (mg/kg)	250	250	250	250	250	200
Vit K3 (mg/kg)	10	10	10	10	10	10
Cu (mg/kg)	5	5	5	5	5	5
Vit C (mg/kg)	300	300	300	300	300	210
Etozguin (mg/kg)	130	130	130	130	130	130
BHA (mg/kg)	5	5	5	5	5	5

Y.Y. : Yavru Yemi

B.Y. : Büyütme Yemi

## 3.2. Yöntem

### 3.2.1. Deneme Süresi

Çalışma, 2008 Haziran- Kasım ayları arasında, 5 ay süre ile yürütülmüştür.

### 3.2.2. Çalışma Planı

Kafes sistemi altışarlı iki kol halinde dizayn edilmiş olup, Şekil 3.2.2.1’de kafes sisteminin genel görünümünü gösterilmiştir.



**Şekil 3.2.2.1.** Kafes Sisteminin Genel Görünümü (Orijinal)

Ortalama  $4.00 \pm 0.08$  g ağırlık ve  $7.04 \pm 0.44$  cm boya sahip balıklar, 22 metre çaplı, ticari amaçla levrek balığı yetiştiriciliğinde kullanılan, iki kafeste 125'er bin olacak şekilde stoklanmıştır. Örneklemeler her ayın sonunda olacak şekilde 30. veya 31. gününde yapılmıştır. Balıkların ölçüm ve tartım çalışmaları kafeslerden aylık olarak rastgele yapılmıştır. Başlangıçta mevcut sistemdeki iki kafesten örnekleme yapılmıştır. Tartım işlemi başlangıç olan 30 Mayıs tarihinden itibaren aylık periyotlar halinde gerçekleştirilmiştir. Araştırma süresince sıcaklıklar günlük olarak, pH, tuzluluk ve oksijen değerleri ise aylık olarak belirlenmiştir.

### **3.2.3. Balıkların Yemlenmesi**

Balıklar, günde iki kez doyuncaya kadar yemlenmişlerdir. Haziran ayında 28 gün, Temmuz ayında 29 gün, Ağustos ayında 28 gün, Eylül ayında 28 gün ve Ekim ayında 24 gün yemleme yapılabilmektedir. Yemleme yapılamamasının sebebi şiddetli rüzgar nedeniyle denize çıkılamamasıdır. Balıkların strese girdiği dönemlerde ve bağışıklık sisteminin güçlenmesi için, yemlere belirli dönemlerde (1 çuval yeme 150 g bck (primix), 100 g c vitamini (askorbik asit)) vitamin ilave edilerek yemleme yapılmıştır. Yemleme zaman aralığı standart olarak her gün sabah 8:30 / 11:30 ve akşam 13:30 / 17:00 saatlerinde yapılmıştır.

### **3.2.4. Balıkların Ölçülmesi**

Araştırmada, kafeslerde ıgırıp ağı kullanılarak sıkıştırılan balıklar, kepçe ile alındıktan sonra 100 litrelik tanklarda stoklanmıştır. Hassas ölçüm ve tartımın yapılabilmesi için tanklara stoklanan balıklar oksijen desteği sağlanarak limana götürülmüştür. Balık boyu ölçümlerinde  $\pm 1$  mm hassasiyetli boy ölçüm tahtası, balık ağırlığı ölçümlerinde  $\pm 1$  g hassasiyetli terazi kullanılmıştır. Limana getirilen balıklar fenoksi uygulanarak (2500 ml suya 250 ml fenoksi ilave edilip homojenize edilip, balıkların bulunduğu tanka 15-20 ml karışımdan eklenir) bayıltılmış, daha sonra tek tek tartımları ve total boy ölçümleri yapılmıştır. Ölçümler yapıldıktan sonra balıklar, ayılmaları için, içinde temiz deniz suyu bulunan 50 litrelik tanklara alınmıştır. Tanklarda ayılan balıklar kafese geri bırakılmıştır.

### **3.2.5. Araştırmada Kullanılan Diğer Araç ve Gereçler**

Çalışmada, deniz suyu sıcaklıkları oksijen marka cihaz ile, tuzluluk, pH, sıcaklık ve doymuş oksijen oranı, Horiba marka cihaz ile ölçülmüştür. Balıkların örneklenmesi için 8 mm göz açıklığında, 7-25 m boyutlarında mantarlı ve kurşun yakalı ıgırıp kullanılmıştır.



### 3.2.6. Büyüme Değerlerinin Belirlenmesi

Çalışmada elde edilen veriler kullanılarak, canlı ağırlık artışı, oransal ağırlık artışı, spesifik büyüme oranı, kondisyon faktörü ve yem değerlendirme oranı hesaplanmıştır.

$$\text{Canlı Ağırlık Artışı (CAA)} = W_s - W_i$$

$$\text{Oransal Ağırlık Artışı (OAA)} = ( ( W_s - W_i ) / W_i ) \times 100$$

$$\text{Spesifik Büyüme Oranı (SBO)} = ( ( \ln W_s - \ln W_i ) / t ) \times 100$$

$$\text{Kondisyon Faktörü (K)} = ( W / L^3 ) \times 100$$

$$\text{Yem Değerlendirme Oranı (FCR)} = ( F / ( W + M ) )$$

$W_i$  = İlk Ağırlık (g),  $W_s$  = Son Ağırlık (g),  $t$  = Zaman,  $W$  = Ağırlık Artışı (g)

$L$  = Boy (cm),  $F$  = Verilen Yem (g),  $M$  = Ölen Balıkların Ağırlığı (g). (Baki, 2000; Laird ve Needham, 1988; Katavic ve Regner, 1982; Holman, (1962)'dan).

## 4. BULGULAR

### 4.1. Su Sıcaklığı-Tuzluluk-Sudaki Çözünmüş Oksijen-pH

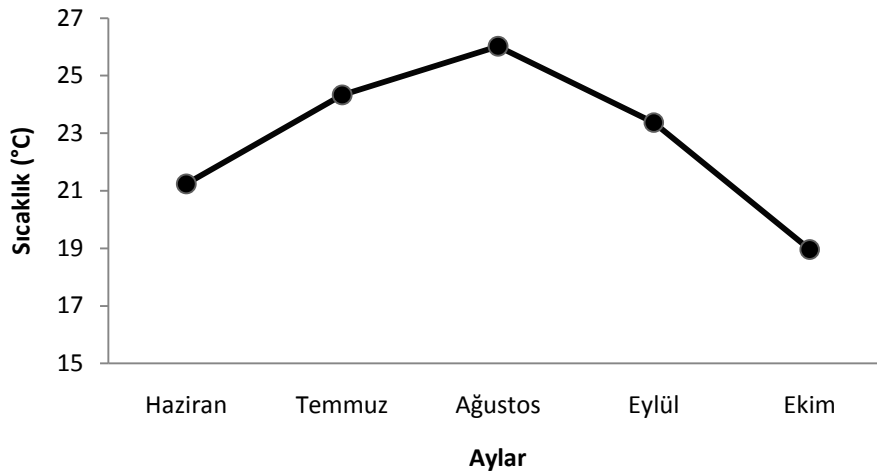
#### 4.1.1. Su Sıcaklığı

Araştırmada deniz suyu sıcaklığı 2008 yılı Haziran–Kasım ayları arasında günlük olarak ölçülmüş ve bulunan değerler Çizelge 4.1.1.1’de gösterilmiştir.

**Çizelge 4.1.1.1.** Aylara Göre Tespit Edilen Deniz Suyu Sıcaklıkları

Aylar	$\bar{x}$ (°C)	Minimum (°C)	Maksimum (°C)
Haziran	21.24±0.29	18.0	23.0
Temmuz	24.33±0.09	23.5	25.0
Ağustos	26.02±0.20	24.7	27.7
Eylül	23.37±0.45	20.0	26.0
Ekim	18.96±0.19	18.0	21.0

Çizelge 4.1.1.1’de görüldüğü gibi, araştırma süresince aylık en düşük deniz suyu sıcaklığı ortalama 18.96±0.19°C ile Ekim ayında, en yüksek deniz suyu sıcaklığı ortalama ise 26.02±0.20°C ile Ağustos ayında tespit edilmiştir. Şekil 4.1.1.1’de ise aylara göre ortalama deniz suyu sıcaklıkları gösterilmiştir.



**Şekil 4.1.1.1.** Aylara Göre Tespit Edilen Deniz Suyu Sıcaklıkları

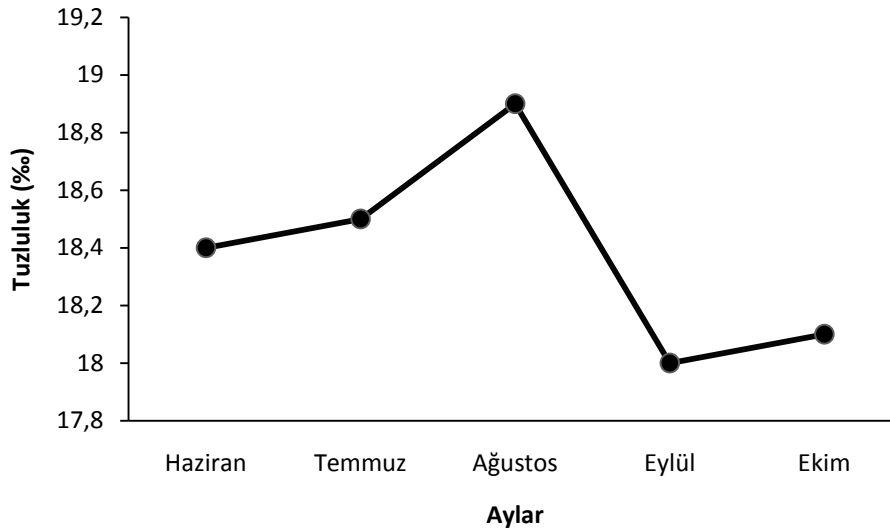
#### 4.1.2. Tuzluluk

Araştırmada deniz suyu tuzluluk değerleri aylık olarak ölçülmüş ve bulunan değerler Çizelge 4.1.2.1 ve Şekil 4.1.2.1’de gösterilmiştir.

**Çizelge 4.1.2.1.** Aylara Göre Tespit Edilen Tuzluluk Oranı İle İlgili Değerler

Aylar	Tuzluluk (‰)
Haziran	18.4
Temmuz	18.4
Ağustos	18.9
Eylül	18.0
Ekim	18.1

Ölçümler sonucu deniz suyu tuzluluk değerinin ‰18 ile ‰18.9 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Ortalama tuzluluk değeri ‰18.38±0.16’dır. Çizelgede araştırma süresince en düşük tuzluluk oranının ‰18 ile Eylül, en yüksek tuzluluk oranının ise ‰18.9 ile Ağustos ayında tespit edildiği görülmektedir.



**Şekil 4.1.2.1.** Aylık Ortalama Deniz Suyu Tuzluluğu

Şekil 4.1.2.1 incelendiğinde, çalışma boyunca minimum tuzluluk değeri ‰18 ile Eylül, maksimum tuzluluk değeri ise Ağustos ayında ‰ 18.9 olarak ölçülmüştür.

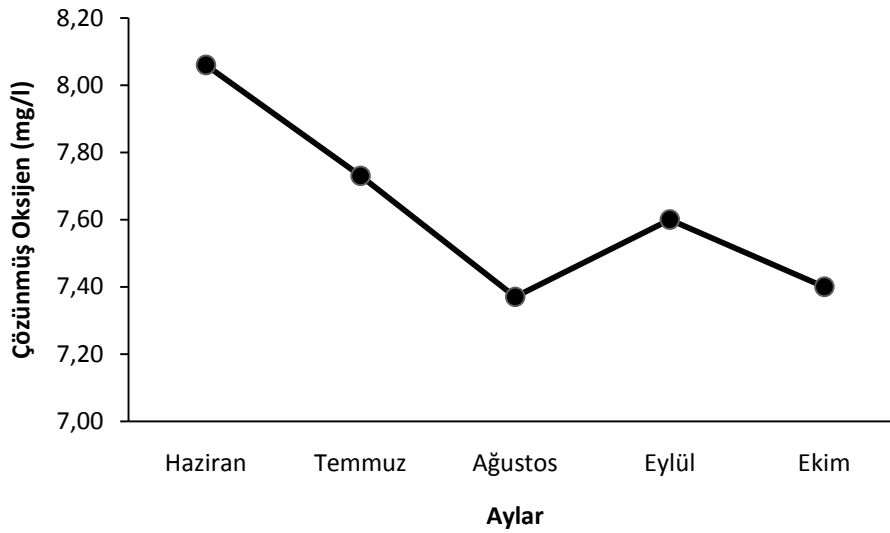
### 4.1.3. Sudaki Çözünmüş Oksijen Miktarı

Çalışma yerinde yapılan ölçümler sonucu elde edilen deniz suyu oksijen değerleri Çizelge 4.1.3.1’de verilmiştir.

**Çizelge 4.1.3.1.** Sudaki Çözünmüş Oksijen (mg/l) Miktarı İle İlgili Bulgular

Aylar	Çözünmüş Oksijen (mg/l)
Haziran	8.06
Temmuz	7.73
Ağustos	7.37
Eylül	7.60
Ekim	7.40

Çizelge 4.1.3.1 ve Şekil 4.1.3.1’e bakıldığında araştırma süresince en düşük çözünmüş oksijen miktarının 7.37 mg/l ile Ağustos ayında, en yüksek çözünmüş oksijen miktarının ise 8.06 mg/l ile Haziran ayında ölçüldüğü gösterilmiştir.



**Şekil 4.1.3.1.** Çözünmüş Oksijenin Aylık Dağılımı

Şekil 4.1.3.1’de çözünmüş oksijen 7.37–8.06 mg/l arasında değişim göstermiştir.

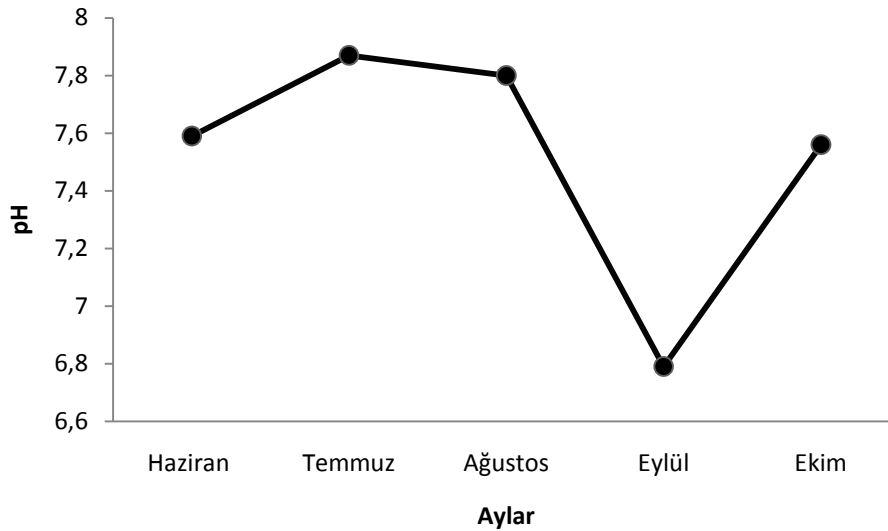
#### 4.1.4. pH

Araştırma süresince yapılan periyodik ölçümlerde pH değerleri Çizelge 4.1.4.1’de verilmiştir.

**Çizelge 4.1.4.1.** Aylık pH Değerleri

Aylar	pH
Haziran	7.59
Temmuz	7.87
Ağustos	7.80
Eylül	6.79
Ekim	7.56

Çizelge 4.1.4.1 ve Şekil 4.1.4.1’e bakıldığında minimum pH değerinin Eylül ayında 6.79 ve maksimum pH değerinin ise Temmuz ayında 7.87 olarak ölçüldüğü gösterilmiştir.



**Şekil. 4.1.4.1.** Aylık Deniz Suyunun pH Dağılımı

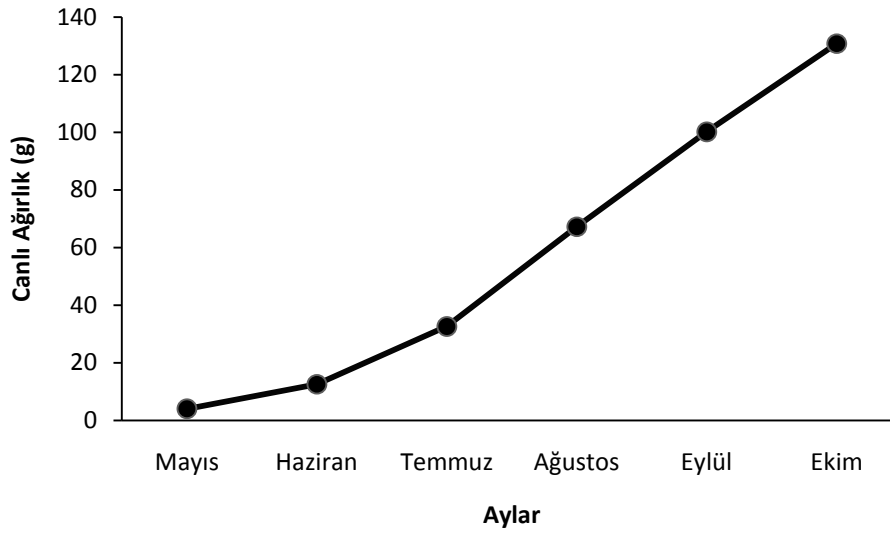
#### 4.2. Canlı Ağırlık

Haziran–Kasım ayları arasında 5 aylık bir süre ile yapılan çalışma sonucunda levrek balıklarının canlı ağırlıkları ile ilgili ortalama, minimum ve maksimum değerleri Çizelge 4.2.1 ve Şekil 4.2.1’de verilmiştir.

**Çizelge 4.2.1.** Levrek Balıklarının Aylık Ortalama, Minimum ve Maksimum Canlı Ağırlık Değerleri

Aylar	N	$\bar{x}$ (g)	Minimum (g)	Maksimum (g)
30 Mayıs	87	4.00±0.08	2	6
30 Haziran	55	12.51±0.44	8	21
30 Temmuz	79	32.58±0.84	9	56
30 Ağustos	91	67.18±1.43	23	115
30 Eylül	85	100.13±1.02	80	125
31 Ekim	127	130.72±2.05	92	214

Haziran–Kasım ayları arasında yürütülen çalışma boyunca maksimum ağırlık, çalışma sonunda 214 g. olarak Ekim ayında ölçülmüştür (Çizelge 4.2.1).



**Şekil 4.2.1.** Levrek Balıklarının Canlı Ağırlıkları

Çizelge 4.2.1 ve Şekil 4.2.1'e bakıldığında, başlangıç ortalama ağırlık değerleri 4.00±0.08 g olan levrek balıkları, çalışma sonunda ortalama 130.72±2.05 g'a ulaştığı tespit edilmiştir.

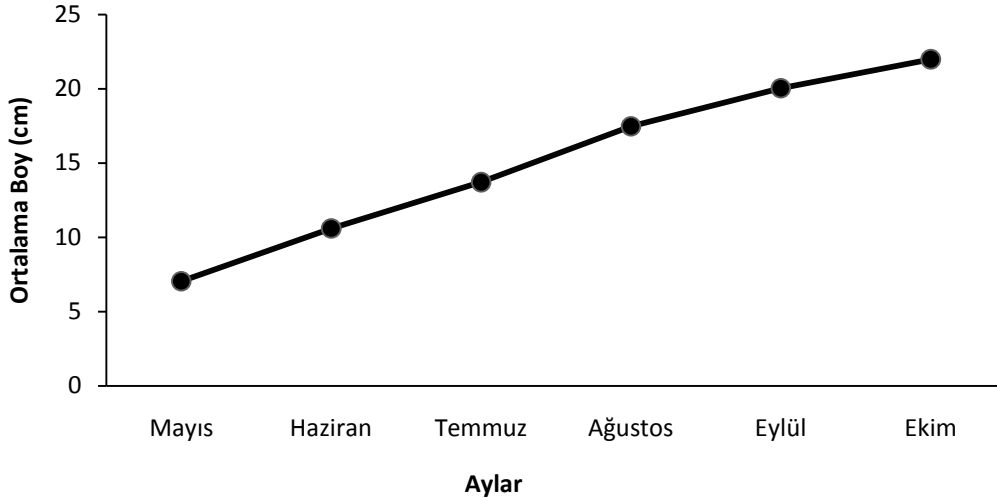
### 4.3. Boyca Büyüme

Çalışmada, her ölçümde belirlenen balık boyu değerleri Çizelge 4.3.1’de, aylara göre değişimi Şekil 4.3.1’de verilmiştir.

**Çizelge 4.3.1.** Levrek Balıklarının Aylık Ortalama, Minimum, Maksimum, Toplam Boy Değerleri

Aylar	Ortalama Toplam Boy (cm)	Minimum (cm)	Maksimum (cm)
30 Mayıs	7.04±0.06	5.8	8.7
30 Haziran	10.59±0.13	8.6	12.5
30 Temmuz	13.71±0.11	10.1	16.2
30 Ağustos	17.47±0.12	13.0	20.3
30 Eylül	20.03±0.08	18.7	21.5
31 Ekim	21.98±0.11	19.1	25.3

Çizelge 4.3.1’de başlangıç ölçümünün ortalama 7.04±0.06, çalışma sonu ölçümünün ortalama 21.98±0.11 olduğu, ayrıca ölçülen maksimum boyun 25.3 cm olduğu görülmektedir.



**Şekil 4.3.1.** Levrek Balıklarının Ortalama Boy Değerleri

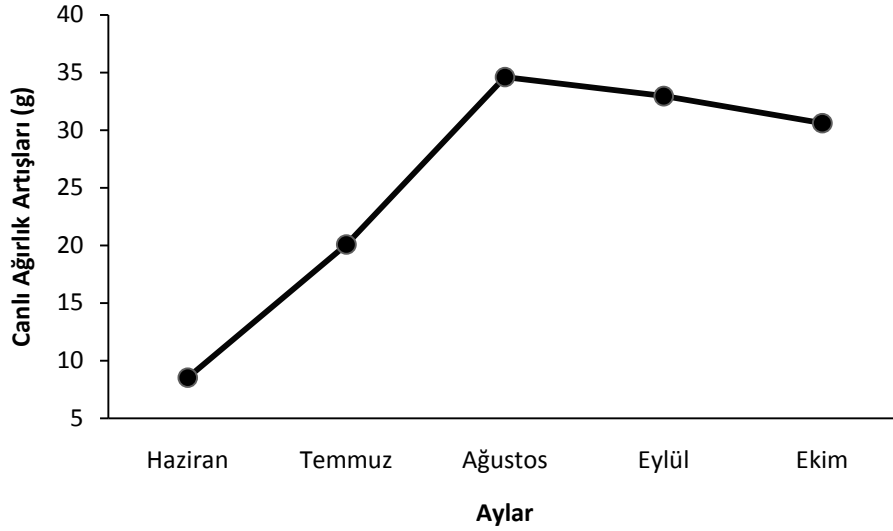
#### 4.4. Canlı Ağırlık Artışı

Çalışmada elde edilen levrek balıklarına ait canlı ağırlık artışı ile ilgili değerler Çizelge 4.4.1 ve Şekil 4.4.1’de verilmiştir.

**Çizelge 4.4.1.** Levrek Balıklarının Aylık Canlı Ağırlık Artışları

Aylar	Canlı Ağırlık Artışı (g)
Haziran	8.51
Temmuz	20.07
Ağustos	34.60
Eylül	32.95
Ekim	30.59

Çalışma süresince maksimum canlı ağırlık artışı 34.60 g ile Ağustos ayında belirlenmiştir (Çizelge 4.4.1).



**Şekil 4.4.1.** Levrek Balıklarının Aylık Canlı Ağırlık Artışları

Şekil 4.4.1’de, levrek balıklarında görülen maksimum canlı ağırlık artışının, su sıcaklığının ideal değerinde olduğu Ağustos ayında gerçekleştiği, su sıcaklığının azalması ile birlikte, canlı ağırlık artışının azaldığı görülmektedir.



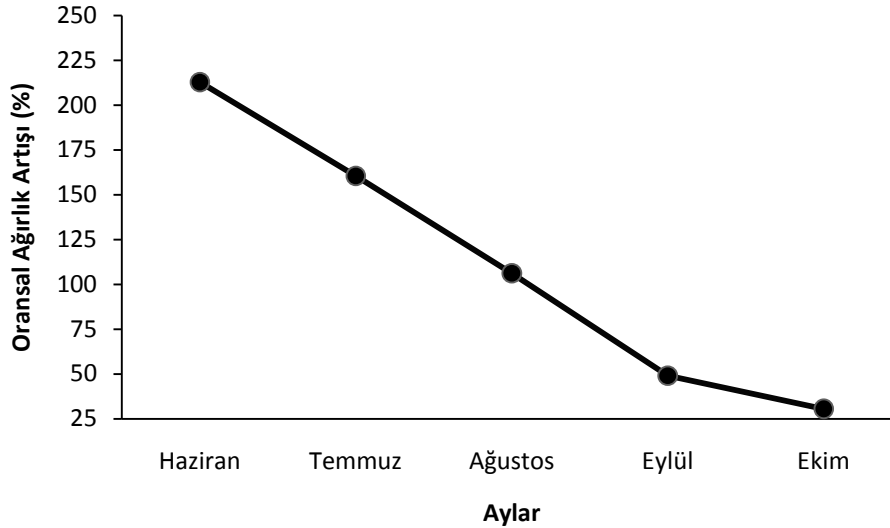
#### 4.5. Oransal Ağırlık Artışı

Çalışmada, oransal ağırlık artışı (OAA) ile ilgili tespit edilen değerler Çizelge 4.5.1 ve Şekil 4.5.1’de verilmiştir.

**Çizelge 4.5.1.** Levrek Balıklarında Görülen Oransal Ağırlık Artışları

Aylar	Oransal Ağırlık Artışı (% OAA)
Haziran	212.75
Temmuz	160.43
Ağustos	106.20
Eylül	49.05
Ekim	30.55
Ortalama	111.80±34.01

Çizelge 4.5.1 ve Şekil 4.5.1’e bakıldığında, çalışma süresince tüm periyotlarda tespit edilen oransal ağırlık artışları sırasıyla %212.75, 160.43, 106.20, 49.05 ve 30.55’dir. En yüksek OAA Haziran ayında %212.75, en düşük OAA ise Ekim ayında %30.55 olarak belirlenmiş, ortalama OAA %111.80±34.01 olarak tespit edilmiştir.



**Şekil 4.5.1.** Aylara Göre Levrek Balıklarında Görülen Oransal Ağırlık Artışları

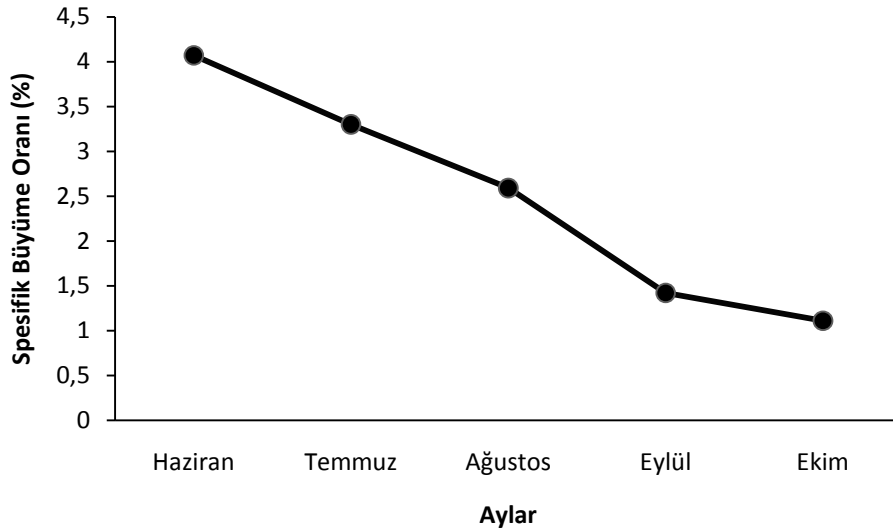
#### 4.6. Spesifik Büyüme Oranı

Çalışmada, spesifik büyüme oranı (SBO) ile ilgili elde edilen değerler Çizelge 4.6.1 ve Şekil 4.6.1’de verilmiştir.

**Çizelge 4.6.1.** Levrek Balıklarında Görülen Spesifik Büyüme Oranları

Aylar	Spesifik Büyüme Oranı (% SBO)
Haziran	4.07
Temmuz	3.30
Ağustos	2.59
Eylül	1.42
Ekim	1.11
Ortalama	2.50±0.56

Çizelge 4.6.1 ve Şekil 4.6.1 incelendiğinde, çalışma süresince tüm periyotlarda spesifik büyüme oranı (SBO) sırasıyla %4.07, 3.30, 2.59, 1.42 ve 1.11 olarak tespit edilmiştir. En yüksek SBO Haziran ayında %4.07, en düşük SBO ise Ekim ayında %1.11 olarak belirlenmiş, ortalama SBO %2.50±0.56 olarak tespit edilmiştir.



**Şekil 4.6.1.** Aylara Göre Levrek Balıklarında Görülen Spesifik Büyüme Oranları

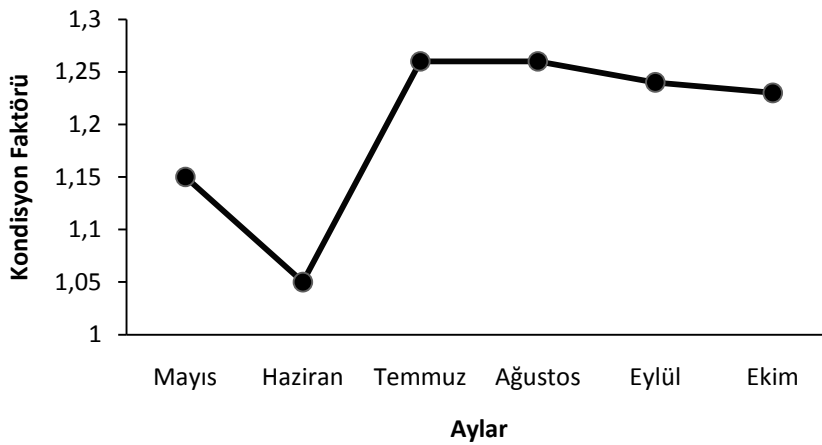
#### 4.7. Kondisyon Faktörü

Çalışmada, kondisyon faktörü ile ilgili hesaplanan değerler Çizelge 4.7.1 ve Şekil 4.7.1’de verilmiştir.

**Çizelge 4.7.1.** Levrek Balıklarında Görülen Kondisyon Faktörü İle İlgili Değerler

Aylar	Kondisyon Faktörü
30 Mayıs	1.15
30 Haziran	1.05
30 Temmuz	1.26
30 Ağustos	1.26
30 Eylül	1.24
31 Ekim	1.23
Ortalama	1.20±0.03

Çizelge 4.7.1’de çalışma başlangıcı ve her dönemi (periyodu) için hesaplanan kondisyon faktörü değerlerinin sırasıyla 1.15, 1.05, 1.26, 1.26, 1.24 ve 1.23 olduğu görülmektedir. Çalışmadaki ortalama kondisyon faktörü ise 1.20±0.03 olarak tespit edilmiştir.



**Şekil 4.7.1.** Aylara Göre Levrek Balıklarında Görülen Kondisyon Faktörleri

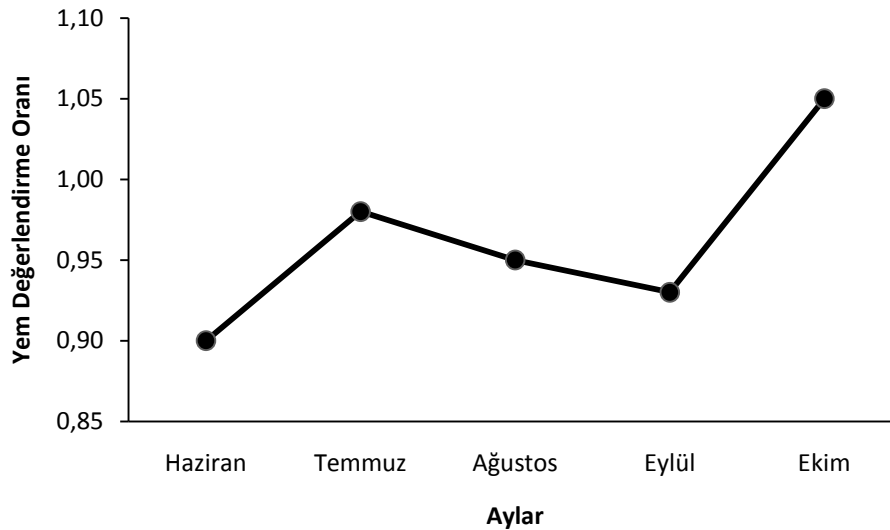
#### 4.8. Yem Değerlendirme Oranı (FCR)

Çalışmada, yem değerlendirme oranı ile ilgili tespit edilen değerler Çizelge 4.8.1 ve Şekil 4.8.1’de verilmiştir.

**Çizelge 4.8.1.** Aylara Göre Yem Değerlendirme Oranları

Aylar	Yem Değerlendirme Oranı (FCR)
30 Haziran	0.90
30 Temmuz	0.98
30 Ağustos	0.95
30 Eylül	0.93
31 Ekim	1.05
Ortalama	0.95±0.02

Çalışma süresince yem değerlendirme oranı 0.9-1.05 arasında değişiklik göstermiştir. Yapılan çalışmada, çalışma başlangıcı olan Haziran ayında yem değerlendirme oranı 0.90 iken çalışmanın sonu olan Ekim ayında ise 1.05 olarak saptanmıştır. Ortalama yem değerlendirme oranı ise 0.95±0.02 olarak belirlenmiştir.



**Şekil 4.8.1.** Aylara Göre Levrek Balıklarında Görülen Yem Değerlendirme Oranları

## 5 . TARTIŞMA ve SONUÇ

Araştırmada, Samsun ili, Yakakent ilçesinde açık deniz şartlarında kurulan özel bir işletmede 2008 Haziran-Kasım tarihleri arasında levrek balıklarının ağ kafeslerdeki dönemsel büyüme performansları araştırılmıştır.

Araştırma sonucunda elde edilen değerler Akdeniz, Ege ve Karadeniz’de yapılan diğer araştırmalar ile karşılaştırılarak levrek balığının Orta Karadeniz bölgesinde açık deniz şartları altında büyümesi konusunda bir sonuca varılmaya çalışılmıştır.

Araştırmada, su sıcaklıkları minimum 18 °C ve maksimum 27.7 °C olarak ölçülmüştür. Çalışmada canlı ağırlık artışının en yüksek olduğu, su sıcaklığı aralığının 24.7-27.7 olan Ağustos ayında görülmüştür. Yapılmış olan çalışmalardan edinilen bilgilere göre Karadeniz’de yılın sadece altı ayında (Mayıs-Ekim) su sıcaklığı ortalamasının 16°C’nin üzerinde ve büyüme için kabul edilebilir sınırlar içerisinde olduğu belirtilebilir (Okumuş ve ark., 1997; Akbulut ve Şahin, 1999).

Balıklarda önemli etkiye sahip olan çevresel parametrelerden su sıcaklığı, büyüme, yem tüketimi ve yem değerlendirme oranları üzerinde etkilidir. Levrek balıklarının 2-3°C deniz suyu sıcaklıklarına tolerans edebildikleri (Barnabe, 1993), optimum büyüme sıcaklıklarının 22-24°C civarında olduğu (Atay, 1994; Pastoureaud, 1991), 10°C’nin altında büyümenin durduğu ve hatta küçük balıklarda ölüm oranının arttığı, 7°C’nin altında ise yem alımının durduğu (Pastoureaud, 1991) bildirilmektedir. Optimum su sıcaklığı ile doğru orantılı olarak büyüme oranının arttığı, daha yüksek sıcaklıklarda ise azaldığı bildirilmiştir (Pelosi ve ark., 1993). Yapılan çalışma süresince, ortamda Karadeniz’e özgü olan ani deniz suyu sıcaklığı değişimi gözlenmemiş ve buna bağlı olan hastalık ve kitlesel ölümlere rastlanmamıştır. Çalışma ortamının deniz suyu sıcaklığının yüksek olduğu Temmuz-Ağustos aylarında yem alımlarının çok iyi olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen deniz suyu sıcaklığı sonuçları, yapılmış olan diğer çalışma sonuçları ile paralellik göstermektedir. Bu periyotlarda balıkların iyi gelişme gösterdiği 30 gün de bir yapılan ölçümlerde boy ve ağırlık değerlerinden anlaşılmıştır.

Yapılan ölçümler sonucunda, tuzluluk değerinin ‰18-18.9 arasında değiştiği, ortalama ‰18.38±0.16 olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada mevsimsel olarak tuzluluk değerinin fazla olmaması sebebiyle, bu ve diğer çalışmalarda, levreğin büyümesinde tuzluluğun etkili olmadığı belirtilmektedir. Bu gerekçe ile Karadeniz’deki tuzluluk değerleri levreğin büyümesi için sınırlayıcı bir etki göstermediği sonucuna varılabilir. Levrek balıklarının ileri gelişim dönemlerinde doğal deniz suyunun tuzluluğunda en iyi yaşama ve gelişme performansına sahip olabildiği tespit edilmiştir (Alpbaz ve ark.,

1992). Optimum tuzluluk kesin olarak bilinmemekle birlikte, ‰15 ile ‰35 değerleri arasında değiştiği bildirilmektedir (Pelosi ve ark., 1993).

Yapılan ölçümlerde oksijen değerinin 7.4-8.06 mg/l arasında olduğu ve ortalama 7.63±0.13 mg/l olarak tespit edilmiştir. Levrek balıklarında suda erimiş oksijen seviyesi optimum 7-8 mg/l olarak bilinmektedir, 4.5 mg/l'nin üzerindeki oksijen seviyelerinde ise büyüme ve yem alımının optimum olduğu, ancak çözünmüş oksijen seviyesinin 4.5 mg/l'nin altına düşmemesi, 3 mg/l'nin altındaki durumlarda ölümlerin başladığı, 2 mg/l'nin altında olması durumunda kısa süreler için öldürücü etkiye sahip olmadığı bildirilmiştir (Alpbaz, 1990-b).

Çalışmada pH değerinin 6.79-7.87 arasında yer aldığı, ortalama 7.52±0.19 olarak tespit edilmiştir. Yapılan bir çalışmada, levrek balıkları için optimum pH değerinin 7.7-8.3 arasında olduğu (Barnabe, 1993), yapılan başka bir çalışmada ise levrek yetiştiriciliği yapılan alanlarda pH değerinin 7.5-8.2 arasında korunması gerektiği, bu değerlerin yüksek oranlarda bulunması halinde, diğer ortam faktörlerinin negatif etkileri ile birlikte yem alımını ve dolayısıyla büyüme hızını olumsuz etkileyeceği bildirilmiştir (Hoşsucu ve ark., 1991).

Araştırmanın yürütüldüğü bölgedeki deniz suyu parametrelerinin; oksijen, tuzluluk ve pH değerlerinin levrek balığı için literatürde bildirilen optimum sınırlar içerisinde değişim gösterdiği ve büyümeyi olumsuz yönden etkileyecek değerlere sahip olmadığı görülmektedir.

Birçok araştırmacı tarafından levrek balığının büyüme performansı araştırılmıştır. Yapılan araştırmalardan bazılarının sonuçları irdelenerek, yapılan çalışma sonuçları ile birlikte değerlendirilmiştir.

Deneme başında ortalama canlı ağırlıkları 4.00±0.08 g olan levrek balıkları, deneme sonunda 130.72±2.05 g ortalama canlı ağırlığa ulaştıkları tespit edilmiştir. Elde edilen verilere göre çalışma sonunda 126.72 g canlı ağırlık artışı olduğu belirlenmiştir.

Zanuy ve Carillo (1985), büyüme oranının su sıcaklığındaki yükselme ile artış gösterdiğini, su sıcaklığındaki düşmesi ile de azaldığını belirtmiş, sıcaklık ve yemleme metodunun büyümeyi etkilediğini vurgulamışlardır. Barnabe ve Coz (1987), tropikal sulardaki kafeslerde yaptıkları deniz levreği yetiştiriciliği çalışmalarında, Martinik'deki büyümenin, Doğu Akdeniz'den 2.5 kat daha hızlı olduğunu ve 3 g'lık balıkların 12 ay sonunda, 300 g'lık pazarlama büyüklüğüne ulaştıklarını gözlemlemişlerdir. Tsevis ve ark. (1992), yaptıkları çalışmalarında, levreklerde görülen hızlı büyümenin yüksek su sıcaklığından kaynaklandığını, beslenme frekansındaki artışın büyümeyi artırdığını ve

az yemle beslenen balıklarda ağırlık kaybı meydana geldiğini belirtmişlerdir. Akbulut ve Şahin (1996), Yomra limanında yaptıkları çalışmada, başlangıç ağırlığı  $2.3 \pm 0.94$  g olan levrek balıklarının 5 aylık (Haziran-Kasım) yemleme periyodu sonucunda  $72.3 \pm 15.72$  g ağırlığa ulaştığını bildirmişlerdir. Küçük (1999)'ün Doğu Karadeniz Bölgesinde yapmış olduğu çalışmasında, başlangıç ağırlığı ortalama  $35.6 \pm 10.99$  g olan levrek balıklarının 1 yıllık araştırma sonucunda  $128.8 \pm 29.63$  g'a ulaştığını ifade etmiştir. Baki (2000) yapılan çalışmaya paralel olarak, Orta Karadeniz Bölgesi Sinop limanında yaptığı araştırmada, başlangıç ağırlığı  $4.63 \pm 0.142$  g olan levrek balıkları 5 aylık (Haziran-Kasım) yemleme periyodu sonucunda  $69.25 \pm 3.462$  g ağırlığa ulaştığını ve çalışma sonucunda canlı ağırlık artışının  $64.62$  g olduğunu ifade etmiştir.

Araştırmada boyca büyümeye bakıldığında, başlangıçta ortalama  $7.04 \pm 0.06$  cm olan balıklar 5 aylık araştırma sonunda  $21.98 \pm 0.11$  cm boya ulaştığı tespit edilmiştir. Benzer çalışmalara bakıldığında, Hoşsucu ve ark. (1991) levrek balığının 5 aylık dönem sonunda ortalama  $19.3 \pm 0.7$  cm boya ulaştığını, Küçük (1999) 350 günlük dönem sonunda ortalama  $22.9 \pm 1.65$  cm boya ulaştığını, Baki (2000) 5 aylık deneme sonunda  $18.8 \pm 1.41$  cm boya ulaştığını belirtmiştir. Çalışma sonucunun verileri diğer çalışmaların değerleri ile benzerlik göstermektedir.

Araştırma sonunda levreklerde görülen ortalama oransal ağırlık artışı  $\%111.80 \pm 34.01$  olarak tespit edilmiştir. Akbulut ve Şahin (1996),  $6-27^{\circ}\text{C}$  arasında değişen su sıcaklıklarında,  $20^{\circ}\text{C}$ 'den düşük sıcaklıklarda oransal ağırlık artışının azaldığını belirtmişlerdir. Baki (2000), çalışmasının sonucunda oransal ağırlık artışının  $0.50 \pm 0.13$  olduğunu belirtmiştir. Hemen hemen aynı sıcaklık aralığında yapılan bu çalışmada, Baki (2000)  $24.4$  g'lık balıklarda  $\%64$  büyüme hızı elde ederken, bu çalışmada  $32.58$  g.lık balıklarda  $\%160.43$  büyüme hızı elde edilmiştir.

Su sıcaklığının önemli derecede etkilediği spesifik büyüme oranı, su sıcaklığının yüksek olduğu Temmuz-Ağustos aylarında en yüksek değerine ulaşmış ve bu aylarda spesifik büyüme oranı  $\%3.30-2.59$  olarak bulunmuştur. Çalışma sonucunda bulunan ortalama spesifik büyüme oranı ise  $\%2.50 \pm 0.56$  olarak tespit edilmiştir. Yaklaşık  $24^{\circ}\text{C}$  su sıcaklığında yürütülen çalışmalarda spesifik büyüme oranları Okumuş ve ark. (1995)  $\%3.18$ , Baki (2000)  $\%2.44$  olarak bildirilmiştir. Bu çalışmada yaklaşık aynı sıcaklıkta ise  $\%3.30$  olarak bulunmuştur. Aynı ağırlıktaki balıklar üzerinde, spesifik büyüme oranında meydana gelen farklılık, sıcaklık ve yemleme düzeylerinin farklı olmasından, benzer sıcaklıklardaki çalışmalarda görülen farklılık ise ortam ve tuzluluk farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çalışma sonucunda kondisyon faktörü ortalama  $1.20 \pm 0.03$  olarak saptanmıştır. Yapılan diğer çalışmalarda kondisyon faktörü ise Korkut ve ark. (1995) 0.65-1.29 değerleri arasında, Yıldız ve Şener (1996) 1.01, Baki (2000) ise 1.04 olarak bulmuşlardır.

Çalışma sonucunda yem değerlendirme oranı 0.9-1.05 arasında değişiklik göstermiş ve ortalama yem değerlendirme oranı  $0.95 \pm 0.02$  olarak tespit edilmiştir. Levreklerde yem değerlendirme oranını etkileyen faktörler sıcaklık, tuzluluk, balığın yaşı, balığın büyüklüğü ve yemin kalitesidir (Baki, 2000; Dendrinos ve Thorpe, 1985). Sıcaklıktaki küçük bir değişiklik, yem değerlendirme oranlarında değişikliğe yol açabilir. Levreklerde yem değerlendirme oranı için optimum sıcaklık  $19-20^{\circ}\text{C}$  arasında değişmektedir (Barnabe, 1993; Zanuy ve Carillo, 1985).

Levrek balığı, etinin lezzeti, besin kalitesi nedeni ile yurtiçi ve yurtdışı pazarında kolayca alıcı bulan, değerli bir balıktır. Ayrıca Karadeniz’de yetiştirilen levreğin, aranan balık olması nedeni ile diğer bölgelerde yetiştirilenlere göre daha yüksek fiyata alıcı bulunmaktadır. Larva yaşama oranının yüksek olması da yetiştiricilik açısından tercih edilen bir balık olmasını sağlamaktadır. Sonuç olarak, araştırmanın yapıldığı Orta Karadeniz Bölgesi, Haziran-Kasım ayları arasında optimum su sıcaklığı, oksijen ve pH sayesinde, levrek balığı yetiştiriciliği için ideal şartlara sahip olduğu söylenebilir. Bu veriler daha da genişletilerek yıl geneline yayılan çalışmalarla desteklenmeli, bölge ve Türkiye genelindeki yatırımcıların teşvik edilmesi için öneriler getirilmelidir.



## 6. KAYNAKLAR

- Akbulut, B. 1999. Karadeniz’de kafeslerde yetiştirilen gökkuşağı alabalıklarının tatlı su tesislerinde yazlatılması üzerine çalışmalar. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Akbulut, B. Şahin, T. 1996. Doğu Karadeniz’de deniz levreğinin (*Dicentrarchus labrax* L., 1758) büyüme özellikleri üzerine bir araştırma, Trabzon su ürünleri araştırma enstitüsü.
- Akbulut, B. Şahin, T. 1999. Karadeniz’de yetiştirilen levreklerde (*Dicentrarchus labrax* L., 1758) kış aylarında görülen ağırlık kaybının büyüme üzerine etkisi. Turkish J. Marine Sciences 5:39-46.
- Akbulut, B. Kurtoğlu, İ.Z. Üstündağ, E. Aksungur, M. 2008. Karadeniz bölgesi’nde balık yetiştiriciliğinin tarihsel gelişimi ve gelecek prejkisyonu. DOI: 10.3153/jfscom.2009011.
- Alpbaz, A.G. 1990-a. Deniz Balıkları Yetiştiriciliği. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Yüksek Okulu Yayınları No: 20. İzmir, Ege Üniversitesi Basımevi. 110-139.
- Alpbaz, A.G. 1990-b. Larval Balık Üretimi. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Yüksek Okulu, Ders Notu, İzmir.
- Alpbaz, A.G. 1995. Deniz Balıkları Yetiştiriciliği, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları No: 20, Sayfa:291-322, Ege Üniversitesi Basım Evi, İzmir,
- Alpbaz, A.G. 2001. Deniz Balıkları Yetiştiriciliği. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları No:20, İzmir, 335 s.
- Alpbaz, A.G. Özden, O. Temelli, B. Korkut, A.Y. Fırat, K. 1992. Su Ürünleri Yüksek Okulu Urla Tesislerinde Levrek (*Dicentrarchus labrax* L., 1758) Yetiştiriciliği. Eğitimin 10. Yılında Su Ürünleri Sempozyumu. Yayın No: 23, Sayfa:1-9, İzmir.
- Anonim, 2004. Su Ürünleri Ekonomisi, Üretimi, Miktar, Fiyat ve Değer Değişimleri 2001-2002. Ankara. T.C. Tarım ve Köyşleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü
- Anonim, 2010-a. <http://www.aquamaps.org/receive.php> (Erişim Tarihi: 16.03.2010)

Anonim, 2010-b

<http://www.fishbase.org/Summary/SpeciesSummary.php?ID=63&genusname=Dicentrarchus&speciesname=labrax> (Erişim Tarihi: 16.03.2010)

Anonim, 2010-c

<http://www.fishbase.org/comnames/CommonNamesList.php?ID=63&GenusName=Dicentrarchus&SpeciesName=labrax&StockCode=73> (Erişim Tarihi: 16.03.2010)

Atay, D. 1994. Deniz Balıkları ve Üretim Tekniği, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1352, Ders Kitabı: 392, Ankara.

Baki, B. 2000. Sinop içliman mevkiinde deniz levreğinin (*Dicentrarchus labrax* L., 1758) farklı yemleme metoduna göre büyüme performanslarının belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun, 40 s.

Baki, B. 2001. Karadeniz’de levrek balığı yetiştiriciliği. Doktora Semineri, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun, 52 s.

Baki, B. Dalgıç, G. 2009. Ordu ili Perşembe ilçesinde levrek (*Dicentrarchus labrax* L., 1758 ) yetiştiriciliği yapan işletmelerin üretim ve teknik özellikleri.

Baki, B. Kalma, M. 2010. Orta karadeniz bölgesi’ndeki (Sinop) deniz levreğinin (*Dicentrarchus labrax* L., 1758) yıllık büyüme oranlarının incelenmesi Üzerine bir araştırma. Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 22 (1), 55-59.

Ballestrazzi, R. Lanari, D. D’Agaro, E. Mion, A. 1994. The effect of dietary protein level and source on growth, body composition, total ammonia and reactive phosphate excretion of growing sea bass (*Dicentrarchus labrax* L., 1758). *Aquaculture*, 127, 197- 206.

Bat, L. Erdem, Y. Ustaoglu Tırl, S. Yardım, Ö. 2008. Balık Sistematiği Ders Kitabı, Nobel Bilim ve Araştırma Merkezi Yayın No: 31, Sayfa: 177-179.

Barnabe, G. 1993. Broodstock management and egg ve larval quality, in: N.R. Bromage and R.J. Roberts, Blackwell Science Publications.

Barnabe, G. Le Coz, C. 1987. Large-scale cage rearing of the European Sea Bass, (*Dicentrarchus labrax* L., 1758), in tropical waters, *Aquaculture*, 44, 11-25.

Bone, Q. Marshall, N.B. Blaxter, J. H. S. 1995. Biology of fishes, Chapman and Hall, 2-6 boundary row. London, 171-193 pp.

- Boujard, T. Jourdan, M. Kentouri, M. Divanach, P. 1996. Diel feeding activity and the effect of time-restricted self feeding on growth and feed conversion in European Sea Bass, *Aquaculture*, 139: 117 - 127.
- Çakaloz, A. B. 2009, Yazılı Görüşme, Delta Kültür Balıkçılığı San. ve Tic. Ltd. Şti. İstanbul.
- Çelikkale, M.S. 1994. İç Su Balıkları ve Yetiştiriciliği, Cilt 1, İkinci Baskı, K.T.Ü. Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi Yayınları, Fakülte Yayın No: 2, Trabzon.
- Çelikkale, M.S. Düzgüneş, E. Okumuş, İ. 1999. Türkiye Su Ürünleri Sektörü Potansiyeli, Mevcut Durumu, Sorunları ve Çözüm Önerileri, İstanbul Ticaret Odası, Yayın No: 1999-2, İstanbul.
- Çelikkale, M.S. Okumuş, İ. Kurtoğlu, İ. Z., Başçınar, N. 1998. The Present State and Potential of Coastal Aquaculture in the Black Sea, The Proceedings of the First International Symposium on Fisheries and Ecology, 2-4 September 1998, Trabzon /TURKEY.
- Çobanlı, D. Suzer, C. Kamacı, O. H. Ertan, N. Saka, Ş. Fırat, K. 2008. Kültür koşullarında levrek (*Dicentrarchus labrax* L., 1758) larvalarında ağız bölgesinin osteolojik gelişimi. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi. Cilt 25, Sayı 2, 111-115.
- Della Via, J.G. Villani, P. Gasteiger, E. Niedert Statter, H. 1989. Effects of salinity and handling stress on metabolic rate of *Dicentrarchus labrax*, *aquaculture*, 49: 333-358.
- Dendrinis, P. Thorbe, J. P. 1985. Effect of reduced salinity on growth and body composition in the european bass (*Dicentrarchus labrax* L., 1758) *Aquaculture*, 49: 333-358.
- FAO, 2010. Global aquaculture production 1950-2008. <http://www.fao.org>.(Erişim Tarihi: 16.05.2010)
- Fırat, K. Saka, Ş. 2000. Levrek (*Dicentrarchus labrax* L., 1758) Balığının Biyolojisi ve Yetiştirme Teknikleri. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı. Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü. Ticari Balık Türlerinin Biyolojisi ve Yetiştirme Teknikleri. Sayfa: 67-78. Ankara.
- Fırat, K. 1995. Levrek (*Dicentrarchus labrax* L.,1758) larvalarında (0-45 gün) hava kesesi oluşumu ve larval gelişimi üzerine olan etkileri. T.C. Ege Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, İzmir.

- Güroy, D. Devecüler, E. Güroy, K. B. Tekünay, A. A. 2006. Influence of feeding frequency on feed intake, growth performance and nutrient utilization in european sea bass (*Dicentrarchus labrax*) feed pelleted or extruded diets. Turk J. Vet. Anim. Sci. 30, 171-177.
- Hidalgo, F. Alliot, E. And Thebault, H. 1987. Influence of water temperature on food intake, food efficiency and gross composition of juvenile sea bass (*Dicentrarchus labrax* L., 1758). Aquaculture, 64, 199-207.
- Hoşsucu, B. Korkut, A.Y. Gamsız, K. Altan, Ö. 1997. Levrek Balıklarında (*Dicentrarchus labrax* L., 1758) Farklı Hammaddelerin Sindirim Oranları Üzerine Bir Çalışma. 9. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu (Eylül 1997). 484-489. Eğirdir, Isparta.
- Hoşsucu, H. Özden, O. Korkut, A.Y. Diler, I. 1991. Levrek (*Dicentrarchus labrax* L., 1758) yetiştirme ve larva üretimi üzerinde araştırmalar. Ege Üniversitesi Rektörlüğü Araştırma Fon Saymanlığı, Proje No: 1988/001, İzmir.
- Johnson, D. W. Katavic, I. 1984. Mortality, growth and swim bladder stress syndrome of sea bass (*Dicentrarchus labrax*) larvae under varied environmental conditions. Aquaculture 38: 67-68.
- Katavic, I. Regner, S. 1982. Growth of sea bass (*Dicentrarchus labrax* L., 1758) larvae as influenced by temperature. 23: 421-429.
- Korkut, A.Y. Temelli, B. Vural, A.F. 1995. Farklı su sıcaklıklarında levrek balıklarının (*Dicentrarchus labrax* L., 1758) beslenmesi ve gelişmeleri üzerine araştırma. Süleyman Demirel Üniversitesi, Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi, 4: 201-210.
- Küçük, E. 1999. Deniz levreğinin (*Dicentrarchus labrax*) Doğu Karadeniz'deki büyüme performansının belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Balıkçılık Teknolojisi Anabilim Dalı, Trabzon, 48 s.
- Laird, L. Needham, T. 1988. Salmon and trout farming. Ellis Horwood Limited. Market Cross House Cooper Street. Chichester, West Sussex. Ellis Horwood Series in Aquaculture and Fisheries Support, 54-67.
- Langar, H. Guillaume, J. 1994. Estimation of the daily ration of fingerling sea bass, *Dicentrarchus labrax*, using a radioisotope method. Aquaculture, 123, 121 – 126.

- Loy, A. Cataudella, S. Corti, M. 1996. Shape changes during of the sea bass (*Dicentrarchus labrax* L., 1758) in relation to different rearing conditions envir. Biol. Fish.
- Melotti, P. Colombo, L. Roncarati, A. Gennari, L. Polidori, P. 1992. Use of waste-water from intensive fish farming to increase the productivity in north adriatic lagoons (valli), magazin of the european aquaculture society, 17,1, 33-38.
- Okumuş, İ. Küçük, E. Başçınar, N. Şahin, T. Akbulut, B. 1997. Deniz Levreği (*Dicentrarchus labrax* L., 1758) Yavrularını Doğu Karadeniz Koşullarında Büyüme Performansı. Akdeniz Balıkçılık Kongresi, 9-11 Nisan, 277-282, İzmir.
- Özdemir, A. Korkut, A.Y. Yüksel, T. İmam, H. 2002. Levrek balığı (*Dicentrarchus labrax*, L., 1758) beslenmesinde kullanılan bazı ticari yemlerin sindirilebilirliklerinin tespiti. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, 19, (1-2), 69-76.
- Özdemir, G. 1995. Tür Tercihleri. Su Ürünleri Yetiştiriciliği Semineri. Bodrum, 1-20.
- Özden, O. Güner, Y. Altınok, M. Kırtık, A. 1997. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Ağ Kafes Araştırma ve Uygulama Ünitesi Yetiştiricilik Çalışmaları. İzmir. Akdeniz Balıkçılık Kongresi. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Bornova, Sayfa: 761-769.
- Pastoureaud, A. 1991. Influence of starvation at low temperatures on utilization of energy reserves. Appetite recovery and growth character in sea bass (*Dicentrarchus labrax* L., 1758), aquaculture, 99. 167-178.
- Pawson, M.G. Kelley, D.F. Pickett, G.D. 1987. The distribution and migration of bass, (*Dicentrarchus labrax* L., 1758). İn waters around england and wales as Shown by tagging. Ministry of agriculture, fisheries and food fisheries lab. Lowestoft, suffolk NR 33 OHT. U.K. 67, pp. 183-217.
- Pelosi, S. Villani, P. Cozzolino, G. C. 1993. The effects of temperature on the eggs and larval development of *Dicentrarchus labrax* (L., 1758), european aquaculture society , 18: 205-209.
- Ramos, J. Carrillo, M. Koboyaski, K. 1982. Crecimiento aprovechamiento del alimento de la lubina *Dicentrarchus labrax* (L., 1758), informes tecnicos del instituto de investigaciones pesqueras. Barcelona, 94, Spain.
- Taş, B. 2007. Vona koyunda su ürünleri yetiştiriciliği. [www.fisheriessciences.com/tur/Journal/vol1/issue4/jfscom2007021.pdf](http://www.fisheriessciences.com/tur/Journal/vol1/issue4/jfscom2007021.pdf).

- Tekşam, İ. Diler, Ö. 2000. Levrek (*Dicentrarchus labrax*) Larva Yetiştiriciliğinde Işığın Larva Gelişimine Etkileri Üzerinde Bir Araştırma. 4. Su Ürünleri Sempozyumu. 28-30 Haziran 2000, Erzurum, 361-372.
- Temelli, B. Korkut, A.Y. Fırat, K. Fırat, A. 1991. Levrek Balıklarının (*Dicentrarchus labrax*) Beslenmesinde Farklı Oranlarda Karma Yem Kullanımı Üzerine Araştırmalar. Eğitimin 10. Yılında Su Ürünleri Sempozyumu. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Yüksek Okulu. 43-57, Bornova/ İzmir.
- Tsevis, N. Klaoudatos, S. Conides, A. 1992. Food conversion budget in sea bass, *Dicentrarchus labrax*, fingerlings under two different feeding frequency patterns. *Aquaculture*, 101: 293 - 304.
- TÜGEM, 2009. Su ürünleri istatistikleri. Tarım ve köyişleri bakanlığı tarımsal araştırmalar genel müdürlüğü, Ankara. [www.tugem.gov.tr](http://www.tugem.gov.tr).
- TÜİK, 2010. Su Ürünleri İstatistikleri Fishery Statistics 2008. Türkiye İstatistik Kurumu, Yayın No: 3331 Ankara.
- Uçal, O. Benli, H.A. 1993. Levrek Balığı ve Yetiştiriciliği. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Bodrum Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yayın No:9.
- Üstündağ, E. Aksungur, M., Dal, S. Yılmaz, C. 2000. Karadeniz Bölgesinde Su Ürünleri Yetiştiriciliği Yapan İşletmelerin Yapısal Analizi ve Verimliliğinin Belirlenmesi. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Proje Sonuç Raporları No: 2000-1. Trabzon.
- Vuran, M. 2008. Sözlü görüşme, Kızılırmak Su Ürünleri Sanayii ve Ticaret Limited Şirketi, Yakakent, Samsun.
- Yıldız, M. Şener, E. 2003. Levrek (*Dicentrarchus labrax* L., 1758) başlangıç yemlerinde balık yağı yerine kullanılan farklı bitkisel yağların karaciğer yağı kompozisyonuna etkisi. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*. 27: 709-711.
- Zanuy, S. Carillo, M. 1985. Annual cycles of growth, jfeeding rate, gross conversion efficiency and hematocrit levels of sea bass (*Dicentrarchus labrax* L., 1758) adapted to two different osmotic media. *Aquaculture*, 44: 11-25.

## **ÖZGEÇMİŞ**

Recep ÖZTÜRK, 1983 yılında Samsun'da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Samsun'da tamamladı. 2002 yılında girdiği Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sinop Su Ürünleri Fakültesi'nden 2006 yılında mezun oldu. 2007 yılında Sinop Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yetiştiricilik Anabilim Dalı'nda yüksek lisans öğrenimine başladı ve halen devam etmektedir.