

**DOĞU KARADENİZ'DE İKİ FARKLI MEVSİMDE  
YETİŐTİRİLMEME BAŞLANAN DENİZ LEVREĞİ  
(*Dicentrarchus labrax*, Linnaeus, 1758)'NİN, FARKLI  
STOK YOĞUNLUKLARINDAKİ BÜYÜME  
PERFORMANSLARININ İNCELENMESİ**

**HÜSEYİN CEM EYÜBOĞLU**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
BALIKÇILIK TEKNOLOJİSİ MÜHENDİSLİĞİ  
ANABİLİM DALI**

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

**DOĞU KARADENİZ'DE İKİ FARKLI MEVSİMDE YETİŞTİRİLMEMEYE  
BAŞLANAN DENİZ LEVREĞİ (*Dicentrarchus labrax*, Linnaeus, 1758)'NİN,  
FARKLI STOK YOĞUNLUKLARINDAKİ BÜYÜME PERFORMANSLARININ  
İNCELENMESİ**

**HÜSEYİN CEM EYÜBOĞLU**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**  
**BALIKÇILIK TEKNOLOJİSİ MÜHENDİSLİĞİ**  
**ANABİLİM DALI**

**TEZ DANIŞMANI**

**Yrd. Doç Dr. Uğur Yücel KESİCİ**

**ORDU-2012**

T.C.  
ORDU ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Bu çalışma jürimiz tarafından 28/06/2012 tarihinde yapılan sınav ile Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.

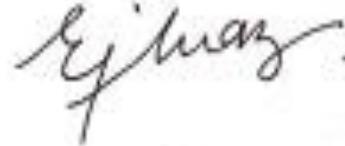
Başkan : Yrd. Doç. Dr. Uğur Yücel KESİCİ



Üye : Doç. Dr. Derya BOSTANCI



Üye : Yrd. Doç. Dr. Ebru YILMAZ



ONAY :

.../.../2012

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü  
Doç. Dr. Mehmet Fikret BALTA

**DOĞU KARADENİZ'DE İKİ FARKLI MEVSİMDE YETİŞTİRİLMEMEYE BAŞLANAN DENİZ LEVREĞİ (*Dicentrarchus labrax*, Linnaeus, 1758)'NİN, FARKLI STOK YOĞUNLUKLARINDAKİ BÜYÜME PERFORMANSLARININ İNCELENMESİ**

**ÖZ**

Bu çalışmada son yıllarda talebi giderek artan ve insan tüketimi için önemli bir besin kaynağı olan deniz levreği (*Dicentrarchus labrax*, Linnaeus,1758) incelenmiştir. Araştırma; Doğu Karadeniz'de Ordu ili Perşembe ilçesinde bulunan özel bir işletmede yürütülmüştür. İşletmeye iki farklı dönemde (Ağustos 2009 ve Mayıs 2010) gelen levrek yavruları belirli bir periyota kadar 40,65 adet/m<sup>3</sup> stoklanmıştır. Bu periyottan sonra halen ve geçmişte de genel olarak uygulanan iki farklı stok yoğunluğuna (12 ad/m<sup>3</sup> ve 16 ad/m<sup>3</sup>) ayrılarak büyüme performansları hesaplanmıştır. 2009 yılı az yoğun stoklu balıklarda ortalama boy 29,44±0,173 cm; ortalama ağırlık 323,00±6,277 g; SBO %0,17; SBBK 3,61\*10<sup>-4</sup>; MBO 16,66 g; GCAA 0,52 g; YDO 2,06; KF 1,31 ve net kâr 17.412 ¨ bulunmuştur. 2009 yılı çok yoğun stoklu balıklarda ortalama boy 28,65±0,144 cm; ortalama ağırlık 294,68±5,312 g; SBO %0,46; SBBK 3,41\*10<sup>-4</sup>; MBO 15,09 g; GCAA 0,47 g; YDO 2,14; KF 1,29 ve net kâr 17.550 ¨'dir. 2010 yılı az yoğun stoklu balıklarda ortalama boy 29,56±0,175 cm; ortalama ağırlık 344,43±7,311 g; SBO %0,34; SBBK 3,14\*10<sup>-4</sup>; MBO 22,34 g; GCAA 0,58 g; YDO 1,94; KF 1,37 ve net kâr 26.718 ¨ hesaplanmıştır. Son olarak 2010 yılı çok yoğun stoklu balıklarda ise; ortalama boy 28,62±0,184 cm; ortalama ağırlık 304,65±6,734 g; SBO %0,31; SBBK 2,85\*10<sup>-4</sup>; MBO 19,03 g; GCAA 0,49 g; YDO 2,07; KF 1,37 ve net kâr 31.672 ¨ olarak elde edilmiştir. Boy-ağırlık ilişkisi için; 2009 yılı az ve çok yoğun stoklarının boy-ağırlık denklemi  $W=0,0115*L^{3,0348}$  olarak bulunmuştur. 2010 yılı az ve çok yoğun stoklarının boy-ağırlık denklemi  $W=0,019*L^{2,8904}$  şeklinde bulunmuştur. t-Testi sonucunda 2009 ve 2010 yıllarının az yoğun ve çok yoğun stoklarının ortalama boy ve ortalama ağırlıkları arasındaki fark az yoğun stoklu balıklarda daha önemli (P<0,05) bulunmuştur. Büyüme performansları ve ekonomik analiz sonucunda; Mayıs ayında gelen levrek yavrularının çok yoğun (16 ad/m<sup>3</sup>) stoklanmasının daha verimli ve kârlı olduğu sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Sözcükler:** Deniz levreği, *Dicentrarchus labrax*, Doğu Karadeniz, stok, büyüme performansı, boy-ağırlık ilişkisi, net kâr

**INVESTIGATION OF GROWTH PERFORMANCE OF SEA BASS  
(*Dicentrarchus labrax*, Linnaeus, 1758) WHICH IS STOCKED IN TWO  
DIFFERENT DENSITIES WHERE IS STARTED TO CULTURED IN TWO  
DIFFERENT SEASONS IN THE EASTERN COAST OF BLACK SEA**

**ABSTRACT**

In this study, the growth performance of sea bass (*Dicentrarchus labrax*, Linnaeus, 1758) which is highly consumed at the moment and is an important nutritional source of human consumption, was studied. Research was carried out in a private management in the city of Ordu/Perşembe where on the eastern coast of Blacksea. Seabass fingerlings were stocked for a specific time period at 40,65 unit/m<sup>3</sup> that was taken in two different periods (August 2009 and May 2010). After this period; the growth performance of seabasses which was separated in two different stocking densities (12 unit/m<sup>3</sup> and 16 unit/m<sup>3</sup>) that is used generally at the moment and also in the past, were computed. Stockings which were made less dense in the year 2009; the average height is 29,44±0,173 cm; the average weight is 323,00±6,277 g; SBO %0,17; SBBK 3,61\*10<sup>(-4)</sup>; MBO 16,66 g; GCAA 0,52 g; YDO 2,06; KF 1,31 and the net profit is found 17.412 ₺. Stockings which were made too dense in the year 2009; the average height is 28,65±0,144 cm; the average weight is 294,68±5,312 g; SBO %0,46; SBBK 3,41\*10<sup>(-4)</sup>; MBO 15,09 g; GCAA 0,47 g; YDO 2,14; KF 1,29 and net profit is found 17.550 ₺. Stockings which were made less dense in the year 2010; the average height is 29,56±0,175 cm; the average weight is 344,43±7,311 g; SBO %0,34; SBBK 3,14\*10<sup>(-4)</sup>; MBO 22,34 g; GCAA 0,58 g; YDO 1,94; KF 1,37 and net profit is calculated 26.718 ₺. Finally; stockings which were made too dense in the year 2010; the average height is 28,62±0,184 cm; the average weight is 304,65±6,734 g; SBO %0,31; SBBK 2,85\*10<sup>(-4)</sup>; MBO 19,03 g; GCAA 0,49 g; YDO 2,07; KF 1,37 and net profit is obtained 31.672 ₺. The equation for length-weight relationship which was stocked less and more dense stockings at the year 2009 was found  $W=0,0115*L^{3,0348}$ . The equation for length-weight relationship which was stocked less and more dense stockings at the year 2010 was found  $W=0,019*L^{2,8904}$ . The difference between the average height and average weight that was stocked less and more stocking densities was found more important for less stocking dense ( $P<0,05$ ) at the result of t-Test. Sea basses juveniles which were come to

on May and was stocked more dense were obtained that more efficiently and profitable at the end of growth performance and economic analysis.

**Key Words:** Sea bass, *Dicentrarchus labrax*, Eastern coast of Blacksea, stock, growth performance, length-weight relationship, net profit

## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca ve tez çalışmalarım süresince yardımlarını ve değerli bilgilerini benden esirgemeyen danışmanım sayın Yrd. Doç. Dr. Uğur Yücel KESİCİ' ye sonsuz saygılarımı ve teşekkürlerimi sunarım.

Tezimin yazımı sırasında yardımlarını esirgemeyen Arş. Gör. Özgen CAN ve Meryem ÖZTAŞ' a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca çalışmalarım esnasında tüm imkânlarıyla bana bugüne kadar maddi ve manevi destekte bulunan aileme şükranlarımı sunarım.

## İÇİNDEKİLER

<b>ÖZ</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>ii</b>
<b>TEŞEKKÜR</b> .....	<b>iv</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>v</b>
<b>SİMGE VE KISALTMALAR LİSTESİ</b> .....	<b>vii</b>
<b>ŞEKİLLER LİSTESİ</b> .....	<b>viii</b>
<b>ÇİZELGELER LİSTESİ</b> .....	<b>x</b>
<b>1. GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
<b>2. GENEL BİLGİLER</b> .....	<b>3</b>
2.1. Literatür Özeti.....	3
2.2. Deniz Levreği ( <i>Dicentrarchus labrax</i> , Linnaeus, 1758) .....	8
2.2.1. Deniz Levreğinin ( <i>Dicentrarchus labrax</i> Linnaeus, 1758) Biyolojisi ve Morfolojisi .....	9
2.2.2. Üreme Fizyolojisi.....	9
2.2.3. Biyo–Ekolojik Özellikleri.....	10
2.3. Yetiştiriciliğin Karadeniz Bölgesi’ndeki Gelişimi.....	10
2.4. Balık Yetiştiriciliğinde Stok Yoğunluğu .....	11
<b>3. MATERYAL VE YÖNTEM</b> .....	<b>13</b>
3.1. Materyal.....	13
3.1.1. Araştırmada Kullanılan Çalışma Materyali .....	14
3.1.2. Araştırmada Kullanılan Kafesler ve Ağ Materyali .....	15
3.1.3. Araştırmada Kullanılan Yem Materyali .....	16
3.1.4. Araştırmada Kullanılan Diğer Araç ve Gereçler.....	16
3.2. Yöntem .....	18
3.2.1. Büyüme Parametrelerinin Belirlenmesi .....	18
3.2.1.1. Ortalama Boy (OB) .....	18
3.2.1.2. Ortalama Ağırlık (OA) .....	19



3.2.1.3. Spesifik Büyüme Oranı (SBO) .....	19
3.2.1.4. Sıcaklığa Bağlı Büyüme Katsayısı (SBBK) .....	19
3.2.1.5. Mutlak Büyüme Oranı (MBO).....	20
3.2.1.6. Günlük Canlı Ağırlık Artışı (GCAA).....	20
3.2.1.7. Yem Dönüşüm Oranı (YDO).....	21
3.2.1.8. Kondisyon Faktörü (KF).....	21
3.2.1.9. Boy Ağırlık İlişkisinin Belirlenmesi .....	22
3.2.2. İstatistiksel Analiz .....	22
3.2.3. Ekonomik Analiz .....	22
<b>4. BULGULAR.....</b>	<b>23</b>
4.1. Su Sıcaklığındaki Değişimler .....	23
4.2. Büyümeyle İlgili Bulgular .....	23
4.2.1. Ortalama Boy (OB) .....	27
4.2.2. Ortalama Ağırlık (OA) .....	32
4.2.3 Spesifik Büyüme Oranı (SBO) .....	36
4.2.4. Sıcaklığa Bağlı Büyüme Katsayısı (SBBK) .....	38
4.2.5. Mutlak Büyüme Oranı (MBO).....	40
4.2.6. Günlük Canlı Ağırlık Artışı (GCAA).....	42
4.2.7. Yem Dönüşüm Oranı (YDO/FCR) .....	44
4.2.8. Kondisyon Faktörü (KF) .....	46
4.2.9. Boy–Ağırlık İlişkisi.....	48
4.3. Ekonomik Analiz .....	49
<b>5. TARTIŞMA .....</b>	<b>52</b>
<b>6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>60</b>
<b>7.KAYNAKLAR.....</b>	<b>62</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>69</b>

**SİMGE VE KISALTMALAR LİSTESİ**

- W:** Balık ağırlığı (g)  
**W<sub>1</sub>:** Balığın deneme başı ortalama ağırlığı (g)  
**W<sub>2</sub>:** Balığın deneme sonu ortalama ağırlığı (g)  
**L:** Balık boyu (cm)  
**L<sub>1</sub>:** Balığın deneme başı boyu (cm)  
**L<sub>2</sub>:** Balığın deneme sonu boyu (cm)  
**T:** Su sıcaklığı (°C)  
**Δt:** İki tartım arası süre (gün)  
**OB:** Ortalama Boy (cm)  
**OA:** Ortalama Ağırlık (g)  
**SBO:** Spesifik Büyüme Oranı (%)  
**SBBK:** Sıcaklığa Bağlı Büyüme Katsayısı  
**MBO:** Mutlak Büyüme Oranı  
**GCAA:** Günlük Canlı Ağırlık Artışı (g)  
**YDO/FCR:** Yem Dönüşüm Oranı  
**KF:** Kondisyon Faktörü  
**R:** Regresyon Katsayısı  
**r:** Korelasyon katsayısı  
**a:** Boy–ağırlık ilişkisi denklemindeki regresyon katsayısı  
**b:** Boy–ağırlık ilişkisi denklemindeki regresyon katsayısı  
**S.H.:** Standart Hata  
**HDPE:** High density poliethylen (Yüksek yoğunluklu polietilen)

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1. 2009 ve 2010 yılı yetiştiricilik üretimi .....	2
Şekil 2.2.1. <i>Dicentrarchus labrax</i> (URL-1) .....	8
Şekil 3.1.1. Çalışma sahası (2 numaralı Vona Su Ürünleri).....	13
Şekil 3.1.2. Çalışma sahasının karadan görünümü .....	14
Şekil 3.1.1.1. Çalışma materyali ( <i>Dicentrarchus labrax</i> ) .....	14
Şekil 3.1.2.1. Çalışma sahasındaki kafeslerden görünüm .....	15
Şekil 3.1.2.2. Çalışmada kullanılan ağ materyali 7 mm (a), 16 mm (b) .....	15
Şekil 3.1.4.1. Anestezik madde uygulaması.....	17
Şekil 3.1.4.2. Hassas terazi ve ölçüm tahtası.....	17
Şekil 3.1.4.3. Anestezik madde kullanılmadan önceki (a) ve sonraki (b) görünüm .....	17
Şekil 4.1.1. Çalışma sahasının yıllık sıcaklık değişimi .....	23
Şekil 4.2.1.1. 2009 yılına ait balık stoklarının, az yoğun ve çok yoğun stoklanmış durumdaki ortalama boy değerlerinin değişimi .....	29
Şekil 4.2.1.2. 2010 yılına ait balık stoklarının, az yoğun ve çok yoğun stoklanmış durumdaki ortalama boy değerlerinin değişimi .....	31
Şekil 4.2.2.1. 2009 yılına ait balık stoklarının, az yoğun ve çok yoğun stoklanmış durumdaki ortalama ağırlık değerlerinin değişimi .....	34
Şekil 4.2.2.2. 2010 yılına ait balık stoklarının az yoğun ve çok yoğun stoklanmış durumdaki ortalama ağırlık değerlerinin değişimi .....	36
Şekil 4.2.3.1. 2009 yılına ait balık stoklarının, az yoğun ve çok yoğun stoklanmış durumdaki spesifik büyüme oranı değerlerinin değişimi .....	37
Şekil 4.2.3.2. 2010 yılına ait balık stoklarının az yoğun ve çok yoğun stoklanmış durumdaki spesifik büyüme oranı değerlerinin değişimi .....	38
Şekil 4.2.4.1. 2009 yılına ait balık stoklarının, az yoğun ve çok yoğun stoklanmış durumdaki sıcaklığa bağlı büyüme katsayısı değerlerinin değişimi .....	39
Şekil 4.2.4.2. 2010 yılına ait balık stoklarının az yoğun ve çok yoğun stoklanmış durumdaki sıcaklığa bağlı büyüme katsayısı değerlerinin değişimi .....	40
Şekil 4.2.5.1. 2009 yılına ait balık stoklarının, az yoğun ve çok yoğun stoklanmış durumdaki mutlak büyüme oranı değerlerinin değişimi .....	41
Şekil 4.2.5.2. 2010 yılına ait balık stoklarının, az yoğun ve çok yoğun stoklanmış durumdaki mutlak büyüme oranı değerlerinin değişimi .....	42
Şekil 4.2.6.1. 2009 yılına ait balık stoklarının, az yoğun ve çok yoğun stoklanmış durumdaki günlük canlı ağırlık artışı değerlerinin değişimi.....	43

<b>Şekil 4.2.6.2.</b> 2010 yılına ait balık stoklarının, az yoğun ve çok yoğun stoklanmış durumdaki günlük canlı ağırlık artışı değerlerinin değişimi.....	44
<b>Şekil 4.2.7.1.</b> 2009 yılına ait balık stoklarının, az yoğun ve çok yoğun stoklanmış durumdaki yem dönüşüm katsayısı değerlerinin değişimi .....	45
<b>Şekil 4.2.7.2.</b> 2010 yılına ait balık stoklarının, az yoğun ve çok yoğun stoklanmış durumdaki yem dönüşüm katsayısı değerlerinin değişimi .....	46
<b>Şekil 4.2.8.1.</b> 2009 yılına ait balık stoklarının, az yoğun ve çok yoğun stoklanmış durumdaki kondisyon faktörü değerlerinin değişimi .....	47
<b>Şekil 4.2.8.2.</b> 2010 yılına ait balık stoklarının, az yoğun ve çok yoğun stoklanmış durumdaki kondisyon faktörü değerlerinin değişimi .....	47
<b>Şekil 4.2.9.1.</b> 2009 yılı az yoğun ve çok yoğun stoklu balıkların boy–ağırlık grafiği....	48
<b>Şekil 4.2.9.2.</b> 2010 yılı az yoğun ve çok yoğun stoklu balıkların boy–ağırlık grafiği....	49
<b>Şekil 5.1.</b> Stoklara ve yıllara göre ortalama SBBK değişimi .....	54
<b>Şekil 5.2.</b> Stoklara ve yıllara göre ortalama SBBK değişimi .....	55
<b>Şekil 5.3.</b> Stoklara ve yıllara göre ortalama MBO değişimi.....	55
<b>Şekil 5.4.</b> Stoklara ve yıllara göre ortalama GCAA değişimi .....	56
<b>Şekil 5.5.</b> Stoklara ve yıllara göre ortalama YDO değişimi .....	57
<b>Şekil 5.6.</b> 2009 yılı az yoğun ve çok yoğun stoklarına atılan yem miktarları .....	58
<b>Şekil 5.7.</b> 2010 yılı az yoğun ve çok yoğun stoklarına atılan yem miktarları .....	58
<b>Şekil 5.8.</b> Stoklara ve yıllara göre ortalama KF değişimi .....	59

**ÇİZELGELER LİSTESİ**

<b>Çizelge 1.1.</b> Yetiştiricilik üretimi (ton) (TÜİK 2010).....	2
<b>Çizelge 3.1.3.1.</b> Çalışmada kullanılan yemin temel besin madde içerikleri .....	16
<b>Çizelge 3.2.1.4.</b> Bazı türlere ait hesaplanmış SBBK değerleri (Kaushik, 1998).....	20
<b>Çizelge 4.2.1.</b> 2009 yılına ait az yoğun stoklanan levrek balıklarının veri sonuçları .....	24
<b>Çizelge 4.2.2.</b> 2009 yılına ait çok yoğun stoklanan levrek balıklarının veri sonuçları ...	25
<b>Çizelge 4.2.3.</b> 2010 yılına ait az yoğun stoklanan levrek balıklarının veri sonuçları .....	26
<b>Çizelge 4.2.4.</b> 2010 yılına ait çok yoğun stoklanan levrek balıklarının veri sonuçları ...	27
<b>Çizelge 4.2.1.1.</b> 2009 yılına ait balık stoklarının ortalama boy (cm) verileri.....	28
<b>Çizelge 4.2.1.2.</b> 2010 yılına ait balık stoklarının ortalama boy (cm) verileri.....	30
<b>Çizelge 4.2.2.1.</b> 2009 yılına ait balık stoklarının ortalama ağırlık (g) verileri .....	33
<b>Çizelge 4.2.2.2.</b> 2010 yılına ait balık stoklarının ortalama ağırlık (g) verileri .....	35
<b>Çizelge 4.3.1.</b> Hasat sonu itibariyle stokların gelir, gider ve kâr verileri.....	50

## 1. GİRİŞ

Su ürünleri yetiştiriciliğinin ilk defa M.Ö. 2000 yılında Çin’de başladığı sanılmaktadır. Romalılar sahillerdeki havuzlarda balık yetiştirmeye başlamışlardır. Daha sonraları ise Orta Çağ’da kale ve manastırların hendeklerine sazan stoklanmışır.

Deniz balıkları yetiştiriciliği ise muhtemelen M.Ö. 1400 yıllarında gel-git olayı sırasında süt balığı yavrularının havuzlara stoklanması ile başlamıştır. Günümüzde ise su ürünleri yetiştiriciliği avcılıkla elde edilen miktarın yarısına ulaşmayı başarmıştır. Özellikle son 20 yılda, su ürünlerine olan talep giderek artmış ve yetiştiricilikte yeni stratejiler ve uygulamalar, bu çok eski kültürün hızlıca gelişmesine neden olmuştur (De Silva, 2001).

Son yıllarda su ürünleri yetiştiriciliği tüm dünyada ve ülkemizde hızlı bir artış göstermektedir. Bugün denizlerimizin doğal su ürünleri rezervleri çeşitli sebeplerden dolayı azalmaktadır. Bazı araştırmacılar tarafından öngörülen projeksiyonlara göre gelecek yıllarda yetiştiricilik yoluyla elde edilecek su ürünleri üretimi avcılık yoluyla elde edilen üretimi geçecektir (De Silva, 2001). Buna göre artan üretim karşısında yetiştiricilikte gerek daha kaliteli ürüne ulaşmak gerekse üretimi daha ekonomik hale getirmek ve üretimin daha iyi noktalara çekilmesi için gerekli çalışmaların yapılması zorunluluğu ortaya çıkmaktadır. Bu çalışmalar içinde özellikle yemin değerlendirilme oranı ve büyüme performanslarının bilinmesi ve en önemlisi yetiştiricilikte optimum gelişmenin yakalanması oldukça önemli konulardır (Korkut ve ark., 2007).

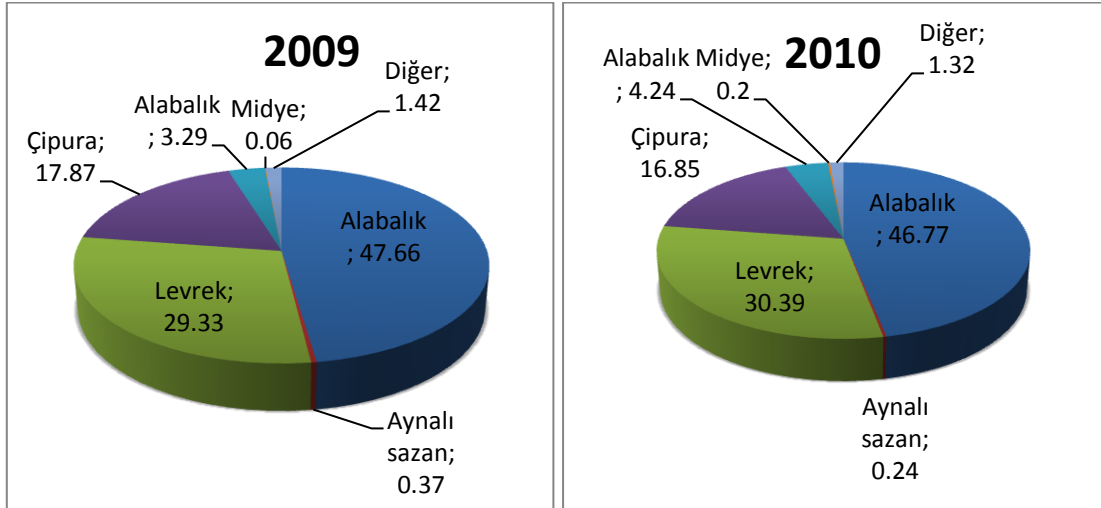
Ülkemizde 1980’li yıllarda üretime başlayan işletmelerin, korumalı sahil alanları kullandığı ve Ege Denizi’nin girintili çıkıntılı kıyı özelliklerinin etkisiyle işletme sayısının kısa zamanda arttığını, Karadeniz’de Ege Denizindeki gibi korunmalı kıyı sahalarının fazla olmaması nedeniyle işletme sayısı 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 (Atay, 1986). Karadeniz bölgesi karada ve denizde kültür balıkçılığı açısından büyük bir potansiyele sahiptir. Karadaki işletmelerin büyük çoğunluğu gökkuşağı alabalığı yetiştiriciliği yapmakta ve toplam yetiştiricilik üretiminin %10’u bu bölgeden sağlanmaktadır (Baki ve Dalgıç, 2009; Deniz, 2007; Üstündağ ve ark., 2000).

Ayrıca; 2010 TÜİK verilerine göre; yetiştiricilik üretimi bir önceki yıla göre %5,30 artış göstererek 167.141 ton olarak gerçekleşmiştir.

Yetiştiricilik üretiminin %47'si iç sularda, %53'ü ise denizlerde gerçekleşmiştir. Yetiştirilen en önemli türler iç sularda %46,77 ile alabalık, denizlerde %30,39 ile levrek, %16,85 ile çipura olmuştur (Çizelge 1.1), (Şekil 1.1).

**Çizelge 1.1.** Yetiştiricilik üretimi (ton) (TÜİK 2010)

Balık türü	2009	Pay (%)	2010	Pay (%)	Değişim (%)
<b>İç Su</b>					
Alabalık	75.657	47.66	78.165	46.77	3.31
Aynalı sazan	591	0.37	403	0.24	-31.81
<b>Deniz</b>					
Levrek	46.554	29.33	50.796	30.39	9.11
Çipura	28.362	17.87	28.157	16.85	-0.72
Alabalık	5.229	3.29	7.079	4.24	35.38
Midye	89	0.06	340	0.20	282.02
Diğer	2.247	1.42	2.201	1.32	-2.05
<b>Toplam</b>	<b>158.729</b>	<b>100.00</b>	<b>167.141</b>	<b>100.00</b>	<b>5.30</b>



**Şekil 1.1.** 2009 ve 2010 yılı yetiştiricilik üretimi

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Literatür Özeti

Claridge ve Potter (1983), Severn Nehri ağzındaki levreklerin büyüme özelliklerini belirlemeye çalışmışlardır. Bu araştırmacılar, levreklerin büyüme oranının, öncelikle U.K. sularındaki sıcaklık tarafından belirlendiğini öne sürmüşlerdir. 0+ yaş grubu levreklerin total boy ortalaması Ekim 1972, 1973 ve 1974'de 38-46 mm iken, Ekim 1975 ve 1976'da aylık ortalama su sıcaklığının önceki yıllardan 2-3°C daha yüksek olması sebebiyle, aynı yaştaki balıkların 58 mm boya ulaştıkları belirlenmiştir. Araştırmacılar, levreklerin 1975-1976'da daha hızlı büyümesinin sebebini yüksek su sıcaklığına bağlamışlardır.

Dendinos ve Thorpe (1985), deniz levreklerinde etin biyokimyasal kompozisyonunu ve büyüme üzerine tuzluluğun etkisini belirlemeye çalışmışlardır. 24±1 g başlangıç ağırlığına sahip balıkların 12 aylık bir deneme sonunda ağırlık ve boylarını karşılaştırmışlardır. Sonuçta; genç levreklerin %5-33 tuzluluklar arasında yaşamlarını sürdürebildikleri, fakat tatlı suda birkaç gün içinde öldükleri tespit edilmiştir. Ayrıca, 19 °C'de büyüme için optimum tuzluluk %30 olarak belirlenmiş ve %25 tuzlulukta büyüme oranının düşük, fakat %33'ten iyi olduğu ve yaklaşık %22'den daha düşük tuzluluk seviyelerindeki büyümenin ise tam deniz suyuna (%33) oranla daha düşük olduğu gözlenmiştir. Boy-ağırlık ilişkilerinin tuzlulukla değiştiği, nisbi yem alımının ağırlık ve yaştan artışıyla azaldığı ve tuzluluk artışıyla arttığı çalışmanın diğer önemli bulgularıdır.

Hidalgo ve ark. (1987), su sıcaklığının büyüme oranı, biyokimyasal vücut kompozisyonu ve yem değerlendirme üzerine etkisini çalışmışlar ve optimuma yakın yüksek su sıcaklığının aktif yem alımını, büyüme oranını ve sindirim oranını artırdığını gözlemişlerdir.

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 gözlemişlerdir.



Vijana ve Leatherland (1988), kaynak alabalığında (*Salvelinus fontinalis*) artan stoklama yoğunluğunun büyüme oranı, yem tüketimi ve yem dönüşüm oranını olumsuz yönde etkilediğini bildirmişlerdir.

Kjartansson ve ark. (1988), Atlantik salmonlarında; Wallace ve ark. (1988), Göl alabalıklarının (*Salvelinus alpinus*) yavru dönemlerinde yüksek stok yoğunluğunun balıkların sürü oluşturma özelliğini olumlu yönde etkilediğini, rekabeti azalttığını ve böylece büyümeyi arttırdığını bildirmişlerdir.

Alpbaz ve ark. (1989), Ege Denizi koşullarında kafes ortamında yaptıkları bir çalışmada 121 g başlangıç ağırlığındaki çipuraların üç ay içinde 148 g, beş ay içinde 172 g'a ve 49,5 g başlangıç ağırlığındakilerin 8 ayda 197 g ağırlığa ulaştığını, spesifik büyüme oranının iki ayrı grup için 0,61 ve 0,67 olarak saptandığını belirlediler.

Akbulut (1993) tarafından yapılan çalışmada; deniz kafeslerinde yetiştirilen gökkuşağı alabalıklarında (*Oncorhynchus mykiss*) büyüme, yem değerlendirme ve stok yoğunlukları araştırılmış ve sonuç olarak; balıklarda stoklama düzeyi artışına paralel olarak yem değerlendirme düşük, büyüme yavaş olmuş, yüksek stok yoğunluğunun büyüme ve yem değerlendirmeyi engellemesine rağmen, uygun stok yoğunluğunun seçimi, arzulanan hasat ağırlığına bağlı olduğu tespit edilmiştir.

Jorgensen ve ark. (1993), göl alabalığının (*Salvelinus alpinus*) karanlıkta beslenmesi durumunda, balıklar arasında rekabetin azalması nedeniyle düşük stok yoğunluğunda daha fazla büyüme olduğu bildirmişlerdir.

SUMAE (1995), Doğu Karadeniz Bölgesi'nde deniz kafeslerinde yetiştiriciliği yapılan gökkuşağı alabalığında (*Oncorhynchus mykiss*) optimal stoklama yoğunluğunun bulunması amaçlanmıştır. Birinci denemede 30 g'lık balıklar 3 farklı stok yoğunluğunda kafeslere yerleştirilmiş, deneme sonunda bu stoklardan sıra ile 16,0; 11,3; 7,4 kg/m<sup>3</sup> yoğunluk ve 633,9±10,4; 593,5±9,8; 589,4±15,2 g ortalama ağırlıklar elde edilmiştir. Spesifik büyüme oranı %0,786-3,264, yem değerlendirme oranı 1,54-2,06 arasında değişmiştir. İkinci denemede 200 g'lık balıklar 4 farklı stok yoğunluğunda yerleştirilmiş, deneme sonunda 40,2; 31,8; 22,4; 18,9 kg/m<sup>3</sup> yoğunluk ve 1038,3±22,5; 1099,8±13,7; 1167,2±20,0; 1227,5±28,1 g ortalama ağırlıklar elde edilmiştir. Spesifik büyüme oranı %0,461-1,892, yem değerlendirme oranı 1,71-2,13 arasında değişmiştir. Ölüm oranı her iki denemede de düşük ve %3,63-4,57 arasında gerçekleşmiştir. Araştırma sonunda stok yoğunluğu ile büyüme arasında negatif bir korelasyon olduğu, hızlı büyüme ve maksimum bireysel ağırlık dikkate alındığında büyümede olumsuz bir

etki söz konusu olmadığı 20-25 kg/m<sup>3</sup> stoklama yoğunluğu ile üretim yapılabileceği, ancak birim hacimde en fazla ürünü alabilmek, üretim maliyetini en aza indirmek için 40 kg/m<sup>3</sup> stoklama yoğunluğu ile üretim yapılması gerektiği saptanmıştır.

Aydın (1995), Atlantik salmonu (*Salmo salar* L., 1758) yavrularının gelişmesinde stok yoğunluğundaki artışın, canlı ağırlık ve total boy artışını olumsuz yönde etkilediğini, ölüm oranını artırdığını tespit etmiştir.

Okumuş ve ark. (1997), Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesinde yuvarlak tanklarda deniz levreğinin büyüme özelliklerini belirlemeye yönelik yaptığı çalışmada, Ocak-Nisan ayları arasında deniz suyu sıcaklığının 16 °C'in altına düşmesine bağlı olarak, balıkların bu dönemde ağırlık kaybına uğradığı, ancak Mayıs-Eylül aylarında yetiştiricilik için uygun bir büyümenin sağlandığı belirtilmiştir.

Büke (1997), levrek balıklarında uyguladığı farklı stoklama yoğunluklarında en iyi büyümenin düşük stoklama yoğunluğunda tutulan balıklarda gerçekleştiğini fakat en iyi yem değerlendirmenin de yüksek stoklama yoğunluğundaki bireylerde gerçekleştiğini bildirmiştir.

Şahin ve ark. (1997), çipura balığının Doğu Karadeniz koşullarında tanklarda büyüme performansını değerlendirdikleri çalışmada 192 günlük periyotta ortalama canlı ağırlığın 141,6±6,4 g'dan 306,6±12,2 g'a yükseldiğini, spesifik büyüme, yem değerlendirme ve yemleme oranının sıra ile %0,066-0,920; %2,1-6,1; %0,3-2,2 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Papoutsoglou ve ark. (1998), levrek balığının genel davranışlarını ve stoklama yoğunluğunun balık büyümesi, beslenmesi ve metabolizması üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmada; kapalı devre sistemde, 6 ay boyunca, başlangıç ağırlıkları 6,6±1,1 g ve başlangıç boyları 8,56±0,52 cm olan levrek yavrularını 80, 165, 325 ve 650 adet/m<sup>3</sup> olacak şekilde stoklamışlardır. Araştırma sonunda; son ortalama ağırlıklar için istatistiksel olarak en yüksek stoklu iki grup ile en düşük stoklu iki grup arasında farkın önemli (P<0,05) olduğu görülmüştür.

Ustaoğlu ve Bircan (1998), tarafından yapılan deneme; canlı ağırlığı ortalama 123 g civarında olan gökkuşacağı alabalıklarına vücut ağırlıklarının %1,5-1,8'i (I.grup), %2,25-2,7'si (II.grup) ve doyuncaya kadar (III.grup) yem verilmiş olup farklı yemleme oranlarının büyüme ve yem değerlendirme üzerine etkileri incelenmiştir. Deneme sonunda gruplardan sırasıyla 411,3±10,08 g; 484,2±14,23 g; ve 513,5±14,93 g ortalama canlı ağırlıklar elde edilmiş olup varyans analizi ve Duncan testi sonuçlarına göre I.

grup ile II. grup ve I. grup ile III. grup arasındaki farklar önemli ( $p < 0.05$ ), II. grup ile III. grup arasındaki fark ise önemsiz ( $p > 0.05$ ) çıkmıştır. Yem değerlendirmeyle ilgili, gruplardan elde edilen değerler sırasıyla 1,0; 1,54 ve 1,92 olarak tespit edilmiş ve yemi en iyi değerlendiren grubun canlı ağırlığının %1,5-1,8'i oranında yemlenen I. grup olduğu ve bunu II. ve III. grubun takip ettiği belirlenmiştir. Deneme sonunda grupların kondisyon faktörü değerleri sırasıyla  $1,29 \pm 0,03$ ;  $1,33 \pm 0,03$  ve  $1,38 \pm 0,04$ , ölüm oranları %4,17; 13,75 ve 17,92 olarak belirlenmiştir.

Kesici (1999), levrek larvalarının gelişimi üzerine yapmış olduğu araştırmasında; üç farklı stok yoğunluğu (50.000-100.000-150.000 adet larva/2000 litre) ve üç farklı su giriş düzenindeki tanklarda levrek larvalarının yumurta kalitesi, yumurta açılımları, mide doluluk oranları, hava kesesi oluşumları, yaşama oranları ve ayrıca larvaların büyüme parametrelerinden boyca oransal büyüme, ağırlıkça oransal büyüme, boyca anlık büyüme ve ağırlıkça anlık büyüme parametrelerini araştırmıştır. Tüm büyüme parametreleri açısından "nokta tipi" su giriş düzeninde 100.000 adet stok grubunda bariz bir büyüme farklılığı görülmüştür.

SUMAE (1999), deniz levreklerinin Doğu Karadeniz'deki büyümesini incelemek amacıyla yapılan çalışmada, araştırmacılar 2588 adet balığı, 4,0X4,0X3,5 m ebatlarındaki bir kafese stoklamışlar ve 6,0–28,5 °C (ortalama  $17,2 \pm 0,3$  °C) sıcaklıkta yaklaşık 11 ay boyunca büyümelerini gözlemişlerdir. Sonuç olarak, ortalama  $2,27 \pm 0,9$  g ve  $7,6 \pm 0,9$  cm boya sahip balıkların çalışma sonunda  $94,87 \pm 24,6$  g ve  $20,5 \pm 1,6$  cm boya ulaştıkları tespit edilmiştir.

Horton ve Okamura (2001), deniz balıkları yetiştiriciliğindeki kültür sistemlerinde stoklama yoğunluğunun yüksek olması, elleme, seleksiyondan dolayı fiziksel travmaya maruz kalma, su sıcaklıklarındaki ani artış gibi çevresel değişikliklerin balıklarda strese neden olduğunu ve bu durumun balıklarda *Cymothoid* infeksiyonlara olan hassasiyetlerinin artmasına yol açtığını belirtmişlerdir.

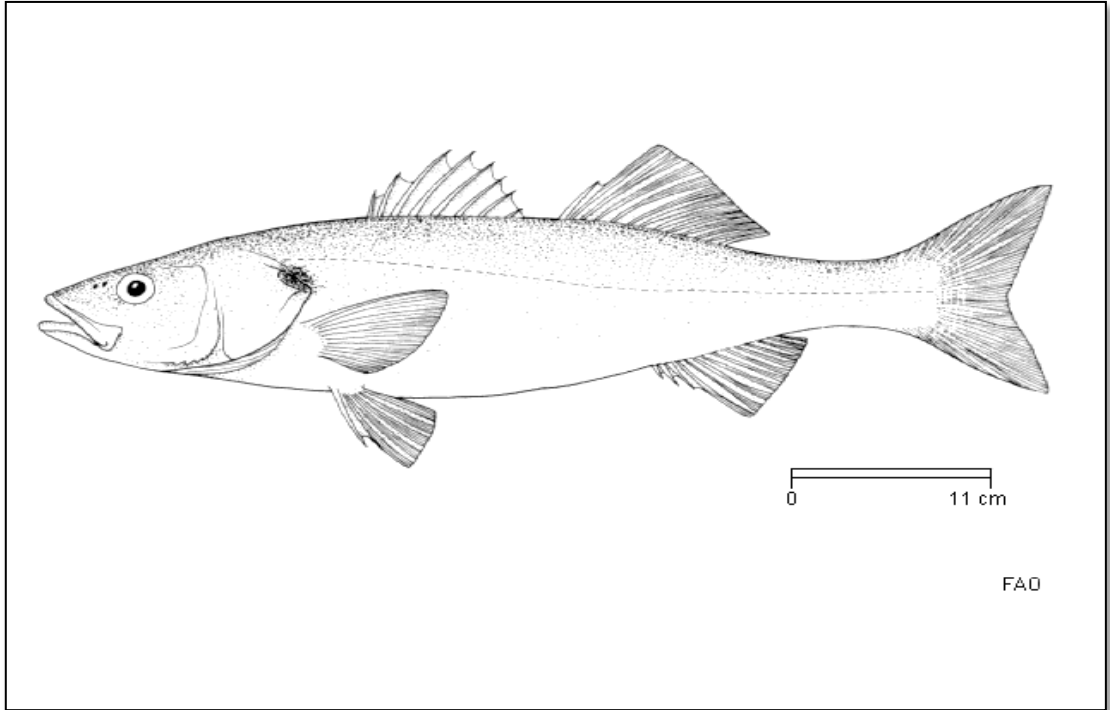
Sammouth ve ark. (2009), levrek balığında (*Dicentrarchus labrax*) stoklama yoğunluğunun büyüme performansı üzerine etkisini incelemişlerdir. Araştırmada;  $135 \pm 4$  g ağırlığındaki levrekler 63 günlük araştırma süresinde 10, 40, 70 ve  $100 \text{ kg/m}^3$  olacak şekilde stoklanmış ve araştırma sonunda  $70 \text{ kg/m}^3$  stoklama yoğunluğuna kadar büyüme performansı ve sağlık açısından balıklarda bir etki gözlemlenmezken,  $100 \text{ kg/m}^3$  stoklama yoğunluğunda ise; ortalama spesifik büyüme oranı (SBO)'nda %14'lük azalış gözlemlenmiştir.

Baki ve Kalma (2009), tarafından Orta Karadeniz Bölgesinde, ağ kafeste yürütülen çalışmada, deniz levreğinin (*Dicentrarchus labrax* L., 1758) yıllık büyüme oranları incelenmiştir. Bir yıl süren araştırma sonunda, ortalama canlı ağırlıklar  $67,66 \pm 1,55$  g'dan  $293,57 \pm 12,35$  g'a ulaşırken, spesifik büyüme oranı  $0,41 \pm 0,01$ , yem değerlendirme oranı  $3,41 \pm 0,10$  olarak tespit edilmiştir. Bu çalışma sonunda deniz suyu sıcaklığının  $13^{\circ}\text{C}$ 'nin altında olduğu aylarda yem alımının azaldığı ve büyümenin durduğu belirlenmiştir. Bölgenin deniz suyu sıcaklıkları göz önüne alındığında, deniz levreği yetiştiriciliği için optimum büyüme değerlerinin Mayıs ile Ekim ayları arasında olduğu tespit edilmiştir.

## 2.2. Deniz Levreği (*Dicentrarchus labrax*, Linnaeus, 1758)

Deniz levreğinin (Şekil 2.2.1) taksonomik sınıflandırılması aşağıdaki gibidir (Akşiray, 1987):

Phylum	:	Vertabrata
Subphylum	:	Pisces
Clasis	:	Osteichthyes
Ordo	:	Perciformes
Subordo	:	Percoidei
Familiya	:	Serranidae
Genus	:	<i>Dicentrarchus</i>
Species	:	<i>Dicentrarchus labrax</i> Linnaeus, 1758



Şekil 2.2.1. *Dicentrarchus labrax* (URL-1)

### 2.2.1. Deniz Levreğinin (*Dicentrarchus labrax* Linnaeus, 1758) Biyolojisi ve Morfolojisi

Deniz levreği Baltık Denizi, Kuzey Denizi ve Avrupa'nın Doğu Atlantik kıyılarında olduğu kadar Akdeniz'de de yayılım gösteren, karnivor ve demersal bir balıktır (McVey, 1991). Yoğun olarak 30 °N enleminden 55 °N enlemine kadar Akdeniz ve Atlantik Okyanusu'nun İspanya, Portekiz ve Fas kıyılarında yayılım gösterir (Uçal ve Benli, 1993). Karadeniz'de nadiren bulunmakla birlikte (Atay, 1994), son yıllarda hemen hemen hiç rastlanılmamaktadır (Gökoğlu ve Baran, 1991). Ancak bazı kaynaklarda, son yıllarda Doğu Karadeniz'de levrek avcılığında kayda değer bir artış olduğu ileri sürülmektedir (Özdemir, 1995).

Vücudu lateralinden hafif yassılaşmış olan levrek balığının derisi ktenoid pullarla kaplıdır. Sikloid pullar ense ve yanaklar üzerindedir. Operkulumda gri-siyah leke vardır. Preoperkulum ve operkulum üzerinde sert diken ışınlar vardır. Renk dorsalde koyu gri-esmer, ventralde beyazdır. Göz kemiğinin üstünde siyah lekeler vardır. Ağız geniş, dişler damakta ve dilde bulunur. Renkleri sırt kısmında koyu gri-esmer, yanlarda gümüşü, karın bölgesinde beyazdır. Ergin bireyleri sırt kısmı lekesiz koyu renkte olurken, gençlerde bazen siyah lekeler olabilir (Alpbaz, 2005).

### 2.2.2. Üreme Fizyolojisi

Avrupa deniz levreği ayrı eşeyli bir türdür. Akdeniz'de dişiler kışın yumurtlarken (Aralık'tan Mart'a kadar), Atlantik okyanusunda yumurtlama Haziran ayını bulur. Yüksek üretkenlik (ortalama 200.000 yumurta/1 kg dişi) gösterir ve bu 2 kilogramın üstünde de devam eder (Haffray ve ark., 2006).

Erkek ve dişi balıklar birbirine benzemelerine rağmen bazı ayırt edici özellikleri vardır; dişi balıklarda burun yapısı daha sivrice olup, vücutları daha geniş yapılıdır. Erkekler ise ince-uzun yapılı olup, ağırlıkları dişilere nazaran daha azdır. Ergin bireylerde üreme periyodunda testis ve ovaryumlar birbirlerinden oldukça farklıdır. Vücudun karın bölgesinin arka kısmında yer alan gonadlar dişilerde genital açıklıkla, erkeklerde ise genital bir çıkıntı ile dışarı açılır. Ovaryumlar silindirik şekilde olup, bu dönemde pembemsi veya turuncu renktedirler. Testisler ise üçgenimsi bir yapıya sahip olup, renkleri de beyazdır (Uçal ve Benli, 1993; Morkan, 1998).

Balıkların soğuk kanlı canlılar olduğu ve buna bağlı olarak yoğun üretilmelerinde çevre şartları, balığın genetiği ve yetiştirme tekniğinin, balıkların büyüme ve yem tüketimlerinde büyük değişikliklere neden olduğu bilimsel bir gerçektir (Bone ve ark., 1995).

### **2.2.3. Biyo–Ekolojik Özellikleri**

Deniz levreğinin gerek tuzluluk ve gerekse su sıcaklığına karşı geniş toleransı ve larva üretiminin nispeten kolaylaşması nedeniyle Akdeniz ve Atlantik’e sahili olan ülkelerde her geçen gün artan bir oranda kültürü yapılmaktadır. Yetiştiricilik yapılan yörenin yıllık su sıcaklık ortalaması düştükçe balığın büyüme süresi uzamakta, yükseldikçe bu süre kısalmaktadır (Uçal ve Benli, 1993).

Ortalama boyu 50 cm olan levrek, 1 m’ ye kadar uzayabilir. Ağırlığı ise 12 kg’a ulaşabilir (Tatlı sularda büyüeyebilirler, fakat üreyemezler). Levrekler 5-28°C arası sularda yaşayıp 12-14°C arasında yumurta bırakırlar. Optimum büyüme sıcaklığının ise 20-23°C olduğu belirtilebilmektedir. Levrekler tuzluluk değişimlerine karşı dayanıklı olup, %3 tuzluluktan %50 tuzluluğa kadar yayılım gösterir. 7-8 mg/lt O<sub>2</sub> düzeyi tercih edilen oran olmakla beraber rahat bir yaşam sürmeleri için bu düzeyin 4,5 mg/lt’nin altına düşmemesi gerekir (Alpbaz, 2005).

### **2.3. Yetiştiriciliğin Karadeniz Bölgesi’ndeki Gelişimi**

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 yetiştirilebilecek alternatif türler arasında üretim tekniği bilinen levrek balığı gelmektedir. Ege Denizi’nde ve Karadeniz’de levrek yetiştiriciliği yapan işletmeler Karadeniz’deki büyümenin kabul edilebilir düzeyde olduğunu ifade etmektedir (Üstündağ ve ark., 2000). Ancak, Özden ve ark. (1997), 1980’li yıllarda üretime başlayan işletmelerin korunmalı sahil alanları kullandığı 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 kaldığını belirtmektedir.

Deneme amaçlı yapılan levrek yetiştiriciliğinden olumlu sonuçların alınmasından sonra, Karadeniz Bölgesi'nde birkaç alanda olduğu gibi, Ordu ili Perşembe ilçesindeki deniz kafes işletmelerinde gökkuşacağı alabalığı yanında levrek balığı yetiştiriciliğine başlanılmıştır. Bununla birlikte Karadeniz Bölgesi'ndeki işletmelerin denizdeki 2005 yılı gökkuşacağı alabalığı üretimi 1249 ton, levrek üretimi (Ordu-Perşembe) 590 ton olarak gerçekleşmiştir. Bölgede gerçekleşen 1839 tonluk üretim ile ülkemiz toplam kültür balıkları üretiminin %1,56'sını karşılanmaktadır (TÜİK, 2006). 2010 yılı TÜİK verilerine göre Karadeniz'deki toplam levrek üretimi yıllık olarak 1506 tona çıkmıştır. Türkiye'deki toplam levrek üretimi ise; 2010 yılı TÜİK verilerine göre 50796 ton olarak gerçekleşmiştir. Bu verilere göre Türkiye'de üretilen toplam levreğin %2,96'sı Karadeniz Bölgesi'nde üretilmektedir.

#### **2.4. Balık Yetiştiriciliğinde Stok Yoğunluğu**

Yetiştiricilikte stok yoğunluğu, üretim sonuçlarını etkileyen önemli faktörlerden biridir ve bu bütün balık türleri ve bütün balık üretim sistemleri için geçerlidir. Yetiştiricilikte verimliliği yakalayabilmek için stok yoğunluğuyla birlikte suyun fiziko-kimyasal özellikleri, üretim sistemi, yetiştiricilik havuzlarının tip ve büyüklüğü, su değişim oranı, akıntı hızı, balık büyüklüğü ve tüketilen yemin içeriği de önem taşımaktadır (Papoutsoglou ve ark., 1987).

Yetiştiricilikte stok yoğunluğunun planlanmasında iki yöntem izlenmektedir. Birincisi, hasat edilmesi planlanan ürün miktarını sağlayacak balık adedi hesaplanarak stoklama yapılır ve aynı stok yoğunluğu ürün pazara sunuluncaya kadar korunur. İkincisi, başlangıçta yüksek oranda yavru balık stoklaması yapılır ve balıklar büyüdükçe boylama yapılarak havuzlardaki stok yoğunluğu azaltılır (Beveridge, 1988; Gatland, 1995).

Yüksek stoklama yoğunluğu, balık sağlığı ile ilgili önemli negatif etkiye sahiptir. Yaygın stres kaynaklarının başında gelen stok yoğunluğu, biyolojik stres faktörlerinden biridir (Küçükgül ve Şahan, 2008). Salmon balıklarında büyüme üzerinde sadece bakım ve beslemenin etkili olmadığı, stoklama yoğunluğunun da etkili olduğu bildirilmiştir (Duncan ve Fraser, 1997). Ayrıca; gökkuşacağı alabalığında, hastalık

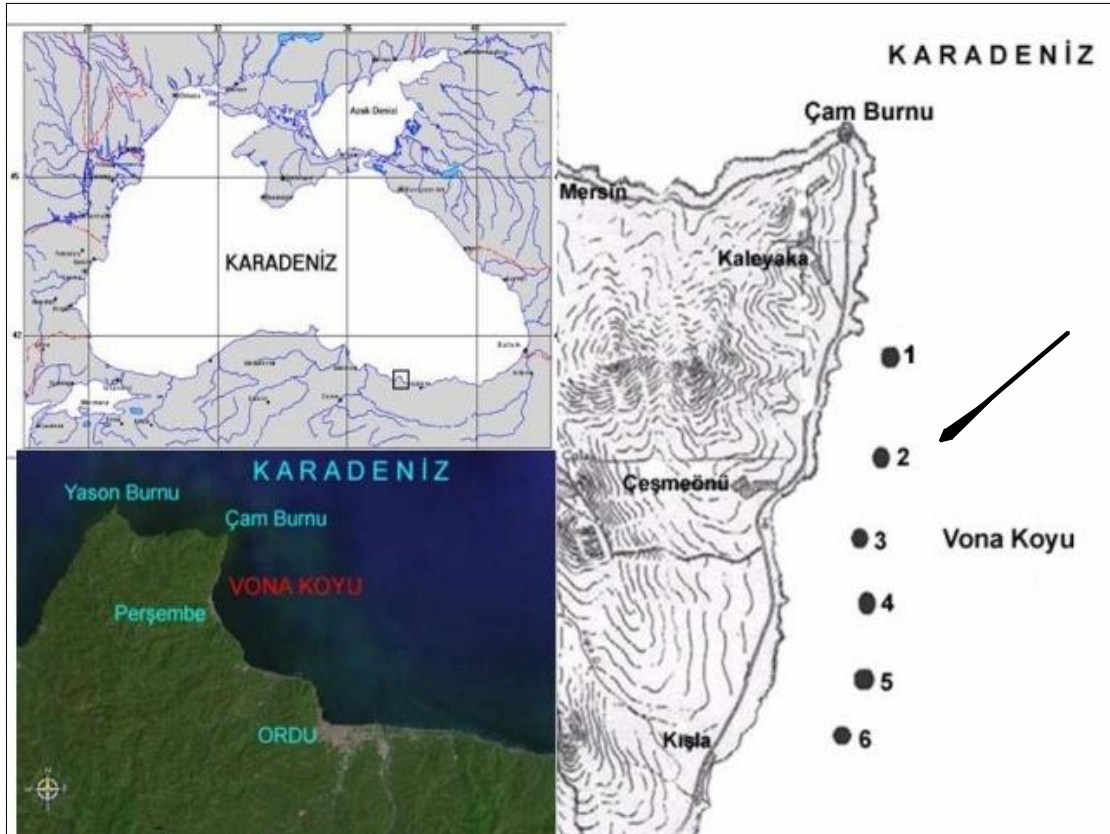


tekrarlanması ve ölüm oranının artması üzerine stok yoğunluğunun ve buna bağlı olarak artan stresin etkili olduğu bildirilmiştir. Balıklarda artan yoğunluklarda; 65 kg/m<sup>3</sup>'ün üzerinde fiziksel zararlar oluşmaktadır ki, bu zararlar balıkların birbiriyle çarpışması ve aşınma sonucu ortaya çıkabilir (Anonim, 1999). Schmittou (1993), stok yoğunluğundaki artışla üretim verimliliğinin olumsuz etkilendiğini, bu durumun su kalitesindeki kötüleşme ve balıkların yem için rekabet etmelerinden kaynaklandığını bildirmiştir. Bununla birlikte balıklar düşük yoğunlukta da yetiştirilse, düşük yemleme ve saldırgan davranışlar ölüm oranını arttırabilmektedir (Chervova, 1997). Yüzgeç ve solungaç tahribine neden olan bu olumsuz etki, patojenlere karşı hassasiyeti arttırmaktadır (Abbott ve Dill, 1985; Winfree ve ark., 1998). Bu yüzden solungaç tahribi ve yüzgeç aşınması yoğun stok yapıldığının göstergeleridir. Bu sebeple popülasyonda stres şekillenmektedir (Pickering ve Pottinger, 1987). Dolayısıyla, büyüme baskılanarak hasat zamanı gecikmekte ve yem dönüşüm katsayısı artmaktadır (Ellis ve ark., 2002).

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

Araştırma, Ordu ili Perşembe ilçesi Kaleyaka Mahallesi, Çeşmeönü, Kışlaönü, Sarıburun Mevkiinde denize kurulu olan Vona Su Ürünleri'ne ait off-shore tipi kafeslerde yapılmıştır (Şekil 3.1.2). Uydu görüntüsünün yer aldığı şekilde "2" Numara ile gösterilen araştırma bölgesi sırasıyla  $37^{\circ} 47' 04''$  D- $37^{\circ} 47' 04''$  D- $37^{\circ} 47' 04''$  D- $37^{\circ} 47' 04''$  D boylamlarında ve  $41^{\circ} 05' 37''$  K- $41^{\circ} 05' 40''$  K- $41^{\circ} 05' 41''$  K- $41^{\circ} 05' 38''$  K enlemlerinde yer almaktadır (Şekil 3.1.1).



Şekil 3.1.1. Çalışma sahası (2 numaralı Vona Su Ürünleri)



**Şekil 3.1.2.** Çalışma sahasının karadan görünümü

### **3.1.1. Araştırmada Kullanılan Çalışma Materyali**

Araştırmada kullanılan çalışma materyali olan levrek yavruları, Adana ili Karataş ilçesinde bulunan, Akuvatur Su Ürünlerine ait yavru kuluçkahanesinden temin edilmiştir (Şekil 3.1.1.1).

Ağustos 2009 ve Mayıs 2010'da aynı kuluçkahaneden ortalama  $3,25 \pm 0,25$  g ağırlığında gelen yavru levrekler 14 m çaplı off-shore tipi kafeslere koyulmuştur.

Bu balıklar su sıcaklıklarının azaldığı ve balık hareketlerinin yavaşlamaya başladığı Kasım ayında iki eşit hacim ve büyüklükteki kafeslere 12 ad/m<sup>3</sup> olacak şekilde 15.000 adet ve 16 ad/m<sup>3</sup> olacak şekilde 20.000 adet olacak şekilde stoklanarak biyometrik ölçümleri yapılmaya başlandı.



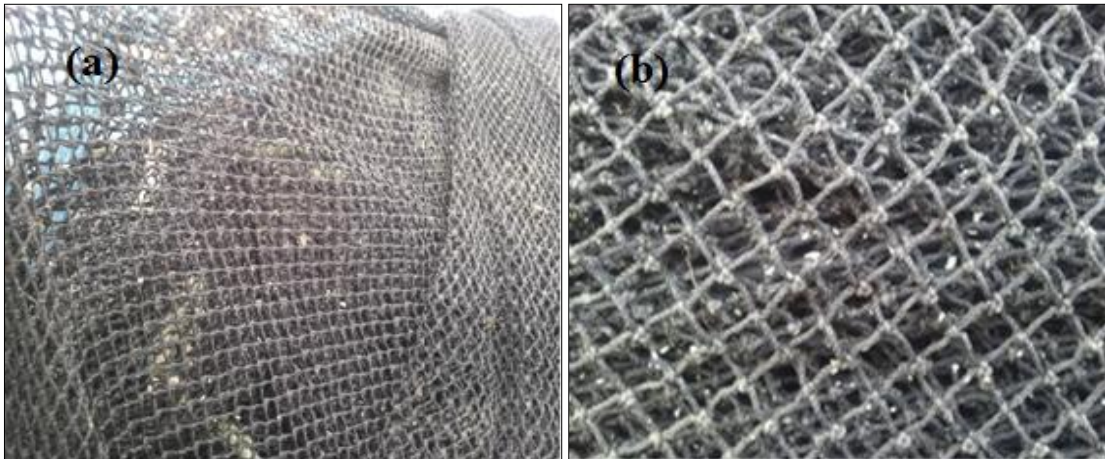
**Şekil 3.1.1.1.** Çalışma materyali (*Dicentrarchus labrax*)

### 3.1.2. Araştırmada Kullanılan Kafesler ve Ağ Materyali

Araştırmada, n büyütme ve büyütmede 14 m çapında, 8 metre derinliğinde, yaklaşık 1230 m<sup>3</sup> hacimli, off-shore tipi, HDPE malzemeden yapılmış yuvarlak kafesler kullanılmıştır (şekil 3.1.2.1). n büyütmede kafeslere yaklaşık 60.000 adet (48 ad/m<sup>3</sup>) konulan balıklar, bytmeye geçildiğinde 15.000 (12 ad/m<sup>3</sup>) ve 20.000 (16 ad/m<sup>3</sup>) adet olacak şekilde iki farklı kafese stoklanmıştır. n büyütmede 7 mm göz açıklığına sahip düğümsüz ağlar kullanılırken, büyütme evresinde 16 mm göz açıklığına sahip düğümlü ağlar kullanılmıştır (şekil 3.1.2.2). Ağlar yaz döneminde yosunlanmadan ötürü ortalama 15-20 günde bir yenileriyle değiştirilmiş, kiş döneminde ise 45-50 günde bir değişim yapılmıştır.



şekil 3.1.2.1. Çalışma sahasındaki kafeslerden görünüm



şekil 3.1.2.2. Çalışmada kullanılan ağ materyali 7 mm (a), 16 mm (b)

### 3.1.3. Araştırmada Kullanılan Yem Materyali

Araştırmada SÜRSAN firmasına ait Aquamax adında extruder balık yemi kullanılmıştır. Çalışmada, balıklara ön büyütmede ilk iki hafta 1,2 mm yem, 10 g'a gelene kadar 1,5 mm yem, 10 g'dan 30 g'a kadar 2 mm yem, büyütme evresinde ise 30 g'dan 60 g'a kadar 3 mm yem, 60 g'dan 100 g'a kadar 4 mm yem, 100 g'dan 230 g'a kadar 5 mm yem, 230 g'dan hasat edilinceye kadar 6 mm yem kullanılmıştır (Çizelge 3.1.3.1). Bütün evrelerde yemleme add-libitum (doyuncaya kadar) olarak yapılmış olup, hastalık dönemlerinde ve aşırı su sıcaklıklarında balıkların doyması beklenmeden yemleme kesilmiştir.

**Çizelge 3.1.3.1.** Çalışmada kullanılan yemin temel besin madde içerikleri

Temel Besin Maddeleri	Yavru yemleri	Büyütme yemleri	Büyütme Yemleri
	Temel Besin Değerleri	(YAZ)	(KIŞ)
Ham Protein (min. %)	53	48	44
Ham Yağ (min. %)	16	16	16
Ham Kül (max. %)	14	14	14
Ham Selüloz (max.%)	4	4	4
Metabolik Enerji (kcal/ kg)	3780	3780	3780
Rutubet (max. %)	12	12	12
	<b>Aminoasitler</b>		
Lisin (min. %)	2,0	1,8	1,8
Metiyonin (min. %)	1,6	1,5	1,5
Sistin (min. %)	0,4	0,1	0,1

### 3.1.4. Araştırmada Kullanılan Diğer Araç ve Gereçler

Çalışma sırasında kullanılan materyaller;

- Hassas terazi (Şekil 3.1.4.2),
- Ölçüm tahtası (Şekil 3.1.4.2),
- Fenoksi etanol (bayıltıcı) (Şekil 3.1.4.1),
- Bidonlar (100 litre hacimli) ve kovalar (20 litre hacimli) (Şekil 3.1.4.1),
- Gidal,
- Tül kepçe ve süt kepçesidir (Şekil 3.1.4.1).

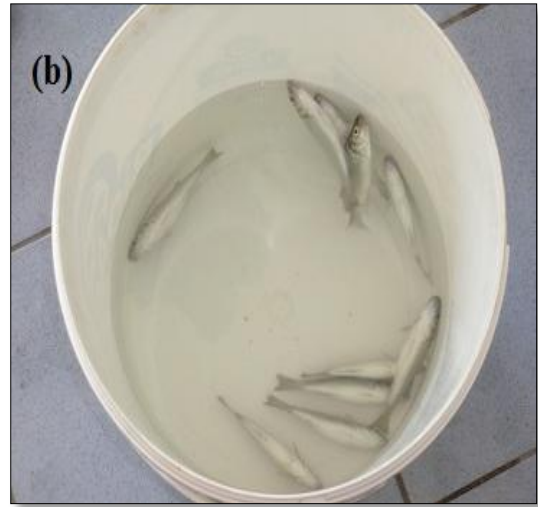
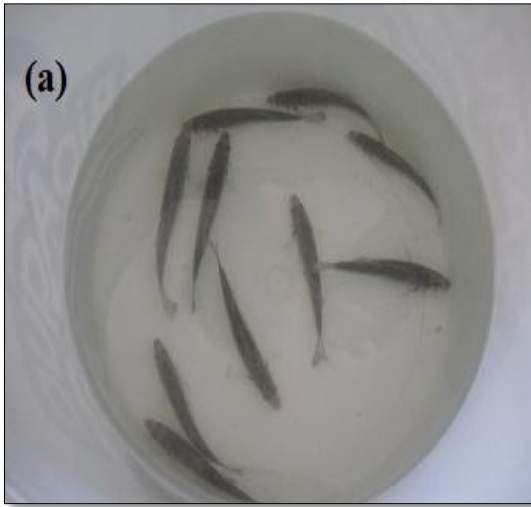




Şekil 3.1.4.1. Anestezik madde uygulaması



Şekil 3.1.4.2. Hassas terazi ve ölçüm tahtası



Şekil 3.1.4.3. Anestezik madde kullanılmadan önceki (a) ve sonraki (b) görünüm

Tekneyle ulaşılan kafeslerden tül kepçeyle basit rastlantısal örnekleme yöntemi (random sampling method) kullanılarak minimum 100 adet balık olacak şekilde örnekleme alınmıştır. Alınan bireyler 100 lt'lik küvetlere aktarılarak tekneyle karaya taşınmıştır. Ağırlık ve boyları ölçülecek balıklar içinde anestezi madde (fenoksi etanol) bulunan kovalara tül kepçe yardımı ile aktarılarak hareketlerinin yavaşlaması beklenmiştir. Hareketleri yavaşlayan balıklar, yine tül kepçeyle birer birer alınarak 0,1 cm hassasiyetteki ölçüm tahtasında çatal boyları ölçülmüştür. Shinko marka 0,01 g hassasiyetteki terazinin Vibra SJ modeli kullanılarak minimum 100 adet balığın ağırlıkları ölçölüp kaydedilmiştir. Ayrıca; kafeslerin bulunduğu su yüzeyinde her gün düzenli olarak ve aynı noktadan olmak koşulu ile sabah öğle akşam su sıcaklığı ölçülmüş ve kaydedilmiştir.

Elde edilen boy, ağırlık ve sıcaklık verilerinden her ay için; ortalama boy, ortalama ağırlık, spesifik büyüme oranı, sıcaklığa bağlı büyüme katsayısı, mutlak büyüme oranı, günlük canlı ağırlık artışı, yem dönüşüm katsayısı, kondisyon faktörü değerleri hesaplanmıştır. Levrek balıklarının büyüme özelliklerini belirleyebilmek için ise boy-ağırlık ilişkisi değerleri belirlenmiştir.

## **3.2. Yöntem**

### **3.2.1. Büyüme Parametrelerinin Belirlenmesi**

#### **3.2.1.1. Ortalama Boy (OB)**

Tekneyle ulaşılan kafeslerden balığın boyutlarına göre tül veya daha seyrek göz açıklığına sahip kepçeyle yaklaşık 100 lt'lik küvetlere aktarılan balıklar, tekneyle karaya geldikten sonra boyları ölçülecek olanlar halk diliyle süt kepçesi olarak bilinen havuzlarda kullanılandan daha küçük boyutlu kepçelerle içinde anestezi madde (phenoxy ethanol) bulunan kovalara aktarılarak hareketlerinin yavaşlaması beklenir. Hareketleri yavaşlayan balıklar yine süt kepçesiyle birer birer alınarak 0,1 cm hassasiyetteki ölçüm tahtasında minimum 100 adet balık ölçölüp kaydedildikten sonra ortalama boy değerleri hesaplanmıştır (Fisher, 1948).

$$O.B. = \Delta L / n \quad (3.1)$$

### 3.2.1.2. Ortalama Ağırlık (OA)

Aynı yöntemle alınan balıklar bayıldıktan sonra 0,01 g hassasiyetindeki teraziyle minimum 100 adet balık tartılıp kaydedildikten sonra ortalama ağırlık değerleri hesaplanmıştır (Fisher, 1948).

$$O.A. = \Delta W / n \quad (3.2)$$

### 3.2.1.3. Spesifik Büyüme Oranı (SBO)

Anlık büyüme olarak da adlandırılan bu parametre, balıkların zamana bağlı olarak büyümelerini ve büyümedeki değişimi esas alan üstel eşitlikten türetilmiştir. Doğal popülasyonlarda periyot 1 yıl alınırken kültür çalışmalarında gün olarak alınmaktadır, bu sebeple günlük %'de büyümeyi anlamak için elde edilen sonuç 100 ile çarpılmıştır. Spesifik Büyüme Oranı aşağıdaki formül ile hesaplanmıştır (Bagenal, 1978).

$$S.B.O. = ((\ln W_2 - \ln W_1) \div \Delta t) * 100 \quad (3.3)$$

$W_2$ : Deneme sonu ortalama ağırlık (g)

$W_1$ : Deneme başı ortalama ağırlık (g)

$\Delta t$ : İki tartım arası süre (gün)

### 3.2.1.4. Sıcaklığa Bağlı Büyüme Katsayısı (SBBK)

Termal büyüme katsayısı olarak da adlandırılan bu ölçüm kriteri, su sıcaklığının da hesaba katılarak balıklardaki büyümenin tahmin edilmesinde daha doğru ve kullanışlı bir yöntem olarak bilinmektedir. Sıcaklığa bağlı büyüme katsayısı birçok besleme denemesinde başarı ile kullanılmıştır. SBBK çeşitli koşullar altında büyüme tahmini ve üretim planlaması için basit ve esnek bir modeldir (Jobling, 2003).

$$SBBK = [(W_2^{(1/3)} - W_1^{(1/3)}) / T * \Delta t] * 100 \quad (3.4)$$

$W_2$  = Deneme sonu ortalama ağırlık (g)

$W_1$  = Deneme başı ortalama ağırlık (g)



T = Su sıcaklığı (°C )

$\Delta t$ : İki tartım arası süre (gün)

Bazı türlere ait hesaplanmış SBBK değerleri şu şekildedir (Çizelge 3.2.1.4).

**Çizelge 3.2.1.4.** Bazı türlere ait hesaplanmış SBBK değerleri (Kaushik, 1998)

<b>Türler</b>	<b>Aralık (* 10<sup>-4</sup>)</b>	<b>Ortalama (* 10<sup>-4</sup>)</b>
Levrek	5,6 – 8,6	6,67 ± 1,20
Çipura	6,6 – 10,0	8,69 ± 1,90
Atlantik Som balığı	16,0 – 20,2	19,5
Coho Salmon	15,7 – 24,1	21
Sazan	9,5 – 15,7	14
Tilapya	10,1 – 14,0	12,8
Avrupa Yayın B.	6 – 21,5	20,0
Kalkan	6,8 – 11,9	9,90 ± 1,40
Brown trout	13,3 – 15,5	14,40

### 3.2.1.5. Mutlak Büyüme Oranı (MBO)

Herhangi bir zaman aralığında ağırlıkça artışı ifade eder. Mutlak büyüme aşağıdaki formülle hesaplanır (Atay, 1989):

$$\text{Mutlak Büyüme Oranı} = W_2 - W_1 \quad (3.5)$$

$W_2$  = Deneme sonu ortalama ağırlık (g)

$W_1$  = Deneme başı ortalama ağırlık (g)

### 3.2.1.6. Günlük Canlı Ağırlık Artışı (GCAA)

Her periyotta yapılan ölçümlerde alınan veriler için günlük canlı ağırlık artışı aşağıdaki gibi hesaplanmıştır (Clark ve ark., 1990):

$$\text{GCAA} = (W_2 - W_1) / \Delta t \quad (3.6)$$

$W_2$ : Deneme sonu ortalama ağırlık (g)

$W_1$ : Deneme başı ortalama ağırlık (g)

$\Delta t$ : İki tartım arası süre (gün)

### 3.2.1.7. Yem Dönüşüm Oranı (YDO)

Dünya genelinde YDO olarak bilinen yem dönüşüm oranı kabaca yemin yumurtaya ve ete dönüşüm oranı olarak bilinmektedir. YDO yani yem dönüşüm oranı balıklarda gelişim performansını belirlemede en çok kullanılan belirteçlerden birisidir (URL-2). Genel olarak YDO 1 civarında veya 1'e yaklaştıkça değerini arttırır. Bu değer in ifadesi YDO:2 ya da 1:2 şeklindedir. YDO:2 değeri deniz balıkları için ortalama bir değerdir. YDO değeri türün farklı boylarına, farklı yetiştirme koşullarına ve yemin içeriğine göre değişmektedir. YDO ağırlık artışının bir ölçüsünün olması dışında sağlıklı, kaliteli ve kısa sürede pazara ulaşabilen balıkların da üretilmesini sağlar. YDO aşağıdaki formüle göre hesaplanmaktadır (De Silva ve Anderson, 1995).

$$YDO = \frac{\text{Tüketilen Yem Miktarı (kg)}}{\text{Ağırlık Kazancı (kg)}} \quad (3.7)$$

### 3.2.1.8. Kondisyon Faktörü (KF)

Kondisyon faktörü balıklarda morfolojik yapının en iyi kontrol edildiği formüldür. Beslenme ve gelişme kriterlerinden biridir. Beslenme şartları iyi olan bir alabalıkta KF 1,14-1,53 arasında (optimum 1,37) olması gerektiği bildirilmektedir (Yiğit ve Aral, 1999). Yine sudak balıklarında ortalama KF değeri 0,962 olduğu bildirilmiştir (İzci ve Kuşat, 2006). Balıklarda genel olarak kondisyon faktörünün 1'e yakın olması istenir. Kondisyon faktörü şu formülle hesaplanır (Martinez ve Vasquez, 2001, Soderburg, 2006):

$$KF = \frac{W}{L^3} * 100 \quad (3.8)$$

### 3.2.1.9. Boy Ağırlık İlişkisinin Belirlenmesi

Pastoureaud (1991) ve Barnabe (1993)'nin belirttiğine göre büyüme; boydan bağımsız olarak ağırlığın değişimi şeklinde ifade edilir. Boy ve ağırlık arasında;

$$W = a * L^b \quad (3.9)$$

şeklinde bir ilişki vardır (Dendrinos ve Thorpe, 1985; Çelikkale, 1986; Atay, 1989; Barnabe, 1993). Bu ilişki yardımıyla deniz levrekleri için boy-ağırlık eşitliği elde edilmiştir. Burada;

W, ağırlık (g),

L, boy (cm),

a ve b katsayıları da en küçük kareler yöntemine göre hesaplanan regresyon katsayılarıdır (Çelikkale, 1986; Atay, 1989).

“b” değeri balığın içinde bulunduğu koşullara göre şeklini göstermekte; türlere, yaşa ve cinsiyete göre değişmektedir. Bulunan b değerine göre büyümenin izometrik (b=3) ya da allometrik (b<3 negatif allometrik; b>3 pozitif allometrik) olduğu boy ve ağırlıkça belirlenmiştir.

### 3.2.2. İstatistiksel Analiz

2009 ve 2010 yılına ait az yoğun ve çok yoğun stoklar, sırasıyla; 2009 az yoğun/çok yoğun ve 2010 az yoğun/çok yoğun stokları olarak gruplandırılmıştır. Bu gruplar arasında boy ve ağırlıkça farkın önemlilik testi, SPSS 18.0 istatistik programı içindeki analiz metotlarından biri olan; “Bağımsız Örneklem t-Testi” kullanılarak hesaplanmıştır.

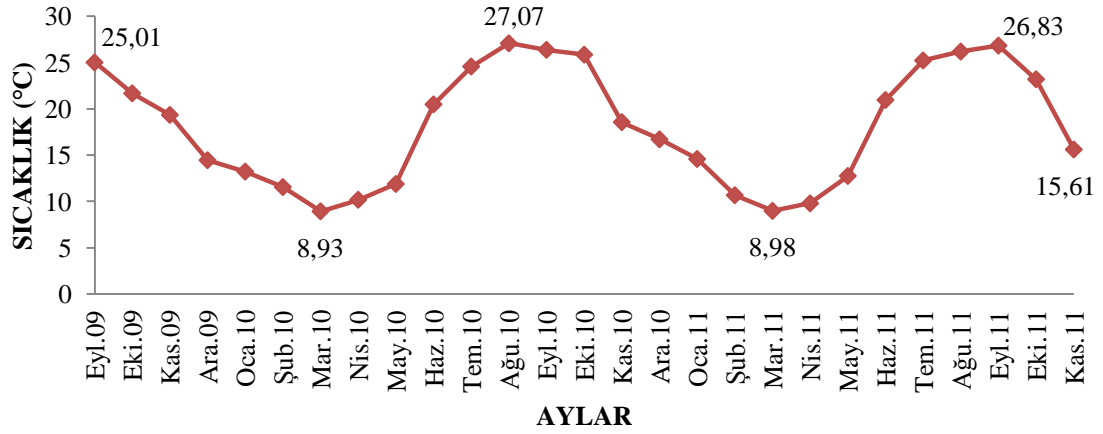
### 3.2.3. Ekonomik Analiz

Karadeniz şartlarında işletmelerin ticari amaçlı olarak çoğunlukla kullandıkları 12 adet/m<sup>3</sup> ve 16 adet/m<sup>3</sup> stoklama yoğunluklarından hangi stoklama yoğunluğunun hasat sonu itibariyle üreticiye en fazla gelir getireceği cari fiyatlar üzerinden hesaplanmıştır.

## 4. BULGULAR

### 4.1. Su Sıcaklığındaki Değişimler

Eylül 2009 tarihinde başlayan periyodik ölçümlerde, deniz suyu sıcaklığı her gün sabah, öğle ve akşam olmak üzere, aynı noktadan günde üç defa ölçülmüştür. Ölçülen değerlerin ortalaması alınarak, her aya ilişkin su sıcaklığı ortalaması bulunmuştur (Şekil 4.1.1).



Şekil.4.1.1. Çalışma sahasının yıllık sıcaklık değişimi

Araştırma süresince ortalama sıcaklık  $18,09 \pm 6,34$  °C olarak ölçülmüştür. Araştırmada en yüksek ortalama sıcaklığa Ağustos 2010'da  $27,07 \pm 0,92$  °C ile ulaşılmış ve en düşük ortalama sıcaklığa ise Mart 2010'da  $8,93 \pm 0,41$  °C ile ulaşılmıştır.

Mart 2010 ve 2011, su sıcaklığının en soğuk olduğu aydır. Mart 2010 ortalaması  $8,93$  °C iken Mart 2011'de  $8,98$  °C olarak bulunmuştur.

### 4.2. Büyümeyle İlgili Bulgular

Araştırma süresince iki ayrı dönemde gelen levrek yavruları Ağustos 2009 ve Mayıs 2010 balıkları olarak gruplanmıştır. Bu gruplarda, kendi arasında az yoğun ve çok yoğun olarak adlandırılmıştır. Aylık periyotlarda alınan ölçümlerden spesifik büyüme oranı, sıcaklığa bağlı büyüme katsayısı, mutlak büyüme oranı, günlük canlı

ağırlık artışı, yem dönüşüm oranı, kondisyon faktörü değerleri hesaplanarak çalışmaya ait bulgular elde edilmiştir (Çizelge 4.2.1, 4.2.2, 4.2.3 ve 4.2.4).

**Çizelge 4.2.1.** 2009 yılına ait az yoğun stoklanan levrek balıklarının veri sonuçları

<b>AYLAR</b>	<b>SBO (%)</b>	<b>SBBK (*10<sup>-4</sup>)</b>	<b>MBO (g)</b>	<b>GCAA (g)</b>	<b>YDO</b>	<b>KF</b>
<b>EYLÜL '09</b>	2,91	6,77	5,24	0,16	1,74	1,21
<b>EKİM '09</b>	2,15	7,54	8,03	0,26	1,97	1,25
<b>KASIM '09</b>	0,98	4,55	6,54	0,19	2,72	1,26
<b>ARALIK '09</b>	0,40	2,68	3,55	0,10	2,70	1,34
<b>OCAK '10</b>	0,33	2,52	2,76	0,09	2,06	1,32
<b>ŞUBAT '10</b>	0,21	1,92	2,53	0,06	1,80	1,23
<b>MART '10</b>	0,34	4,12	4,41	0,12	1,65	1,19
<b>NİSAN '10</b>	0,26	2,85	2,94	0,10	1,58	1,23
<b>MAYIS '10</b>	0,29	2,80	3,55	0,12	2,09	1,27
<b>HAZİRAN '10</b>	1,91	12,01	33,22	1,11	1,44	1,29
<b>TEMMUZ '10</b>	1,24	7,52	28,90	1,11	1,84	1,35
<b>AĞUSTOS '10</b>	1,07	6,53	38,07	1,31	1,72	1,37
<b>EYLÜL '10</b>	0,90	6,20	44,16	1,47	2,02	1,44
<b>EKİM '10</b>	0,77	5,87	48,35	1,61	2,38	1,39
<b>KASIM '10</b>	0,53	6,15	65,29	1,42	1,89	1,34
<b>ARALIK '10</b>	0,05	0,65	4,39	0,15	2,53	1,33
<b>OCAK '11</b>	0,10	1,48	8,87	0,30	2,20	1,30
<b>ŞUBAT '11</b>	0,04	0,87	5,28	0,13	2,34	1,28
<b>MART '11</b>	0,01	0,21	0,88	0,03	2,35	1,28
<b>NİSAN '11</b>	0,01	0,22	1,04	0,03	2,23	1,28
<b>MAYIS '11</b>	0,02	0,34	1,75	0,06	2,18	1,27
<b>ORTALAMA</b>	<b>0,17</b>	<b>3,61</b>	<b>16,66</b>	<b>0,52</b>	<b>2,06</b>	<b>1,31</b>

Çizelge 4.2.2. 2009 yılına ait çok yoğun stoklanan levrek balıklarının veri sonuçları

AYLAR	SBO (%)	SBBK (*10 <sup>-4</sup> )	MBO (g)	GCAA (g)	YDO	KF
EYLÜL '09	2,91	6,77	5,24	0,16	1,74	1,21
EKİM '09	2,15	7,54	8,03	0,26	1,97	1,25
KASIM '09	0,98	4,55	6,54	0,19	2,72	1,26
ARALIK '09	0,26	1,74	2,27	0,06	2,89	1,29
OCAK '10	0,27	2,02	2,13	0,07	2,67	1,28
ŞUBAT '10	0,19	1,68	2,11	0,05	1,90	1,24
MART '10	0,27	3,20	3,23	0,08	1,83	1,21
NİSAN '10	0,28	2,94	2,84	0,09	1,48	1,27
MAYIS '10	0,22	2,06	2,44	0,08	2,34	1,22
HAZİRAN '10	1,95	11,77	30,20	1,01	1,47	1,28
TEMMUZ '10	1,16	6,79	24,13	0,93	1,97	1,31
AĞUSTOS '10	1,16	6,80	36,77	1,27	1,72	1,35
EYLÜL '10	0,93	6,20	41,34	1,38	2,05	1,43
EKİM '10	0,76	5,64	43,59	1,45	2,36	1,38
KASIM '10	0,48	5,39	53,36	1,16	2,03	1,33
ARALIK '10	0,03	0,44	2,77	0,09	2,74	1,28
OCAK '11	0,07	1,04	5,72	0,19	2,89	1,28
ŞUBAT '11	0,08	1,73	9,71	0,24	1,97	1,28
MART '11	0,02	0,55	2,12	0,06	2,31	1,28
NİSAN '11	0,02	0,46	2,07	0,06	2,24	1,25
MAYIS '11	0,06	0,99	4,83	0,17	1,72	1,25
<b>ORTALAMA</b>	<b>0,46</b>	<b>3,41</b>	<b>15,09</b>	<b>0,47</b>	<b>2,14</b>	<b>1,29</b>
HAZİRAN '11	0,19	2,07	19,44	0,59	2,54	1,29
TEMMUZ '11	0,64	5,96	64,42	2,22	1,94	1,35

**Çizelge 4.2.3.** 2010 yılına ait az yoğun stoklanan levrek balıklarının veri sonuçları

<b>AYLAR</b>	<b>SBO (%)</b>	<b>SBBK (*10<sup>-4</sup>)</b>	<b>MBO (g)</b>	<b>GCAA (g)</b>	<b>YDO</b>	<b>KF</b>
<b>HAZİRAN '10</b>	1,84	5,27	3,63	0,08	1,36	1,46
<b>TEMMUZ '10</b>	1,98	5,71	5,38	0,18	1,43	1,36
<b>AĞUSTOS '10</b>	1,66	5,11	7,76	0,26	1,72	1,25
<b>EYLÜL '10</b>	1,83	6,79	14,50	0,48	1,77	1,42
<b>EKİM '10</b>	1,26	5,62	15,67	0,52	1,94	1,42
<b>KASIM '10</b>	0,90	6,41	26,38	0,56	1,61	1,36
<b>ARALIK '10</b>	0,14	1,20	3,29	0,11	2,03	1,36
<b>OCAK '11</b>	0,12	1,18	4,19	0,10	2,04	1,34
<b>ŞUBAT '11</b>	0,17	2,31	6,23	0,14	2,06	1,32
<b>MART '11</b>	0,03	0,52	0,89	0,03	2,41	1,33
<b>NİSAN '11</b>	0,14	2,19	4,62	0,13	2,26	1,33
<b>MAYIS '11</b>	0,19	2,31	5,47	0,19	1,93	1,33
<b>HAZİRAN '11</b>	0,51	3,88	18,47	0,56	1,51	1,46
<b>TEMMUZ '11</b>	0,76	5,12	36,65	1,05	1,66	1,44
<b>AĞUSTOS '11</b>	0,51	3,56	25,59	0,85	2,11	1,44
<b>EYLÜL '11</b>	0,51	3,71	37,85	1,02	1,73	1,43
<b>EKİM '11</b>	0,53	4,77	61,74	1,31	1,65	1,30
<b>KASIM '11</b>	0,48	6,98	63,12	1,50	1,83	1,33
<b>ORTALAMA</b>	<b>0,34</b>	<b>3,14</b>	<b>22,34</b>	<b>0,58</b>	<b>1,94</b>	<b>1,37</b>

Çizelge 4.2.4. 2010 yılına ait çok yoğun stoklanan levrek balıklarının veri sonuçları

AYLAR	SBO (%)	SBBK (*10 <sup>-4</sup> )	MBO (g)	GCAA (g)	YDO	KF
HAZİRAN '10	1,84	5,27	3,63	0,08	1,36	1,46
TEMMUZ '10	1,98	5,71	5,38	0,18	1,43	1,36
AĞUSTOS '10	1,66	5,11	7,76	0,26	1,72	1,25
EYLÜL '10	1,83	6,79	14,50	0,48	1,77	1,42
EKİM '10	1,26	5,62	15,67	0,52	1,94	1,42
KASIM '10	0,90	6,41	26,38	0,56	1,61	1,36
ARALIK '10	0,17	1,43	3,92	0,13	2,04	1,35
OCAK '11	0,03	0,30	1,05	0,02	2,38	1,31
ŞUBAT '11	0,14	1,92	5,06	0,12	2,32	1,30
MART '11	0,03	0,47	0,79	0,02	2,36	1,31
NİSAN '11	0,20	2,98	6,17	0,18	2,11	1,36
MAYIS '11	0,22	2,70	6,29	0,22	2,42	1,36
HAZİRAN '11	0,33	2,51	11,60	0,35	1,61	1,45
TEMMUZ '11	0,83	5,47	37,57	1,07	1,63	1,42
AĞUSTOS '11	0,31	2,12	14,48	0,48	2,70	1,47
EYLÜL '11	0,51	3,58	33,93	0,92	1,69	1,41
EKİM '11	0,55	4,83	58,43	1,24	1,63	1,35
KASIM '11	0,42	5,83	49,04	1,17	1,93	1,30
<b>ORTALAMA</b>	<b>0,31</b>	<b>2,85</b>	<b>19,03</b>	<b>0,49</b>	<b>2,07</b>	<b>1,37</b>

#### 4.2.1. Ortalama Boy (OB)

Ağustos 2009 ve Mayıs 2010'da gelen levrek yavrularının hasat edilene kadar iki farklı stok yoğunluklarındaki ortalama boy verileri Çizelge 4.2.1.1 ve Çizelge



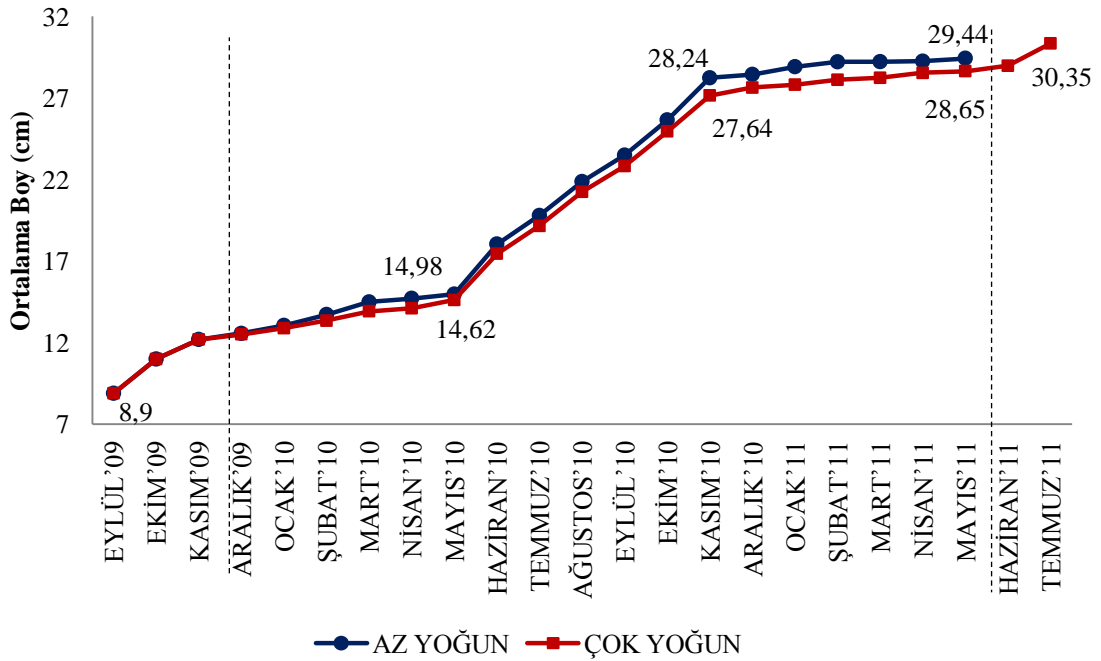
4.2.1.2’de verilmiştir. 2009 yılı az ve çok yoğun stoklanan levreklerin ortalama boyları arasında yapılan t-Testi sonucunda, az ve çok yoğun stoklu balıklar arasındaki fark önemli ( $P<0,05$ ) çıkmıştır. 2010 yılı az ve çok yoğun stoklanan levreklerin ortalama boyları arasındaki fark önemli ( $P<0,05$ ) bulunmuştur.

**Çizelge 4.2.1.1.** 2009 yılına ait balık stoklarının ortalama boy (cm) verileri

AYLAR	AZ YOĞUN $\pm$ S.H.	ÇOK YOĞUN $\pm$ S.H.
EYLÜL’09	8,90 $\pm$ 0,047	
EKİM’09	10,99 $\pm$ 0,067	
KASIM’09	12,20 $\pm$ 0,095	
ARALIK’09	12,57 $\pm$ 0,078	12,52 $\pm$ 0,075
OCAK’10	13,06 $\pm$ 0,082	12,89 $\pm$ 0,080
ŞUBAT’10	13,73 $\pm$ 0,105	13,35 $\pm$ 0,099
MART’10	14,50 $\pm$ 0,111	13,93 $\pm$ 0,101
NİSAN’10	14,72 $\pm$ 0,106	14,11 $\pm$ 0,097
MAYIS’10	14,98 $\pm$ 0,095	14,62 $\pm$ 0,091
HAZİRAN’10	18,05 $\pm$ 0,120	17,46 $\pm$ 0,101
TEMMUZ’10	19,80 $\pm$ 0,127	19,16 $\pm$ 0,057
AĞUSTOS’10	21,88 $\pm$ 0,139	21,25 $\pm$ 0,114
EYLÜL’10	23,50 $\pm$ 0,140	22,83 $\pm$ 0,156
EKİM’10	25,66 $\pm$ 0,144	24,96 $\pm$ 0,212
KASIM’10	28,24 $\pm$ 0,081	27,16 $\pm$ 0,125
ARALIK’10	28,45 $\pm$ 0,092	27,64 $\pm$ 0,133
OCAK’11	28,92 $\pm$ 0,131	27,82 $\pm$ 0,165
ŞUBAT’11	29,22 $\pm$ 0,095	28,12 $\pm$ 0,176
MART’11	29,23 $\pm$ 0,135	28,24 $\pm$ 0,176
NİSAN’11	29,26 $\pm$ 0,113	28,54 $\pm$ 0,148
MAYIS’11	29,44 $\pm$ 0,173	28,65 $\pm$ 0,144
HAZİRAN’11	HASAT	28,98 $\pm$ 0,177
TEMMUZ’11	HASAT	30,35 $\pm$ 0,159

Araştırma stoklarının 2009 ve 2010 yılı boy değerleri incelendiğinde, iki grup arasında yaz ve kış dönemlerinde paralel bir artış gözlenmiştir (Şekil 4.2.1.1). Araştırma boyunca 2009 yılına ait stoklardan elde edilen az yoğun ve çok yoğun stoklu balıkların boy verileri düzenli olarak bir artış göstermiş olmasına rağmen bu artışların Kasım ayından Mayıs ayına kadarki dönemde azalarak ve Mayıs ayından Kasım ayına kadar ise artarak olduğu gözlenmiştir.

Elde edilen verilerden de görüldüğü gibi; her ayda alınan örneklemelerden ölçülen ortalama boy değerleri az yoğun stoklu balıklarda çok yoğun stoklu balıklara göre daha yüksek çıkmıştır.



**Şekil 4.2.1.1.** 2009 yılına ait balık stoklarının, az yoğun ve çok yoğun stoklanmış durumdaki ortalama boy değerlerinin değişimi

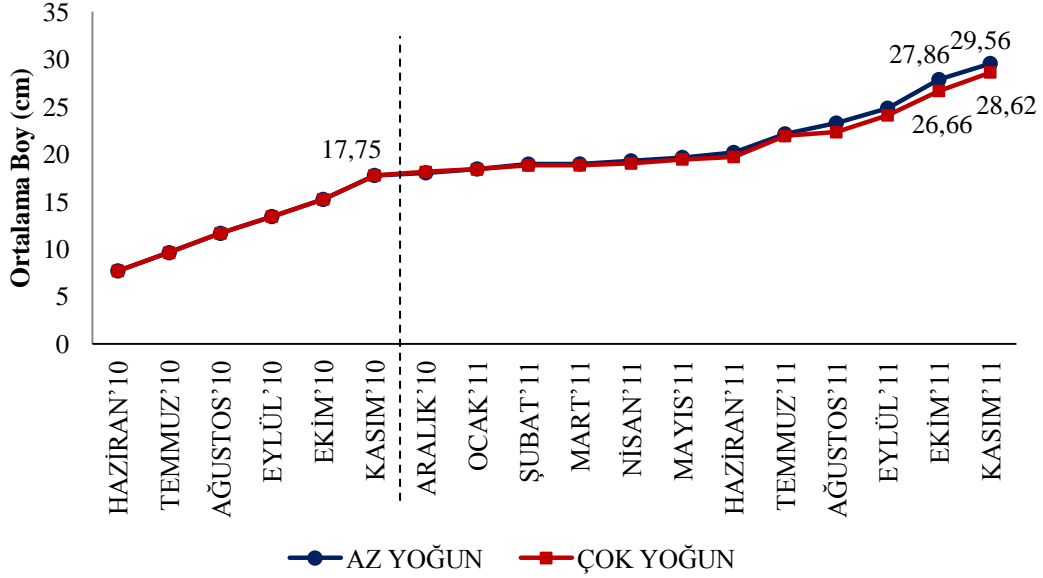
8,90±0,047 cm ortalama boy ile başlayan araştırma süresince ölçülen değerler ve elde edilen grafikten şu yorumları yapabiliriz; boy için Mayıs 2010'da az yoğun stoklu balıklarda 14,98±0,095 cm ve çok yoğun stoklu balıklarda ise 14,62±0,091 cm değerine ulaşılmıştır. Kasım 2010'a kadar belirgin bir boy artışı gözlenmiş olup, bu artış Kasım 2010'dan sonra aynı oranda olmamıştır. Bunun nedeni; her iki grup içinde sıcaklıkların artmasıyla birlikte artan yemleme oranları ve bu yemlemeye balıkların gösterdiği pozitif etki sonucu oluşan bir boy artışıdır.

Araştırma sonunda az yoğun stoklu balıkların ortalama boy değeri  $29,44 \pm 0,173$  cm ölçülürken, çok yoğun stoklu balıklarda ortalama boy değeri  $28,65 \pm 0,144$  cm ölçülmüştür. İki grup arasında 0,79 cm boy farkı oluşmuştur.

**Çizelge 4.2.1.2.** 2010 yılına ait balık stoklarının ortalama boy (cm) verileri

AYLAR	AZ YOĞUN $\pm$ S.H.	ÇOK YOĞUN $\pm$ S.H.
HAZİRAN'10	7,68 $\pm$ 0,071	
TEMMUZ'10	9,60 $\pm$ 0,113	
AĞUSTOS'10	11,64 $\pm$ 0,067	
EYLÜL'10	13,41 $\pm$ 0,089	
EKİM'10	15,22 $\pm$ 0,166	
KASIM'10	17,75 $\pm$ 0,145	
ARALIK'10	18,03 $\pm$ 0,127	18,11 $\pm$ 0,135
OCAK'11	18,43 $\pm$ 0,134	18,38 $\pm$ 0,123
ŞUBAT'11	18,94 $\pm$ 0,157	18,80 $\pm$ 0,149
MART'11	18,96 $\pm$ 0,157	18,82 $\pm$ 0,136
NİSAN'11	19,28 $\pm$ 0,139	19,01 $\pm$ 0,128
MAYIS'11	19,65 $\pm$ 0,173	19,44 $\pm$ 0,159
HAZİRAN'11	20,17 $\pm$ 0,159	19,70 $\pm$ 0,144
TEMMUZ'11	22,13 $\pm$ 0,312	21,90 $\pm$ 0,246
AĞUSTOS'11	23,27 $\pm$ 0,281	22,31 $\pm$ 0,268
EYLÜL'11	24,84 $\pm$ 0,263	24,09 $\pm$ 0,274
EKİM'11	27,86 $\pm$ 0,213	26,66 $\pm$ 0,273
KASIM'11	29,56 $\pm$ 0,175	28,62 $\pm$ 0,184

Elde edilen verilerden de görüldüğü gibi; 2009 yılı stoklarındaki duruma benzer olarak, az yoğun stoklu balıklarda daha fazla boy artışı gözlenmiştir (Şekil 4.2.1.2).



Şekil 4.2.1.2. 2010 yılına ait balık stoklarının, az yoğun ve çok yoğun stoklanmış durumdaki ortalama boy değerlerinin değişimi

Yaz aylarında boy artışının daha belirgin olduğu, kış aylarında da az oranda arttığı 2010 balığı az yoğun ve çok yoğun stoklu balık verilerinde de gözlenmiştir. En farklı aralık ise; 1,20 cm farkın olduğu Ekim 2011'de gözlenmiştir Ekim 2011'de az yoğun stoklu balıkların ortalama boy değeri  $27,86 \pm 0,213$  cm ölçülürken, çok yoğun stoklu balıklarda ortalama boy değeri  $26,66 \pm 0,273$  cm ölçülmüştür. Bu farkın sebebi; araştırmamıza konu olan stok yoğunlukları arasındaki farkın büyümeye olan etkisini göstermesi açısından önemlidir. Çünkü; bu dönemde az yoğun balıklara 1340 kg yem, çok yoğun balıklara ise; 1660 kg yem verilmiştir. Bu yemlemeye göre elde edilen YDO değerleri az yoğun stoklu balıklarda 1,65; çok yoğun stoklu balıklarda ise 1,63 olarak hesaplanmıştır. Ölüm oranları da dikkate alındığında; çok yoğun stoklu balıklara ne kadar fazla yem verirse verelim, az yoğun stokladığımız balık, daha az yemle YDO' da birbirine yakın ama ortalama boy olarak daha belirgin bir boy artışı değeri elde etmiştir. Hem 2009 hem de 2010 stoklu balıklarından yola çıkarak; ortalama boy için, az yoğun stoklamanın çok yoğun stoklamaya göre daha olumlu sonuçlar ortaya çıkardığı anlaşılmaktadır.

Araştırma sonunda az yoğun stoklu balıkların ortalama boy değeri  $29,56 \pm 0,175$  cm ölçülürken, çok yoğun stoklu balıklarda ortalama boy değeri  $28,62 \pm 0,184$  cm ölçülmüştür. İki grup arasında 0,94 cm boy farkı oluşmuştur.

#### **4.2.2. Ortalama Ağırlık (OA)**

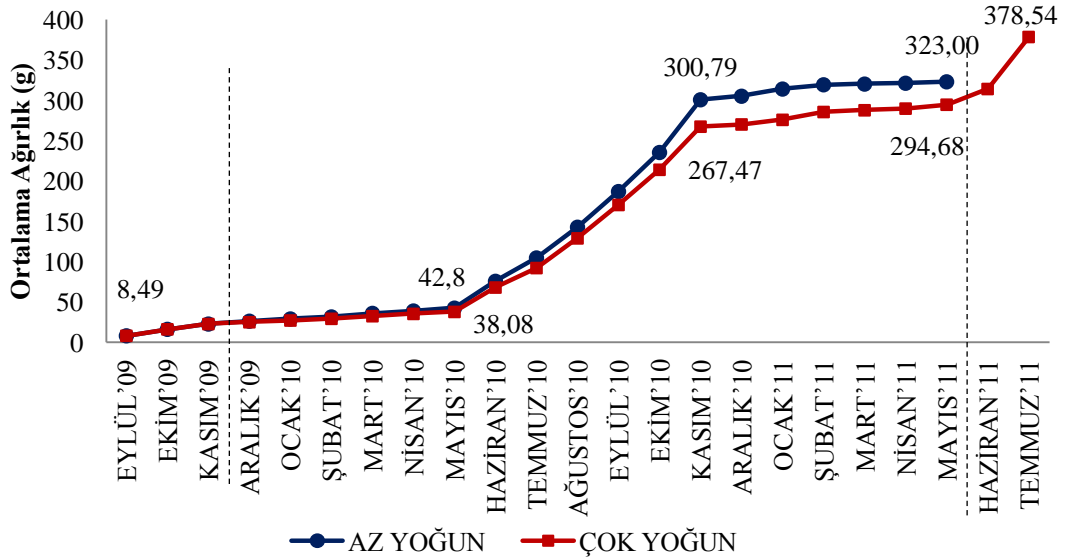
Ağustos 2009 ve Mayıs 2010'da gelen levrek yavrularının hasat edilene kadar iki farklı stok yoğunluklarındaki ortalama ağırlık verileri Çizelge 4.2.2.1 ve Çizelge 4.2.2.2'de verilmiştir. 2009 yılı az ve çok yoğun stoklanan levreklerin ortalama ağırlıkları arasında yapılan t-Testi sonucunda, az ve çok yoğun stoklu balıklar arasındaki fark önemli ( $P < 0,05$ ) çıkmıştır. 2010 yılı az ve çok yoğun stoklanan levreklerin ortalama ağırlıkları arasındaki fark önemli ( $P < 0,05$ ) bulunmuştur.

**Çizelge 4.2.2.1.** 2009 yılına ait balık stoklarının ortalama ağırlık (g) verileri

AYLAR	AZ YOĞUN ±S.H.	ÇOK YOĞUN ±S.H.
EYLÜL'09	8,49±0,138	
EKİM'09	16,52±0,289	
KASIM'09	23,06±0,490	
ARALIK'09	26,61±0,507	25,33±0,391
OCAK'10	29,37±0,548	27,46±0,434
ŞUBAT'10	31,90±0,671	29,57±0,511
MART'10	36,31±0,663	32,80±0,607
NİSAN'10	39,25±0,713	35,64±0,671
MAYIS'10	42,80±0,835	38,08±0,758
HAZİRAN'10	76,02±1,530	68,28±1,262
TEMMUZ'10	104,92±2,274	92,41±0,855
AĞUSTOS'10	142,99±2,901	129,18±2,306
EYLÜL'10	187,15±2,840	170,52±2,745
EKİM'10	235,50±3,913	214,11±5,506
KASIM'10	300,79±2,730	267,47±4,070
ARALIK'10	305,18±3,161	270,23±4,296
OCAK'11	314,05±3,892	275,95±4,874
ŞUBAT'11	319,33±3,513	285,66±4,651
MART'11	320,21±4,781	287,78±5,446
NİSAN'11	321,25±3,179	289,85±4,963
MAYIS'11	323,00±6,277	294,68±5,312
HAZİRAN'11	HASAT	314,12±5,462
TEMMUZ'11	HASAT	378,54±6,983

Araştırma sonunda az yoğun stoklu balıkların ortalama ağırlık değeri 323,00±6,277 g ölçülürken, çok yoğun stoklu balıklarda ortalama ağırlık değeri 294,68±5,312 g ölçülmüştür. Elde edilen verilerden de görüldüğü gibi; her ayda alınan örneklemlerden ölçülen ortalama ağırlık değerleri az yoğun stoklu balıklarda çok yoğun stoklu balıklara göre daha yüksek çıkmıştır.

2009 yılına ait az yoğun ve çok yoğun stoklu balıklarda; ağırlık verilerinde artış gözlenerek Mayıs ayında hızlı bir biçimde devam ederken Kasım ayından itibaren büyüme, durma noktasına yaklaşmıştır (Şekil 4.2.2.1).



Şekil 4.2.2.1. 2009 yılına ait balık stoklarının, az yoğun ve çok yoğun stoklanmış durumdaki ortalama ağırlık değerlerinin değişimi

Çok yoğun stoklu balıklar istenilen hasat boy ve ağırlığına ulaşamadıkları için periyodik ölçümlerine Haziran ve Temmuz 2011'de devam edilmiştir. Yaz dönemindeki belirgin artışla birlikte Temmuz 2011'de 378,54±6,983 g ortalama ağırlığa ulaşmıştır.

Mayıs 2010'da sıcaklık artışıyla birlikte az yoğun stoklu balıklarda 42,80±0,835 g olan ortalama ağırlık Kasım 2010'a kadar hızlı bir artış göstererek Kasım 2010'da 300,79±2,730 g'a ulaşmıştır. Çok yoğun stoklu balıklarda ise; Mayıs 2010'da 38,08±0,758 g olan ortalama ağırlık Kasım 2010'da 267,47±4,070 g'a ulaşmıştır. Tekrar kış dönemine girilmesi ile ortalama ağırlık artışındaki ivme azalarak devam etmiştir.

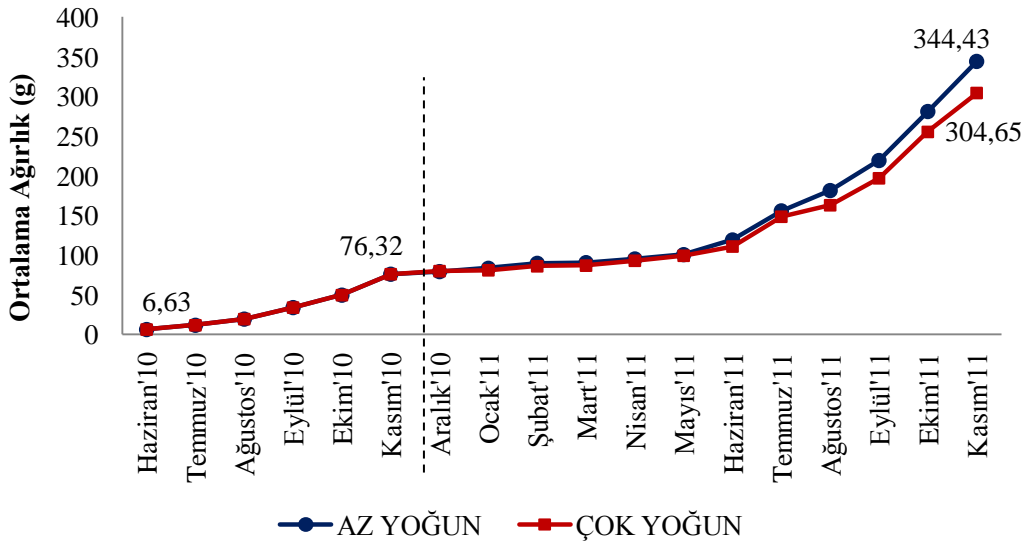
Araştırma sonunda Mayıs 2011'de az yoğun stoklu balıklarda ortalama ağırlık 323,00±6,277 g ölçülmüş olup, bu değer çok yoğun stoklu balıklarda 294,68±5,312 g olarak ölçülmüştür. İki grup arasında 28,32 cm ağırlık farkı oluşmuştur.

**Çizelge 4.2.2.2.** 2010 yılına ait balık stoklarının ortalama ağırlık (g) verileri

AYLAR	AZ YOĞUN ±S.H.	ÇOK YOĞUN ±S.H.
HAZİRAN'10	6,63±0,143	
TEMMUZ'10	12,01±0,388	
AĞUSTOS'10	19,77±0,364	
EYLÜL'10	34,27±0,881	
EKİM'10	49,94±1,797	
KASIM'10	76,32±1,791	
ARALIK'10	79,61±1,650	80,24±1,773
OCAK'11	83,80±2,094	81,29±1,895
ŞUBAT'11	90,03±2,326	86,35±2,061
MART'11	90,92±2,493	87,14±2,119
NİSAN'11	95,54±2,160	93,31±1,990
MAYIS'11	101,01±2,800	99,60±2,629
HAZİRAN'11	119,48±2,832	111,20±2,512
TEMMUZ'11	156,13±6,990	148,77±5,455
AĞUSTOS'11	181,72±6,538	163,25±6,183
EYLÜL'11	219,57±6,667	197,18±6,378
EKİM'11	281,31±6,145	255,61±6,868
KASIM'11	344,43±7,311	304,65±6,734

Araştırma sonunda az yoğun ve çok yoğun stoklu balıklar arasında 39,78 g ağırlık farkı olduğu gözlenmiştir (Şekil 4.2.2.2). Araştırmada elde edilen ortalama ağırlık değerleri, az yoğun stoklu balıklarda çok yoğun stoklu balıklara göre daha fazla olarak ölçülmüştür.





**Şekil 4.2.2.2.** 2010 yılına ait balık stoklarının az yoğun ve çok yoğun stoklanmış durumdaki ortalama ağırlık değerlerinin değişimi

Haziran 2010 az yoğun ve çok yoğun stoklu balıklarında ağırlık artışları paralellik göstermiştir.  $6,63 \pm 0,143$  g olan ortalama ağırlık, Kasım 2010'da  $76,32 \pm 1,791$  g'a ulaşmış bu aydan sonra araştırma stoklarına ayrılarak hasat sonu itibariyle az yoğun balıkların ortalama ağırlığı  $344,43 \pm 7,311$  g ölçülürken, çok yoğun balıkların ortalama ağırlığı  $304,65 \pm 6,734$  g olarak ölçülmüştür.

Hem 2009 hem de 2010 stoklu balıklarından yola çıkarak; ortalama ağırlık için, az yoğun stoklamanın çok yoğun stoklamaya göre daha olumlu sonuçlar ortaya çıkardığı anlaşılmaktadır.

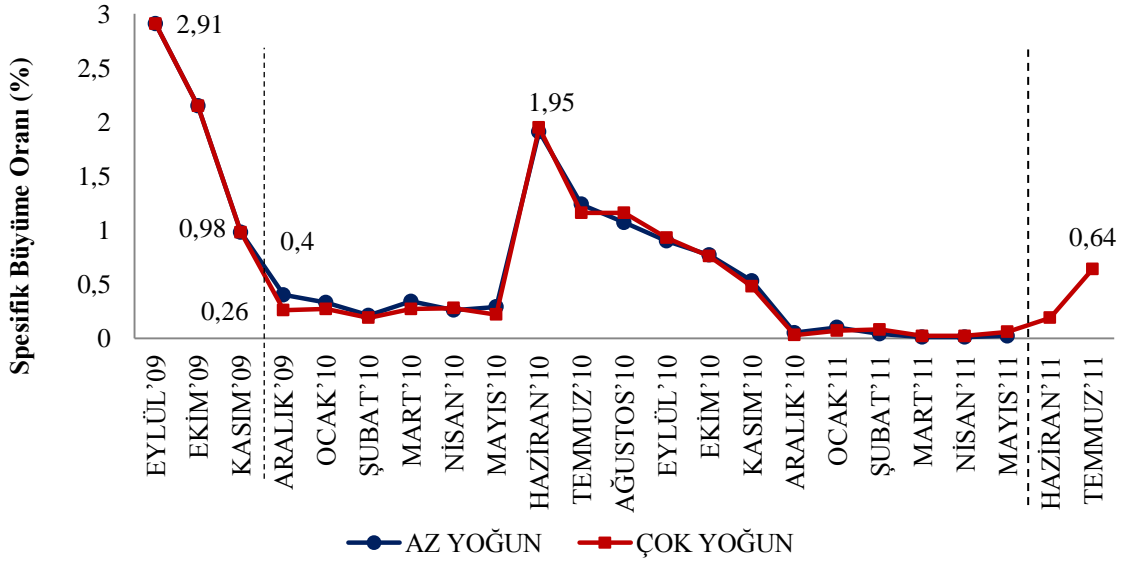
#### 4.2.3 Spesifik Büyüme Oranı (SBO)

Yapılan bu çalışmada 2009 balığının az yoğun ve çok yoğun stoklu balıklarında spesifik büyüme oranları araştırma boyunca paralel olarak artış ve azalış göstermiştir (Şekil 4.2.3.1).

Araştırmanın başında (Eylül 2009) %2,91 olan SBO, sıcaklıkların azalmasıyla birlikte Kasım 2009'da %0,98'e düşmüştür. Bu aydan sonra araştırma stoklarına az yoğun ve çok yoğun olarak bölünen balıklarda Aralık 2009 SBO değerleri az yoğun stok için %0,40; çok stok için ise %0,26 olarak hesaplanmıştır.

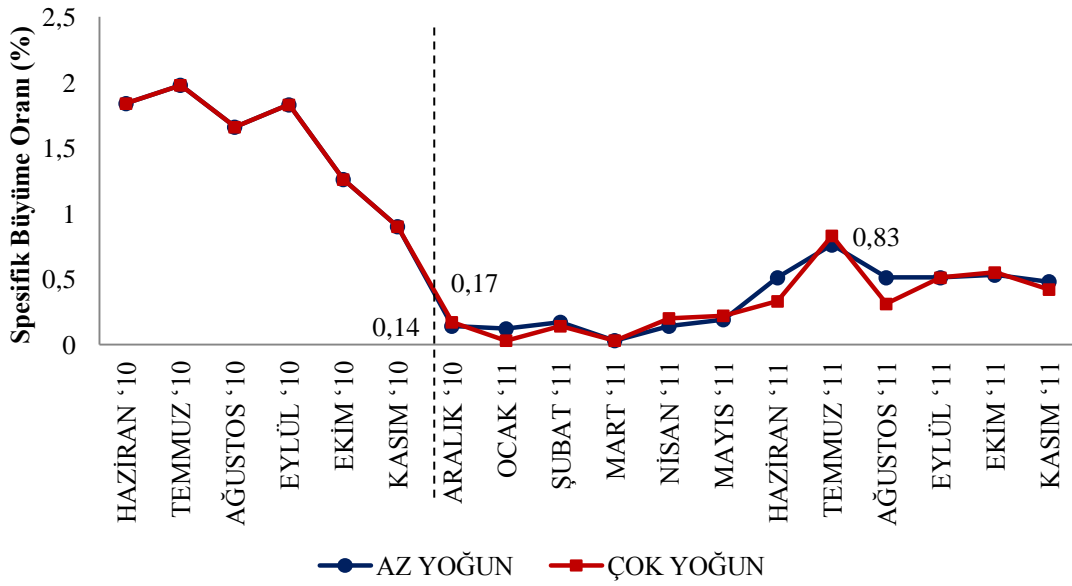
Büyümenin fazla olduğu yaz aylarında spesifik büyüme oranı büyük çıkarken kış aylarında bu oran %0,01'lere kadar düşmüştür. Bunun nedeni doğal olarak yaz

aylarında artan yemlemeyle büyümenin de fazla olmasındandır. Haziran ayındaki belirgin artışın sebebi; su sıcaklığının artmasıyla birlikte balıklar tarafından tüketilen yem miktarının ve yem değerlendirmesinin, dolayısıyla balık ağırlığının daha fazla oranda artışından kaynaklanmaktadır.



**Şekil 4.2.3.1.** 2009 yılına ait balık stoklarının, az yoğun ve çok yoğun stoklanmış durumdaki spesifik büyüme oranı değerlerinin değişimi

2010 balığında da araştırma süresince kış aylarında spesifik büyüme oranı azalmıştır. (Şekil 4.2.3.2). Araştırma stoklarına ayrılan balıklarda Aralık 2010 itibariyle elde edilen SBO değerleri; az yoğun stoklu balıklarda %0,14 ve çok yoğun stoklu balıklarda %0,17 olarak hesaplanmıştır.



Şekil 4.2.3.2. 2010 yılına ait balık stoklarının az yoğun ve çok yoğun stoklanmış durumdaki spesifik büyüme oranı değerlerinin değişimi

#### 4.2.4. Sıcaklığa Bağlı Büyüme Katsayısı (SBBK)

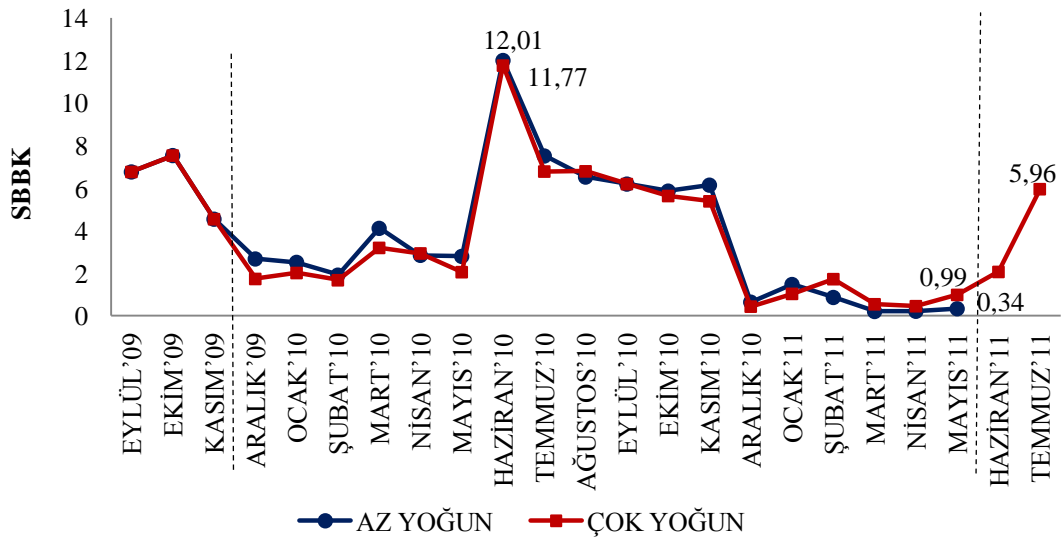
Sıcaklığa bağlı büyüme katsayısı sıcaklık ve ağırlık artışıyla orantılı olarak değişmektedir. Haziran ayında gözlenen belirgin artışla birlikte ortalama ağırlık ve ortalama boy da paralel olarak artış göstermektedir. Bunun nedeni sıcaklığın artmasıyla artan yemleme oranı ve bu yemlemeye karşı balığın gösterdiği olumlu tepki sonucu çıkan düşük YDO ile belirgindir (Şekil 4.2.4.1).

Az yoğun ve çok yoğun stoklu balıklarda SBBK değerinin ulaştığı en üst değer az yoğun stoklu balıklar için  $12,01 \cdot 10^{-4}$  ve çok yoğun stoklu balıklar içinse  $11,77 \cdot 10^{-4}$  olarak hesaplanmıştır. Bu dönemden sonra her iki stokta meydana gelen yaklaşık %5 oranında ölümler sebebiyle SBBK değerinin düştüğü gözlenmiştir. Çünkü; bu gibi dönemlerde balıklara istenildiği gibi yemleme yapılamamış dolayısıyla ağırlık olarak Haziran 2010'da elde edilen oranlar gibi bir ağırlık artışı bu dönemden sonra elde edilememiştir.

Az yoğun stoğun hasat edildiği Mayıs 2011'de SBBK değeri  $0,34 \cdot 10^{-4}$  olarak hesaplanmış olup çok yoğun stokta aynı dönemde SBBK değeri  $0,99 \cdot 10^{-4}$  olarak hesaplanmıştır. Bu dönemden sonra; yaz döneminin de başlamasıyla birlikte artan yemleme ve boy ve ağırlıkça artıştan ileri gelen belirgin bir artış gözlenmiş ve SBBK değeri çok yoğun stoklu balıkta, Temmuz 2011'de  $5,96 \cdot 10^{-4}$  olarak hesaplanmıştır.

Şubat 2010-Mart 2010 tarihinde gözlemlenen kısmi artış, yaklaşık 30 g'lık balıkların, küçük ağırlıklarda oluşundan ötürü daha büyük ağırlıktaki balıklara göre yem alma açısından günlük sıcaklık değişimlerine daha kolay adaptasyon gösterebilmektedir.

Aralık 2010 döneminde gözlemlenen ani düşüş; balığın Kasım 2010 dönemindeki ağırlık artışına göre Aralık dönemindeki ağırlık artışıdaki oluşan farktan kaynaklanmaktadır. Bu farkın nedeni de Aralık ayında hem sıcaklığın hem de yem tüketiminin düşmesiyle oluşmuştur.



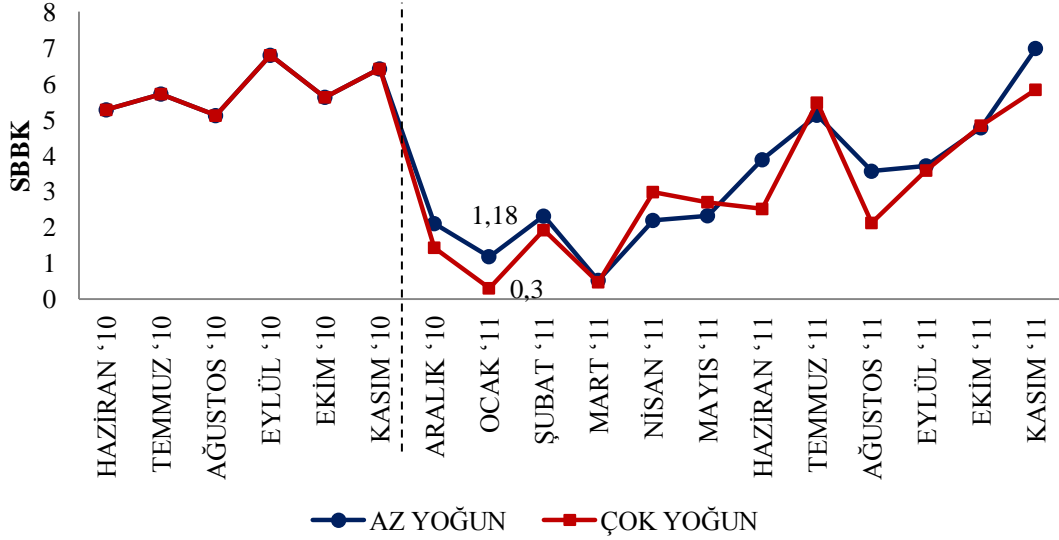
**Şekil 4.2.4.1.** 2009 yılına ait balık stoklarının, az yoğun ve çok yoğun stoklanmış durumdaki sıcaklığa bağlı büyüme katsayısı değerlerinin değişimi

2010 balığının SBBK değerleri genel anlamda dalgalanma göstermiştir. Belirgin olarak gözlemlenen; 2009 balığıyla aynı şekilde, sıcaklık azalışıyla düşen ve sıcaklık yükselişle artan SBBK değerleridir (Şekil 4.2.4.2).

Ocak 2011'de az yoğun stoklu balıklarda SBBK değeri 1,18 olarak hesaplanırken, çok yoğun stoklu balıklarda bu değer 0,3 olarak hesaplanmıştır. Bu belirgin farkın sebebi Aralık 2010-Ocak 2011 geçişinde az yoğun stoklu balıkların 4,19 g ağırlık kazanırken, çok yoğun stoklu balıkların 1,05 g ağırlık kazanmasındandır. Yaklaşık bu dört katlık ağırlık farkı SBBK değerinin de yaklaşık bu kadar farklı çıkmasına neden olmuştur.

Haziran 2011'de çok yoğun balığın SBBK değeri azalırken az yoğun balığın SBBK değeri artmıştır. Bunun nedeni; az yoğun balığın o dönemde daha fazla yem isteğine karşılık olarak artan ağırlık artışı farkından kaynaklanmaktadır. Bu dönemde de

az yoğun stoklu balıklarda 18,47 g ağırlık artışı gözlenirken, çok yoğun stoklu balıklarda ise 11,60 g ağırlık artışı gözlenmiştir.



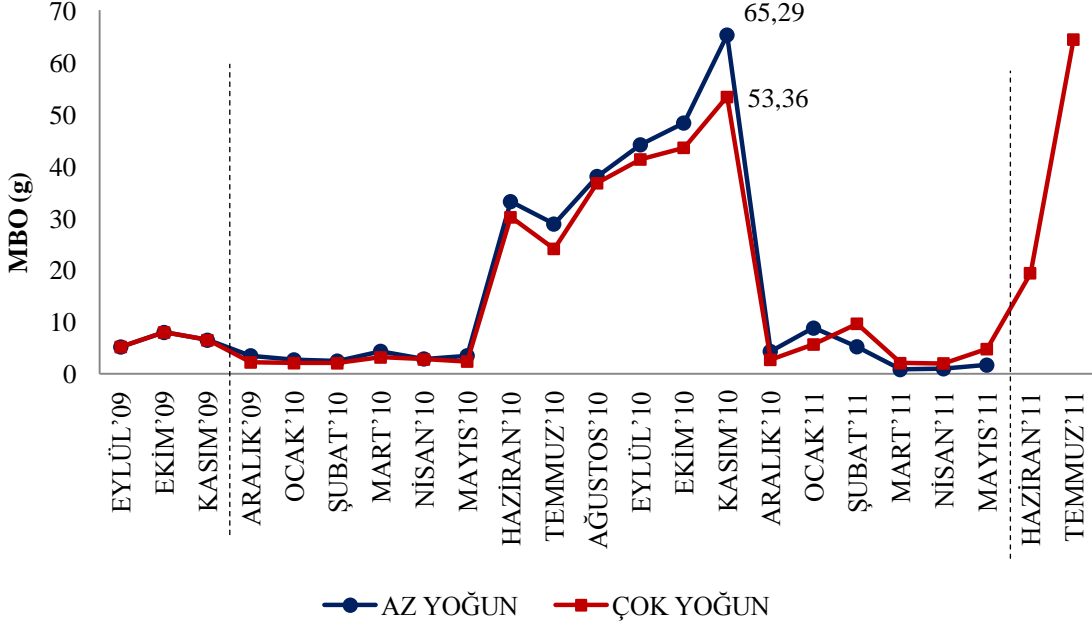
**Şekil 4.2.4.2.** 2010 yılına ait balık stoklarının az yoğun ve çok yoğun stoklanmış durumdaki sıcaklığa bağlı büyüme katsayısı değerlerinin değişimi

#### 4.2.5. Mutlak Büyüme Oranı (MBO)

Araştırma süresince mutlak büyüme oranı hem az yoğun hem de çok yoğun stoklarda paralel olarak artış ve azalış göstermektedir (Şekil 4.2.5.1). Balık ağırlığı arttıkça bu değerde artacağı için balığın ilk geldiği dönemlerde bu oran çok düşük olarak izlenmiştir. Mayıs 2010-Haziran 2010 geçişinde artan sıcaklıkla artan yemleme Haziran 2010-Temmuz 2010 geçişinde aynı oranlı artmadığı için Temmuz 2010'da mutlak büyüme oranında aşağı yönlü hareket izlenmiştir. Aynı şekilde; Kasım 2010-Aralık 2010 geçişinde de keskin bir azalış gözlenmektedir. Burada da Ekim 2010-Kasım 2010 geçişinde balığın, düşen sıcaklıkla azalan yem tüketiminin sonucu olarak, ağırlık artışının giderek azalmasından kaynaklandığı düşünülebilir.

İki stok için de en büyük MBO değerine az yoğun stoklu balıklar için 65,29 g ve çok yoğun stoklu balıklar içinse 53,36 g değeriyle Kasım 2010'da ulaşılmıştır. Bu dönemde bu uç noktaya ulaşmamızın sebebi, balıkların verimli yem alabilecekleri son dönem olması ve hastalık açısından sıkıntısız bir dönem olması nedeniyle balıklara istediği kadar yemi hiç tereddütsüz verebildiğimiz içindir. Bu dönemde balığa verilen

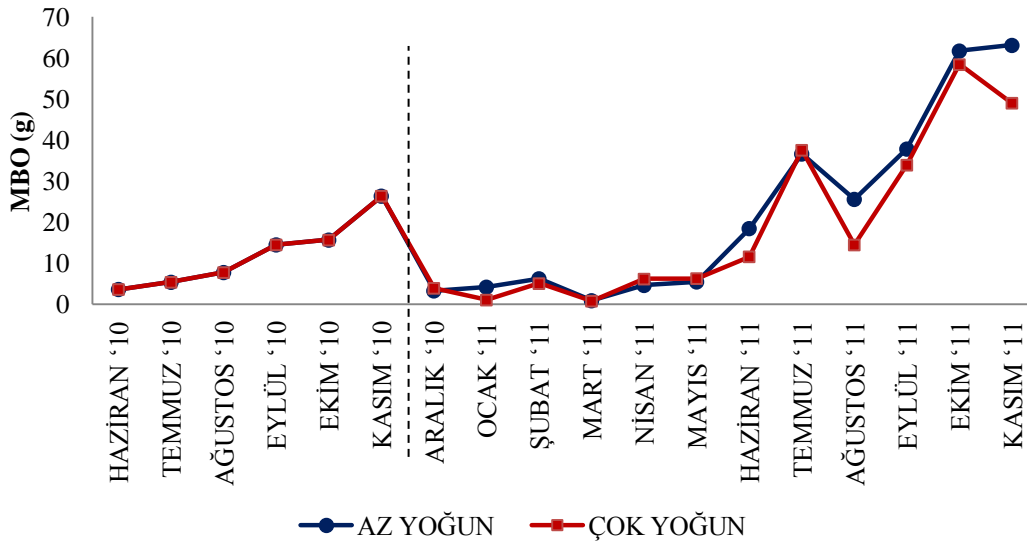
yem, diğer bütün dönemlerde verilen yem miktarından daha fazladır (az yoğun, 1490 kg; çok yoğun, 1751 kg). Bu durum dolayısıyla MBO'da uç noktaya ulaşmamıza neden olmuştur.



**Şekil 4.2.5.1.** 2009 yılına ait balık stoklarının, az yoğun ve çok yoğun stoklanmış durumdaki mutlak büyüme oranı değerlerinin değişimi

2010 yılı az yoğun ve çok yoğun stoklu balıklarda Kasım 2011'de mutlak büyüme oranında az yoğun balıkta artış gözlenirken çok yoğun balıkta azalış gözlenmiştir (Şekil 4.2.5.2). Bu durum için; çok yoğun stoklu balıklardaki ağırlık artışının Ekim 2011'de Kasım 2011'dekine oranla daha iyi olmasından kaynaklanmıştır diyebiliriz. Az yoğun stoklu balıklar; 63,12 g uç değerine Kasım 2011'de ulaşmışken, çok yoğun stoklu balıklar uç değere 58,43 g ile Ekim 2011'de ulaşmıştır.

2009 ve 2010 stoklu balıklarına genel anlamda bakıldığında; 2009 yılı balıklarında en iyi MBO değerine Kasım 2011'de ulaşıldığı kesinlikle söylenebilir. 2010 yılı için az yoğun stoklu balıklarda en iyi MBO değerinin yine Kasım 2011'de olduğu, ancak çok yoğun stoklu balıklar için en iyi değer Ekim 2011 olduğu görülmüştür.

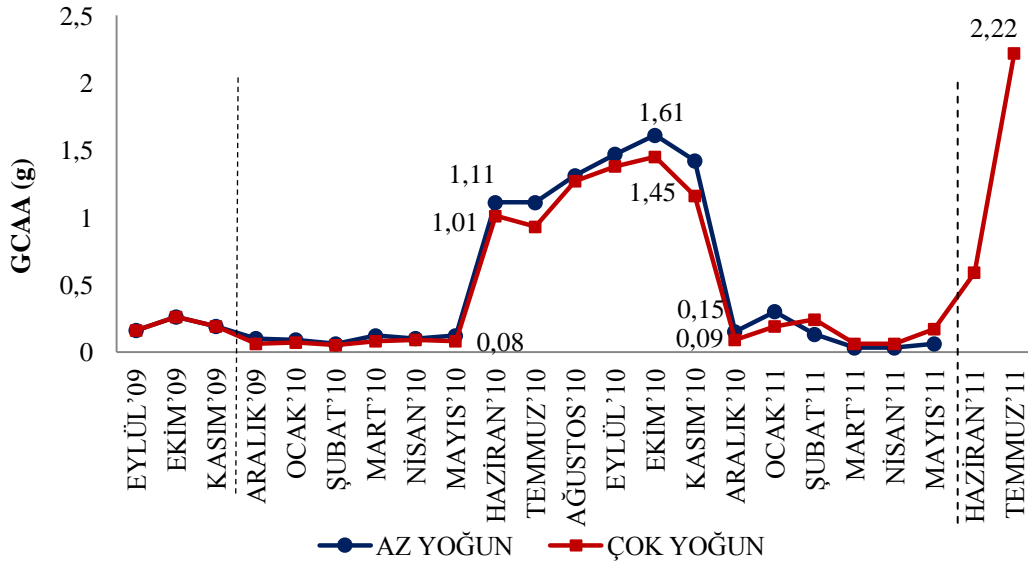


**Şekil 4.2.5.2.** 2010 yılına ait balık stoklarının, az yoğun ve çok yoğun stoklanmış durumdaki mutlak büyüme oranı değerlerinin değişimi

#### 4.2.6. Günlük Canlı Ağırlık Artışı (GCAA)

Bu çalışmada Ağustos 2009-Haziran 2010 yıllarında çalışma sahasına gelen levrek yavrularının az yoğun ve çok yoğun stoklanmış durumdaki günlük canlı ağırlık artışı değerleri saptanarak bu değerler arasındaki değişim grafik halinde verilmiştir (Şekil 4.2.6.1; Şekil 4.2.6.2).

GCAA değerleri hem az yoğun hem de çok yoğun stoklu balıklarda paralel olarak bir ilerleme göstermiştir. Mayıs 2010'da 0,08 g olan GCAA, Haziran 2010'da az yoğun stoklu balıklar için 1,11 g hesaplanırken, çok yoğun stoklu balıklarda da buna yaklaşık bir değer olan 1,01 g olarak hesaplanmıştır. Ekim-Kasım 2010'da 1,61 g ve 1,45 g ile uç noktaya ulaşan GCAA, sıcaklıkların ve yemlemenin azalmasıyla 0,15 g ve 0,09 g değerlerine düşmüştür.



**Şekil 4.2.6.1.** 2009 yılına ait balık stoklarının, az yoğun ve çok yoğun stoklanmış durumdaki günlük canlı ağırlık artışı değerlerinin değişimi

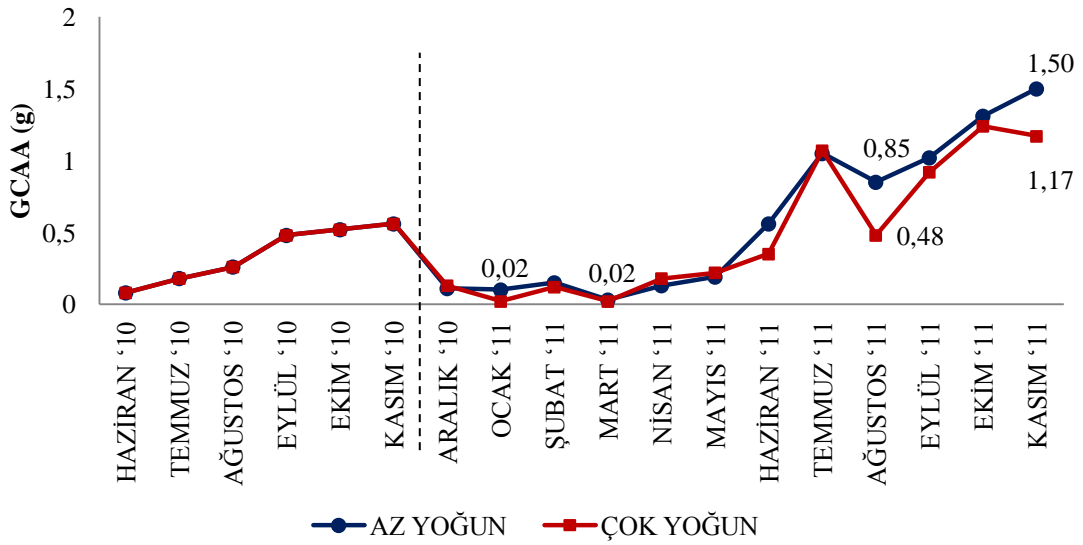
2010 balığında; günlük canlı ağırlık artışı, Ekim 2011-Kasım 2011 geçişinde az yoğun stoklarda artış, çok yoğun stoklarda ise azalış gözlenmiştir. Bu durum; az yoğun stoklu balıkların daha iyi bir ortalama ağırlığa sahip olması ile açıklanabilir. Günlük bazda bir veri elde ettiğimiz için, gerçek anlamda bir büyüme olmasına rağmen az yoğun stoklu balığın çok yoğun stoklu balığa göre daha fazla oranda büyümesinden kaynaklanmaktadır.

Büyümenin en az olduğu dönemlerde (Ocak-Mart 2011) GCAA değeri 0,02 g olarak hesaplanmış olup bu düşük değerler diğer verilerde göze alındığında beklenen değerler olarak düşünülebilir.

Ağustos 2011'de az yoğun stoklu balıklarda GCAA değeri 0,85 g olarak hesaplanırken, çok yoğun stoklu balıklarda 0,48 g olarak hesaplanmıştır. Bu fark; SBBK, SBO ve MBO verilerinde de elde edilmiş olup, nedeni Temmuz-Ağustos 2011 geçişinde az yoğun stoklu balıkların çok yoğun stoklu balıklara göre daha iyi bir büyüme göstermesinden kaynaklanmaktadır.

Araştırmanın sonunda az yoğun stoklu balıkların GCAA değeri 1,50 g hesaplanırken, çok yoğun stoklu balıklarda bu değer 1,17 g olarak hesaplanmıştır.





**Şekil 4.2.6.2.** 2010 yılına ait balık stoklarının, az yoğun ve çok yoğun stoklanmış durumdaki günlük canlı ağırlık artışı değerlerinin değişimi

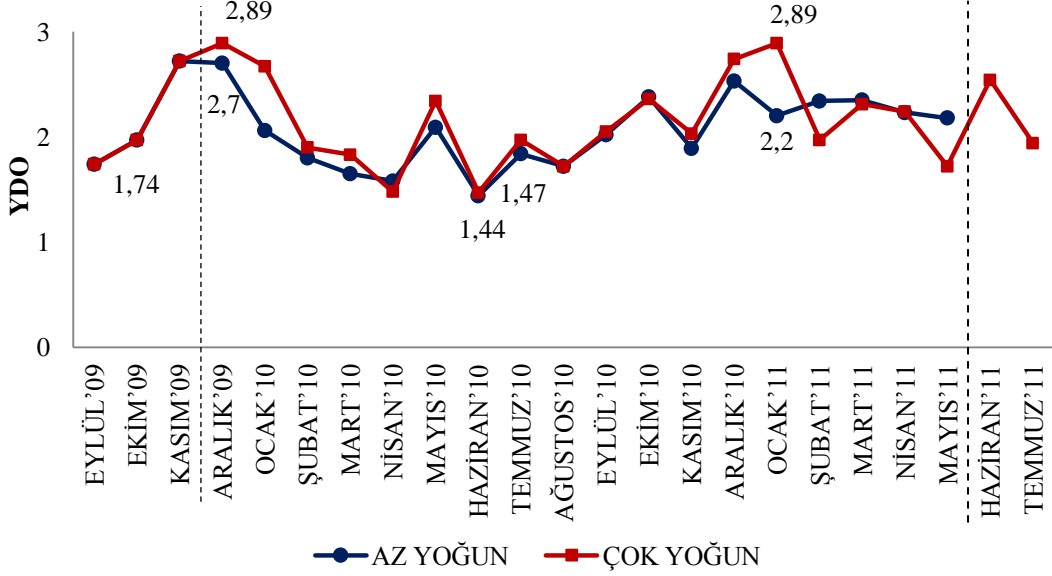
#### 4.2.7. Yem Dönüşüm Oranı (YDO/FCR)

Balıkların yemden kazandığı ağırlığın dolayısıyla balığın büyüme performansı ölçümlerinde gerçek anlamda bir verimin karşılığı olan yem dönüşüm oranı (YDO/FCR); 2009 az yoğun ve çok yoğun stoklu balıklarda hesaplanarak, stoklar arasındaki değişim grafik halinde verilmiştir (Şekil 4.2.7.1). 2010 az yoğun ve çok yoğun stoklu balıklar için de YDO hesaplanarak grafik halinde verilmiştir (Şekil 4.2.7.2).

2009 yılı az yoğun ve çok yoğun stoklu balıkların YDO değerlerinde genel olarak gözlemlenen; çok yoğun balığın az yoğun balığa göre daha yüksek YDO değerlerinde olmasıdır. Araştırma süresince en yüksek YDO değeri Aralık 2009'da çok yoğun balıkta 2,89 olarak hesaplanırken, aynı dönemde az yoğun balıkta 2,70 olarak hesaplanmıştır. Bu duruma ek olarak; en düşük YDO değerleri her iki stok içinde önemsenmeyecek derecede birbirine yakın olan (1,47-1,44) Haziran 2010 döneminde hesaplanmıştır.

Ocak 2011'de gözlemlenen az yoğun stoklu balıklardaki YDO 2,20 olarak hesaplanmıştır. Ancak; çok yoğun stoklu balıklarda bu değer 2,89 olarak çıkmıştır. Bu durum, o dönemde ki ağırlık artışının az yoğun stokta çok yoğun stoğa göre daha fazla olmasından kaynaklanmaktadır. Zaten MBO ve OA değerlerindeki farklılık ve ayrıca az

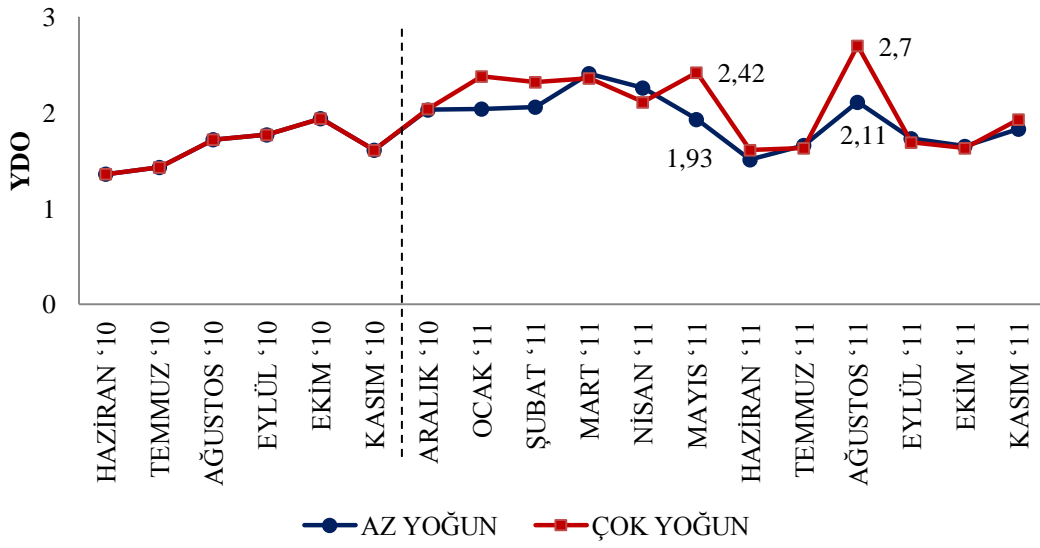
yoğun stoklu balıklara atılan yemin çok yoğunu göre daha fazla miktarlarda olması bu sonucun çıkmasının normal olduğunun göstergesidir.



**Şekil 4.2.7.1.** 2009 yılına ait balık stoklarının, az yoğun ve çok yoğun stoklanmış durumdaki yem dönüşüm katsayısı değerlerinin değişimi

2010 yılına ait az yoğun ve çok yoğun stoklu balıklarda gözlemlenen YDO değerleri; 2009 yılında ki gibi; çok yoğun stoklu balıklarda, az yoğun stoklu balıklara göre yüksek çıkmıştır.

Mayıs 2011'de az yoğun stoklu balıklarda YDO 1,93 olarak bir önceki aya göre azalmışken, çok yoğun stoklu balıklarda bu değer 2,42 ile bir önceki aya göre artmıştır. Ağustos 2011' de ise; az yoğun stoklu balıklar çok yoğun stoklu balıklara göre daha fazla yem tüketmiştir. Az yoğun stoklu balıkların bu dönem için OA ve MBO değerlerinin de çok yoğunu göre fazla olması az yoğun için 2,70; çok yoğun için 2,11 değerlerinin hesaplanmasına neden olmuştur.

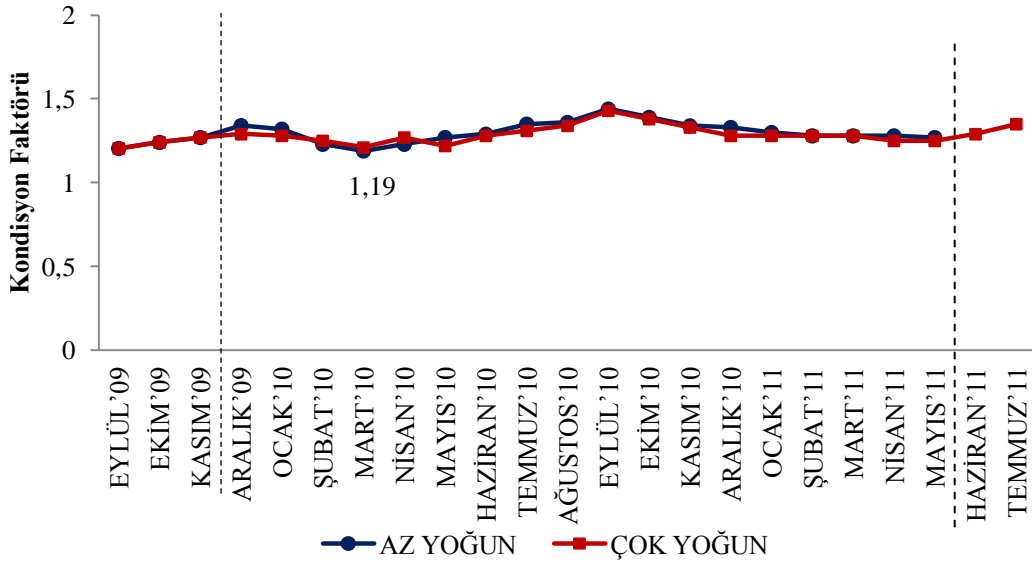


**Şekil 4.2.7.2.** 2010 yılına ait balık stoklarının, az yoğun ve çok yoğun stoklanmış durumdaki yem dönüşüm katsayısı değerlerinin değişimi

#### 4.2.8. Kondisyon Faktörü (KF)

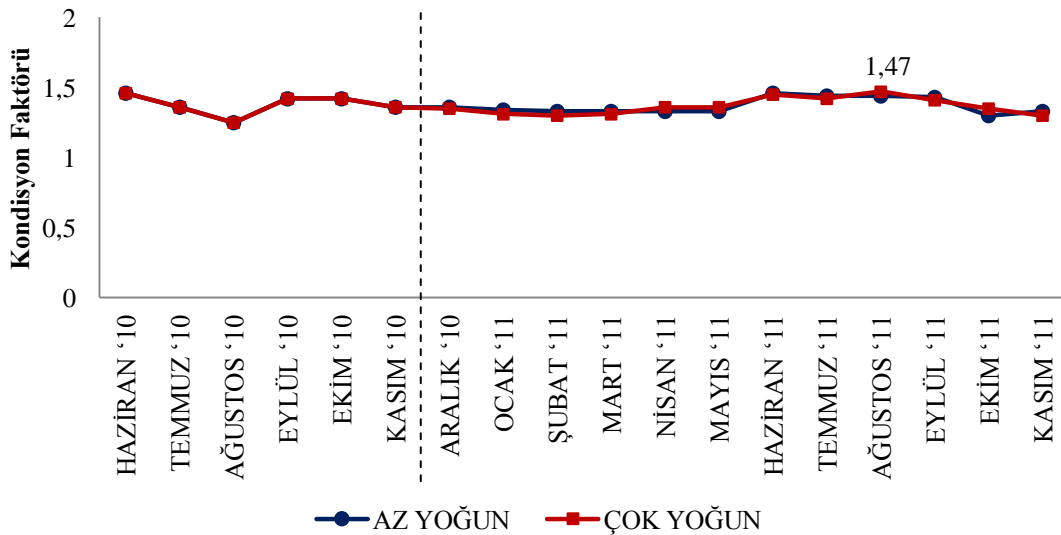
Balığın büyüme performansı ölçümlerinde çoğunlukla kullanılan bir değer olan KF, 2009 az yoğun ve çok yoğun stoklu balıklarda hesaplanarak, stoklar arasındaki değişim grafik halinde verilmiştir (Şekil 4.2.8.1). 2010 az yoğun ve çok yoğun stoklu balıklar için de KF hesaplanarak grafik halinde verilmiştir (Şekil 4.2.8.2).

2009 yılı az yoğun stoklu balıkların ortalama KF değerleri 1,31 olarak hesaplanırken, çok yoğun stoklu balıklarda 1,29 olarak hesaplanmıştır.



Şekil 4.2.8.1. 2009 yılına ait balık stoklarının, az yoğun ve çok yoğun stoklanmış durumdaki kondisyon faktörü değerlerinin değişimi

2010 yılı az yoğun ve çok yoğun stoklu balıkların her ikisi için de ortalama KF değerleri 1,37 olarak hesaplanmıştır. Bütün genelde KF değeri maksimum 1,47 olarak minimum ise; 1,19 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen bu ortalamalar, minimum ve maksimum değerler literatürdekilerle benzer aralıklardadır.

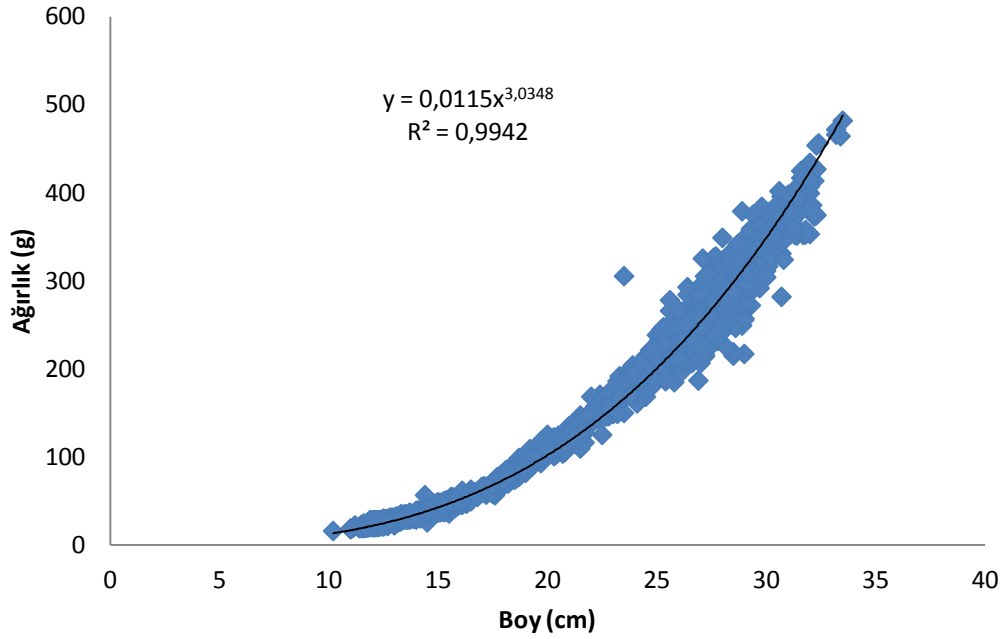


Şekil 4.2.8.2. 2010 yılına ait balık stoklarının, az yoğun ve çok yoğun stoklanmış durumdaki kondisyon faktörü değerlerinin değişimi

#### 4.2.9. Boy–Ağırlık İlişkisi

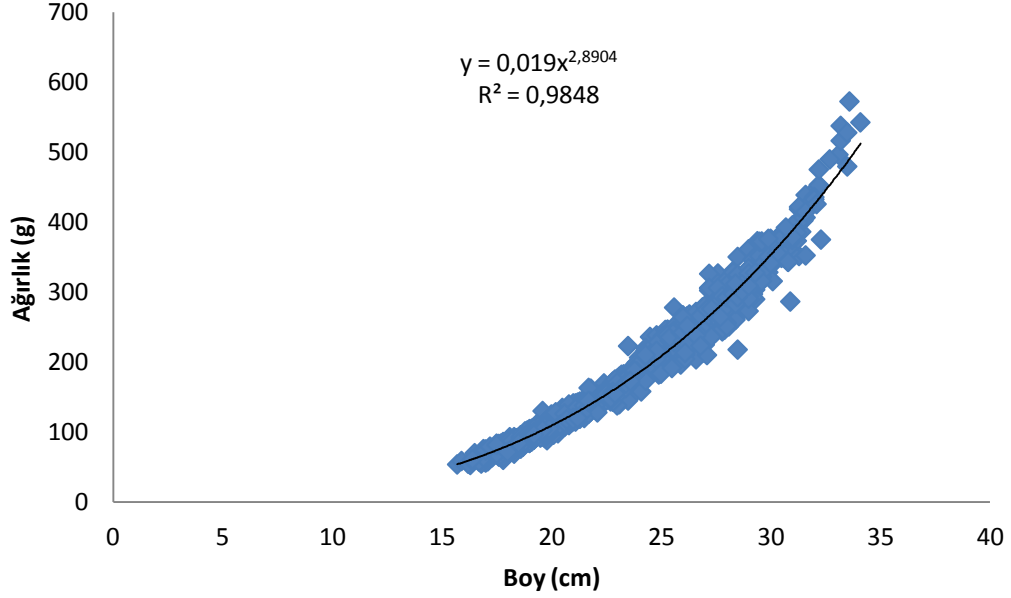
Deniz levreklerinin boy-ağırlık ilişkisini elde etmek amacıyla 2009 ve 2010 yılına ait az yoğun ve çok yoğun stoklu balıkların boy ve ağırlıklarının logaritması alınmıştır. Deneme sonunda boy–ağırlık ilişkisi 2009 ve 2010 balıkları için sırasıyla aşağıdaki gibi elde edilmiştir (Şekil 4.2.9.1; Şekil 4.2.9.2). Boy-ağırlık ilişkisinin “b” değerlerinden 2009 yılı az ve çok yoğun stoklu balıkların pozitif allometrik büyüme gösterdikleri ve 2010 yılı az yoğun ve çok yoğun stoklu balıkların ise; negatif allometrik büyüme gösterdikleri anlaşılmaktadır.

$$W = 0,0115 * L^{3,0348} \quad (r=0,9942; a=0,0115; b=3,0348)$$



Şekil 4.2.9.1. 2009 yılı az yoğun ve çok yoğun stoklu balıkların boy–ağırlık grafiği

$$W = 0,019 * L^{2,8904} \quad (r=0,9848; a=0,019; b=2,8904)$$



**Şekil 4.2.9.2.** 2010 yılı az yoğun ve çok yoğun stoklu balıkların boy–ağırlık grafiği

### 4.3. Ekonomik Analiz

Araştırma için işletmeye alınan yavru levrek balıkları, 2009 ve 2010 yılları için iki ayrı stoğa ayrılmıştır. Farklı stoklanan bu balıklar; hasat boy ve ağırlığına ulaştıkları zaman elde edilen kâr değerleri, gelir-gider değerleri cari fiyatlar üzerinden hesaplanarak Çizelge 4.3.1’de verilmiştir.

**Çizelge 4.3.1.** Hasat sonu itibariyle stokların gelir, gider ve kâr verileri

	2009		2010	
	12 adet/m <sup>3</sup>	16 adet/m <sup>3</sup>	12 adet/m <sup>3</sup>	16 adet/m <sup>3</sup>
Hasat sonu ort. ağırlık(g)	323	294,68	344,43	304,65
Hasat edilen balık sayısı(ad)	12.045	15.387	12.860	17.395
Hasat sonu toplam ağırlık	3890 kg	4534 kg	4429 kg	5299 kg
Levrek fiyat (kg/°)	10	10	10	10
<b>Satış Geliri(°)</b>	<b>38.900</b>	<b>45.340</b>	<b>44.290</b>	<b>52.990</b>
Kafese atılan balık adedi	15.000	20.000	15.000	20.000
Yavru balık fiyatı(ad/°)	0,32	0,32	0,32	0,32
<b>Yavru Gideri(°)</b>	<b>4.800</b>	<b>6.400</b>	<b>4.800</b>	<b>6.400</b>
Tüketilen Yem Miktarı (kg)	7444	9195	6386	7459
Ortalama Yem Fiyatı(kg/°)	2,00	2,00	2,00	2,00
<b>Yem Gideri(°)</b>	<b>14.888</b>	<b>18.390</b>	<b>12.772</b>	<b>14.918</b>
Diğer Giderler	Sabit	Sabit	Sabit	Sabit
<b>Toplam Gider</b>	<b>19.688</b>	<b>24.790</b>	<b>17.572</b>	<b>21.318</b>
<b>Elde Edilen Kâr</b>	<b>19.212</b>	<b>20.550</b>	<b>26.718</b>	<b>31.672</b>
Ekstra işçilik (°)	1.800	3.000	0,00	0,00
<b>Elde Edilen Net Kâr (°)</b>	<b>17.412</b>	<b>17.550</b>	<b>26.718</b>	<b>31.672</b>

Araştırma sonu itibariyle işletmeye gelen yavru levreklerin hasat edilecek boya ulaşmasıyla başlayan hasat sonucunda, balıkların genel giderleri (yem gideri, yavru gideri vb.) ve elde edilen gelirler cari fiyatlar üzerinden incelenmiştir. Sonuç olarak; Mayıs 2010'da gelen levreklerin Ağustos 2009'da gelen levreklerle oranla hem az yoğun hem de çok yoğun stokta daha kârlı olduğu gözlenmiştir. 2009 yılı için; 12 ad/m<sup>3</sup> balık stoklandığında 17.412 ° net kâr, 16 ad/m<sup>3</sup> balık stoklandığında 17.550 ° net kâr elde edilmiştir. 2010 yılı için ise; 12 ad/m<sup>3</sup> 26.718 ° kâr, 16 ad/m<sup>3</sup> balık stoklandığında 31.672 ° kâr elde edilmiştir.

2009 yılı çok yoğun stoklu balıkların hasadı az yoğun stoklu balıklara göre 2 ay daha sonra yapılmıştır. Bu durum ekstra maliyet ve işçilik masrafına neden olacaktır. Aynı zamanda; 2009 yılı stokları 2010 yılı stoklarına göre daha geç hasat boyuna ulaştıkları için, oluşan masraflar düşüldükten sonra elde edilen net kâr hesaplanmıştır.

Az yoğun ve çok yoğun stoklar arasında ise, 2009 ve 2010 yılı balıklarının her ikisi için de çok yoğun stoklu balıkların daha kârlı olduğu gözlenmiştir. 2009 yılı çok yoğun stoğu, az yoğun stoğa göre %0,80 daha kârlı çıkarken, 2010 yılı çok yoğun stoğu, az yoğun stoğa göre %18,54 oranında daha kârlı çıkmıştır.



## 5. TARTIŞMA

Deniz levreğinin Karadeniz koşullarındaki doğal ve kültür ortamında büyüme performansı üzerine çalışmalar 1994'lü yıllardan itibaren başlamıştır. Ege Denizi'nde ve Karadeniz'de kafeslerde deniz levreği üretimi yapan yetiştiriciler de Karadeniz'deki büyümenin kabul edilebilir düzeyde olduğunu ifade etmişlerdir (Anonim, 2000). Bu bağlamda 1995 yılında ilk üretime başlayan Ordu ili Perşembe ilçesi Çeşmeönü mevkiî açıklarında bulunan bir ticari işletmede Karadeniz koşullarında yetiştirilen deniz levreğinin büyüme performansı bilimsel olarak incelenmiştir.

Farklı mevsimlerde ve farklı stok yoğunluğunda yapılan bu çalışmada, deniz levreğinin büyüme performansını etkileyen, yem tüketimi ve yem değerlendirme oranları üzerinde en önemli etkiye sahip olan çevresel parametrelerin başında su sıcaklığı gelmektedir. Birçok çalışmada deniz levreklerinin 2–32 °C sıcaklıklara tolerans gösterebildikleri belirtilmiştir (Hidalgo ve Alliot, 1988; Barnabe, 1990; Barnabe, 1993).

Bu çalışmada Eylül 2009 tarihinden Kasım 2011 tarihine kadar geçen dönem içerisinde su sıcaklığının en düşük 8,93 ve en yüksek 27,07 °C aralığında değişim gösterdiği ve literatürde belirtilen sınırlar içerisinde olduğu görülmüştür. Yem değerlendirme için optimum su sıcaklığının 19–20 °C olduğu (Zanuy ve Carillo, 1985) ve bunun yanı sıra, sıcaklığın optimuma doğru artışıyla büyüme oranının arttığı, daha yüksek sıcaklıklarda ise azaldığı belirtilmiştir (Pelosi ve ark., 1993; Johnson ve Katavic, 1986). Ayrıca; Barnabe (1990)'ye göre; optimum büyüme sıcaklığının 22–24 °C civarında olduğu, 10 °C'nin altında büyümenin durduğu ve hatta küçük balıklarda ölüm oranının arttığı belirtilmiştir.

Büyümenin belirlenmesinde ana kriter olarak ele alınan ağırlık artışı, sıcaklık değişimlerinden önemli derecede etkilenir (Çelikkale, 1994). Bu çalışmada; ağırlık açısından optimum büyüme başlangıcının Mayıs ayı olduğu görülmüş olup, su sıcaklığının Şubat-Mart aylarında 10 °C'nin altına düşmesi ile büyümenin de yavaşladığı görülmüştür. Yine, sıcaklık açısından, Alpbaz, (1990) 15 °C'nin altındaki su sıcaklığında 50 g ve daha büyük balıklarda bir gelişme olmadığını bildirmektedir. Çalışmada 50 g'ın üstünde Ocak Şubat Mart aylarında büyümenin neredeyse durma noktasına geldiği görülmüştür. Sıcaklıktaki küçük bir değişikliğin yem tüketimi ve

büyümeyle etkilediği bildirilmektedir (Zanuy ve Carillo,1985; Dendrinis, ve Thorpe, 1985). Yapılan çalışmalar da yüksek sıcaklıklarda yem tüketiminin daha fazla olmasına rağmen, Karadeniz koşullarında yüksek sıcaklıkla artan hastalık riskinden dolayı oluşabilecek olan mortaliteyi en aza indirebilmek için yemleme bu oranda yüksek yapılamamaktadır. yem alımı için en uygun periyot, su sıcaklığının düşmeye başlamasından önce olan Kasım ayında gözlemlenmiştir Bu dönemde su sıcaklığı 2009'da 19,34 °C ve 2010'da ise 18,56 °C olarak ölçülmüştür.

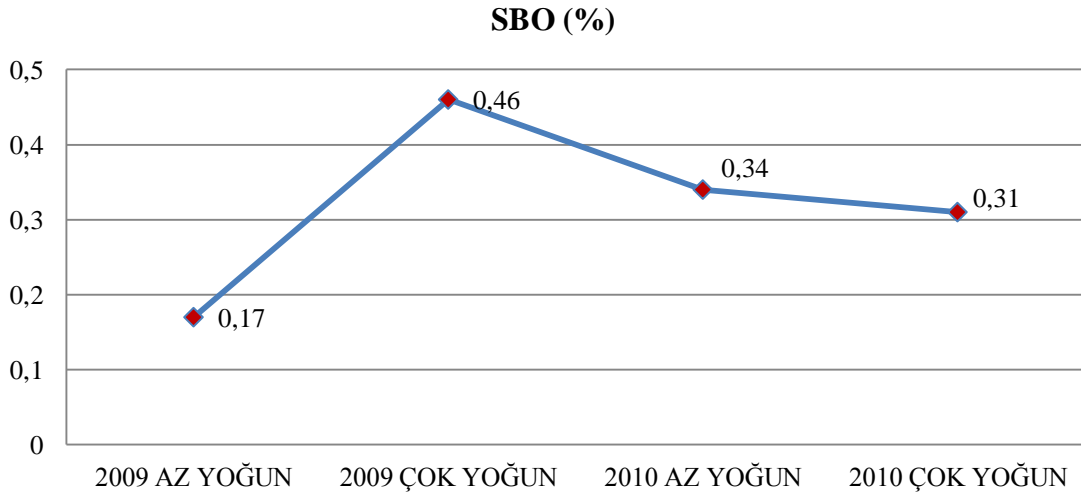
Araştırma süresince ortalama boy ve ortalama ağırlık değerleri; ortalama boy için, 2009 verisinde başlangıç ortalama boyu az yoğun stokta 12,57±0,078 cm iken araştırmanın sürdüğü 18 ayın sonunda son ortalama boy olarak 29,44±0,173 cm'ye ulaşmıştır. Aynı yılın çok yoğun stokları için; başlangıç ortalama boy 12,52±0,075 cm iken, 18 ayın sonunda 28,650,144 cm'ye ulaşmıştır. Bu sonuca göre; ortalama boy için, az yoğun stoklu balıkların çok yoğun stoklu balıklara göre daha iyi boy artışı gösterdiği söylenebilir.

2010 yılı verisinde ise; az yoğun stoklu balıkların başlangıç ortalama boyu 18,03±0,127 cm iken son ortalama boy 29,56±0,175 cm olarak çıkmıştır. 2010 yılı çok yoğun stoklu balıkların ortalama başlangıç boyları 18,11±0,135 cm iken, araştırma sonunda 28,62±0,184 cm olarak çıkmıştır. Böylece; 2010 yılı az yoğun ve çok yoğun stoklarına göre de, az yoğun stoklu balıkların çok yoğun stoklu balıklara göre daha iyi büyüdüğü anlaşılmaktadır.

Ortalama ağırlık değerleri için; 2009 verisinde az yoğun stoklu balıkların başlangıç ortalama ağırlığı 26,61±0,507 g ve son ortalama ağırlığı ise; 323,00±6,277 olarak hesaplanmıştır. Araştırma başında çok yoğun stoklu balıkların ortalama ağırlık değerleri 25,33±0,391 g iken, araştırma sonunda bu balıkların ortalama ağırlığı 294,68±5,312 g olarak hesaplanmıştır.

2010 yılında ki stoklarda, az yoğun stoklu balıkların çalışma başında canlı ağırlığı 79,61±1,650 g iken son ortalama ağırlığı 344,43±7,311 g olarak ölçülmüştür. Çok yoğun stoklu balıkların ise; çalışma başında ortalama ağırlığı 80,24±1,773 g olarak hesaplanmış ve son ortalama ağırlık olarak 304,65±6,734 g'a ulaşmıştır. Ortalama boy ve ortalama ağırlık verilerinden yola çıkarak; önemli boy ve ağırlık artışlarının meydana geldiği dönemler su sıcaklığının önemli oranda artmaya başladığı Mayıs ayıdır. Suların soğumasıyla birlikte; bu artışlar, su sıcaklığının yüksek olduğu dönemlerdeki kadar olmamıştır.

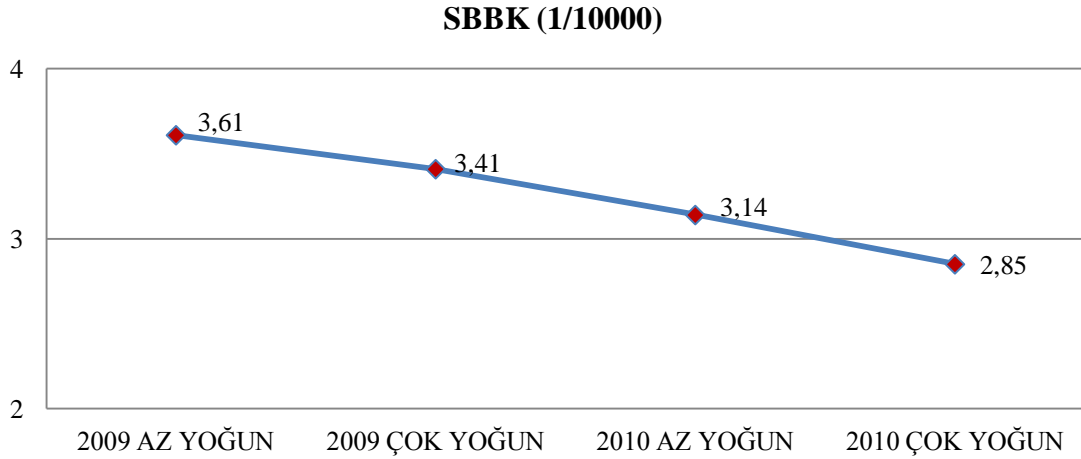
Su sıcaklığının önemli derecede etkilediği spesifik büyüme oranı, stoklara ve yıllara göre ortalama olarak Şekil 5.1 de verildiği gibi bir değişim göstermiştir.



**Şekil 5.1.** Stoklara ve yıllara göre ortalama SBBK değişimi

Spesifik büyüme oranı, 2009 yılında az yoğun stokta %0,17 ve çok yoğun stokta %0,46 olarak hesaplanmıştır. 2010 yılında ise; az yoğun stokta %0,34 ve çok yoğun stokta ise %0,31 olarak hesaplanmıştır. Spesifik büyüme oranlarını Dendinos ve Thorpe (1985) 0,73; Lanari ve ark., (1991) 0,92; Hidalgo ve ark., (1987) 0,85; Barnabe ve Coz (1987) 1,26 olarak bildirirken, Korkut ve ark., (1995) Ege Denizi'nde yaptıkları çalışmada 1,85; Okumuş ve ark, (1997) ise; SBO değerini Doğu Karadeniz'de yaptıkları çalışmada yıllık 0,37 ve 0,41 olarak bulmuşlardır. Elde edilen sonuçlar Okumuş ve ark. (1997)'nin bulunduğu sonuçlara yakındır. Diğer araştırmacıların çalışmaları Karadeniz Bölgesi'nde yapılmadığı için bizim bulduğumuz değerlerden yüksek çıkması olasıdır.

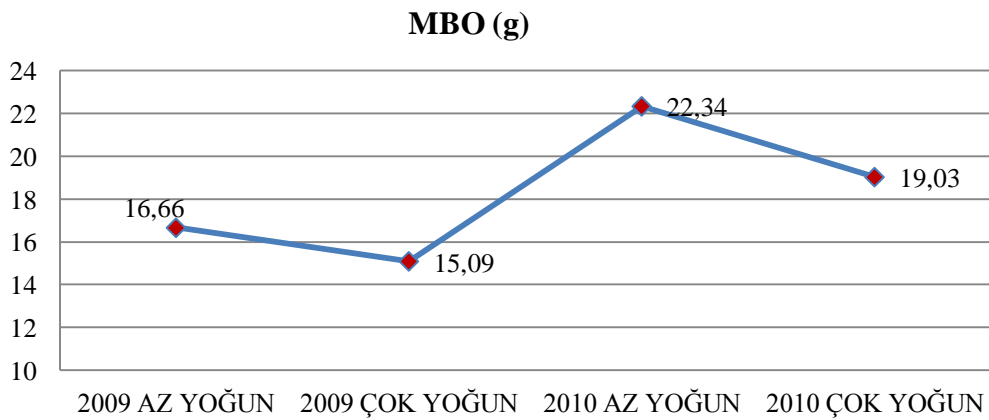
Üretim planlaması ve büyüme tahmini için basit ve esnek bir model olan sıcaklığa bağlı büyüme katsayısı, stoklara ve yıllara göre ortalama olarak Şekil 5.2 de verildiği gibi değişim göstermiştir.



**Şekil 5.2.** Stoklara ve yıllara göre ortalama SBBK değişimi

Sıcaklığa bağlı büyüme katsayısı 2009 yılı az yoğun stoklu durumda ortalama olarak  $3,61 \cdot 10^{-4}$  ve çok yoğun stoklu durumda ise  $3,41 \cdot 10^{-4}$  olarak hesaplanmıştır. 2010 yılında ise bu değerler her iki stokta da düşerek az yoğun için  $3,14 \cdot 10^{-4}$  ve çok yoğun stokta ise  $2,85 \cdot 10^{-4}$  olarak elde edilmiştir. Kaushik (1998), bazı türler için SBBK değerini ortalama olarak hesaplamış ve levrek balığı için bu değeri  $5,6-8,6 \cdot 10^{-4}$  aralığında olabileceğini bildirmiştir. Ancak, araştırmamız da elde edilen SBBK değerleri bu araştırmamızın değerlerinden daha düşük bulunmuştur. Bunun nedeni; Karadeniz koşullarında levrek balığının iyi gelişebilmesi için gerekli olan iklim koşullarının bulunmayışıdır.

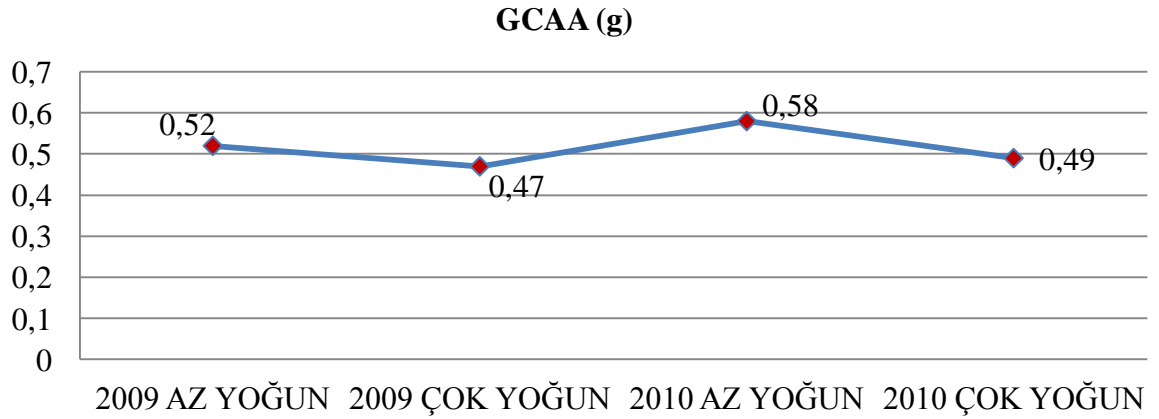
Mutlak büyüme oranlarının stoklara ve yıllara göre ortalama olarak değişimi Şekil 5.3'te verilmiştir.



**Şekil 5.3.** Stoklara ve yıllara göre ortalama MBO değişimi

2009 yılı az yoğun stoklu durumda ortalama olarak 16,66 g olan MBO, 2009 yılı çok yoğun stoğunda ortalama 15,09 g olarak bulunmuştur. 2010 yılı az yoğun stoklu balıklarda 22,34 g ve 2010 yılı çok yoğun stoklu durumda ise; 19,03 g hesaplanmıştır. İki dönem arasındaki ağırlıkça artışı belirten bu değer; az yoğun stoklu balıklarda daha yüksek bulunmuştur. Aynı zamanda; yıllar bazında gözlemlersek, 2010 yılı ortalama MBO değerinin 2009 yılı ortalamasından yüksek çıktığı görülmektedir. Sonuç olarak; iki dönem arası en iyi ağırlık artışını, 2010 yılı az yoğun stoğunda elde ettiğimiz görülmektedir.

Her periyot için yapılan ölçümlerin günlük bir ifadesi olarak kullanılan GCAA, stoklara ve yıllara göre ortalama olarak Şekil 5.4'teki gibi değişiklik göstermiştir.

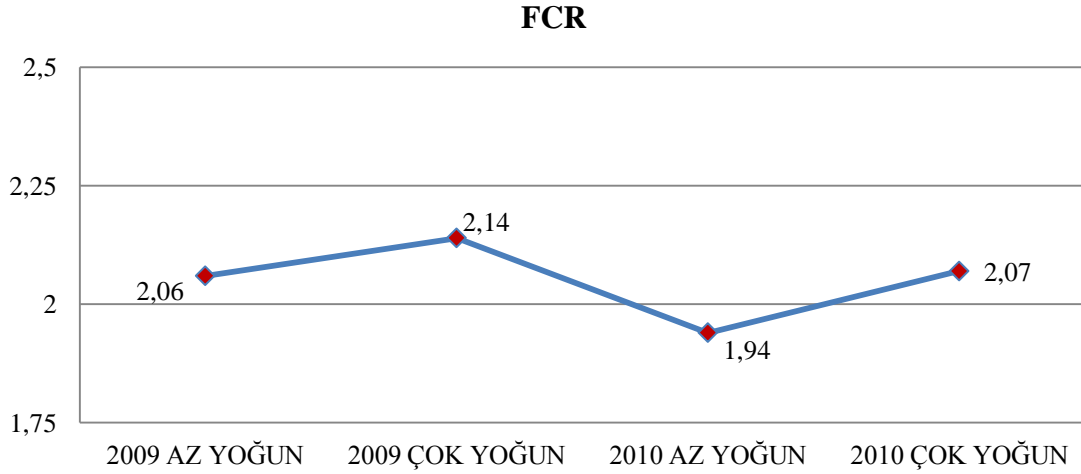


**Şekil 5.4.** Stoklara ve yıllara göre ortalama GCAA değişimi

2009 yılı az yoğun stoklu durumda ortalama olarak 0,52 g olan GCAA, 2009 yılı çok yoğun stoğunda ortalama 0,47 g olarak bulunmuştur. 2010 yılı az yoğun stoklu balıklarda 0,58 g ve 2010 yılı çok yoğun stoklu durumda ise; 0,49 g hesaplanmıştır. Ağırlıkta meydana gelen günlük artışı ifade eden bu değer; az yoğun stoklu balıklarda daha yüksek bulunmuştur. Bu da bize; az yoğun stoklanmış durumdaki levrek balıklarının daha iyi bir günlük ağırlık kazancına ulaştığını göstermiştir. Yıllar bazında da, 2010 yılı ortalama GCAA değerinin 2009 yılı ortalamasından yüksek çıktığı görülmektedir. Sonuç olarak; iki dönem arası en iyi günlük canlı ağırlık artışını, 2010 yılı az yoğun stoğunda elde ettiğimiz görülmektedir.

Balıklarda büyüme, yem tüketimi ve yem değerlendirme oranları üzerinde önemli etkiye sahip olan çevresel parametrelerin başında su sıcaklığı gelmektedir.

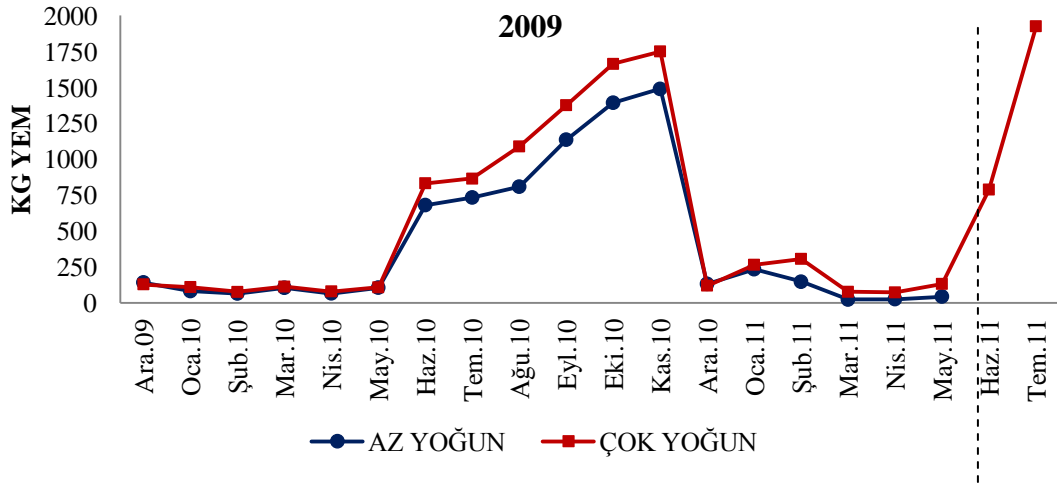
Bunun yanı sıra, sıcaklığın optimumuna doğru artışıyla büyüme oranının arttığı, daha yüksek sıcaklıklarda ise azaldığı belirtilmiştir (Pelosi, 1993; Johnson ve Katavic, 1986). Sıcaklıktaki küçük bir değişiklik yem değerlendirme ve büyüme oranlarında fark edilir bir değişikliğe yol açabilmektedir. Stoklar ve yıllara göre ortalama YDO değerleri Şekil 5.5'te verilmiştir.



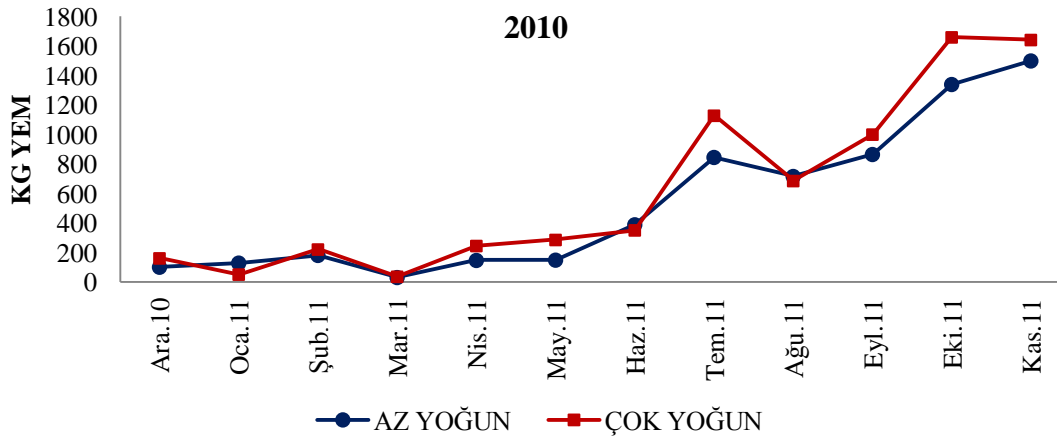
**Şekil 5.5.** Stoklara ve yıllara göre ortalama YDO değişimi

Bu çalışmada, yem değerlendirme oranı 2009 az yoğun stoklu durumda ortalama olarak 2,06 ve çok yoğun stoklu durumda ise 2,14 olarak gerçekleşmiştir. 2010 az yoğun stoklu durumda ortalama 1,94 ve çok yoğun stoklu durumda ise 2,07 olarak gerçekleşmiştir. En iyi yem değerlendirme oranı 2009 az yoğun stoklu balıklar için 1,44; çok yoğun balıklar için ise 1,47 değerinin elde edildiği Haziran 2010'da gerçekleşmiştir. Çok yoğun stoklu balıklar için de Haziran 2011 en iyi YDO değerlerinin elde edildiği dönemdir. Bu dönemde su sıcaklığı Haziran 2010 için 20,48 °C, Haziran 2011 için ise 20,95 °C ile literatürde bildirilen değerlere yakın çıkmıştır. Benzer değerler diğer araştırmacılar tarafından da gözlenmiştir. Örneğin; Tibaldi ve ark., (1994) yem değerlendirme oranını 1,67; Lanari ve ark., (1991) 1,88; Yıldız ve Şener., (1996) 2,16; Korkut ve ark., (1995) 2,40 olarak bulmuştur. Hidalgo ve ark., (1987) su sıcaklığındaki artışın (15 °C'den 20 °C'ye) yem değerlendirme oranını arttırdığını belirtmişlerdir. Zanuy ve Carrillo, (1985) deniz levreklerinde hem deniz suyu hem de acı suda iyi yem değerlendirme oranı için optimum su sıcaklığının 19–20°C olduğunu tespit etmişlerdir. Levreklerde ortalama yem değerlendirme oranı 1,5 ile 3,0 arasında

değişmektedir (Zanuy ve Carillo, 1985; Barnabe, 1993). Sıcaklığın yanında levreklerde yem değerlendirme oranını etkileyen en önemli etkenlerden birisi yemin miktarı ve kalitesidir (Dendrinis ve Thorpe, 1985). Araştırma süresince 2009 yılı az yoğun ve çok stokları ile 2010 yılı az yoğun ve çok yoğun stoklarına atılan yemin değişim grafikleri Şekil 5.6 ve Şekil 5.7’de verilmiştir.



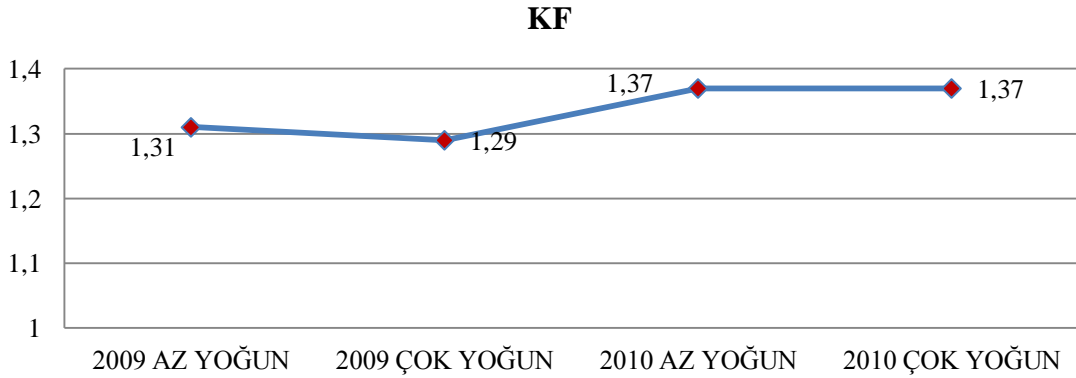
Şekil 5.6. 2009 yılı az yoğun ve çok yoğun stoklarına atılan yem miktarları



Şekil 5.7. 2010 yılı az yoğun ve çok yoğun stoklarına atılan yem miktarları

Görüldüğü gibi sıcaklıkların artmaya başlamasıyla yem miktarı artarken düşmeye başlamasıyla da azalmaktadır.

Balıklarda beslenme ve gelişme kriterlerinden birisi olan kondisyon faktörü; stoklara ve yıllara göre ortalama olarak değişimi Şekil 5.8’de verilmiştir.



**Şekil 5.8.** Stoklara ve yıllara göre ortalama KF değişimi

Bu çalışmada kondisyon faktörü 2009 az yoğun stoklu durumda ortalama 1,31 ve çok yoğun stoklu durumda ise 1,29 olarak bulunmuştur. 2010 az yoğun stoklu durumda 1,37 ve çok yoğun stoklu durumda ise yine 1,37 olarak gerçekleşmiştir. Balıklarda genel olarak kondisyon faktörü değerinin balıklarda 1'e yakın olması istenir. Sonuçlara göre; balıkların iyi beslendiği söylenebilir. Baki ve Kalma (2009), kondisyon faktörü değerini 1,04 ile 1,15; Korkut ve ark.,(1995) 0,65 ile 1,29 arasında, Yıldız ve Şener (1996) ise; 1,01 olarak gerçekleştirdiğini bulmuşlardır. Elde ettiğimiz sonuçlar, bu araştırmacıların bulduğu sonuçlara yakın çıkmıştır. Ancak; az da olsa var olan farklılığın sebepleri ortam farklılığı (sıcaklık, tuzluluk, oksijen gibi), araştırmamız da doyuncaya kadar (ad-libitum) yemleme tekniğinin kullanılmasıdır denebilir.

Bu araştırmada boy-ağırlık ilişkisi, 2009 stokları için  $W=0,0115 * L^{3,0348}$  ( $r=0,9942$ ), 2010 stokları için ise;  $W=0,019 * L^{2,8904}$  ( $r=0,9848$ ) olarak bulunmuştur. Boy-ağırlık ilişkisinde b değeri büyüme ile ilişkilidir. 2009 yılı stoğu için b değeri 3,0348 iken; 2010 stoğu için bu değer 2,8904 olarak hesaplanmıştır. 2009 yılı stoklarındaki b değerinin  $b>3$  olması nedeniyle; bu balıklar da pozitif allometrik bir büyümeden söz edilir. 2010 yılı stoklarından elde edilen b değerinin  $b<3$  olması nedeniyle; bu balıklar negatif allometrik büyüme göstermektedir. Elde edilen sonuçlara göre; 2009 yılı stoklarının boylarına göre ağırlıklarının 2010 yılı stoklarına göre daha iyi olduğu söylenebilir. Boy-ağırlık ilişkisini belirleyen korelasyon katsayısının; 2009 yılı stokları için 0,9942 ve 2010 yılı stokları için ise 0,9848 çıkması ise; balıkların hem boyca hem de ağırlıkça uyumlu bir büyüme gösterdiğini ortaya koymaktadır. Bir diğer ifadeyle; 2009 ve 2010 yılı balıklarının az veya çok yoğun stoklanmasına bakılmaksızın boy ve ağırlıkları arasında uyumlu bir büyümenin olduğu anlaşılmaktadır.



## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu tez çalışmasında Doğu Karadeniz’de özel bir işletmede levrek balıklarının büyüme performansları incelenmiştir. Elde edinilen sonuçlara göre; bölgedeki işletmelerin üretim planlamalarında, stoklamaya ve yavru levrek alış zamanlarında ne gibi faydalı değişiklikler yapabileceklerini yorumlayacağız.

Elde edilen sonuçlara göre; ortalama boy ve ortalama ağırlık olarak az yoğun stoklamanın daha iyi sonuçlar verdiği tespit edilmiştir. Yıl olarak gözlemlendiğinde; 2009 yılı stoklarının 18 ay boyunca bir arada tutulup beslenmesine rağmen, 2010 yılı stoklarına ki 12 ay boyunca bir arada tutuldular, boy ve ağırlık olarak ancak ulaşabildikleri gözlemlenmiştir. Buna ek olarak; çıkan sonuçların istatistiki olarak değerlendirilmesinden sonra az ve çok yoğun stoklar arasında farkında önemli ( $P<0,05$ ) çıktığı görülmüştür. Ağırlık ve boyda belirlenen bu önemli farkın sonucunda; iki dönem arası oluşan ağırlık farkı ve günlük ağırlığın artışı da aynı şekilde az yoğun stokta daha iyi sonuçlar vermiştir. Hesapla elde edilen verilerde, bir çok araştırmacı genel olarak Ege Deniz’i ve Akdeniz’de araştırmalar yapmışlardır. Ancak; Karadeniz’in su sıcaklığındaki ani değişimler, şiddetli akıntılar, tuzluluk oranı gibi faktörler dikkate alındığında hesaplanan spesifik büyüme oranı değerlerinin düşük çıkması normal gözükmemektedir. Aynı şekilde; sıcaklığa bağlı büyüme katsayısı da bu olumsuz faktörlerden kayda değer bir şekilde etkilenmiş ve literatür verilen değerlerden düşük bulunmuştur. Balıkların yemden elde ettiği etin bir karşılığı olan YDO; verim için önemli bir sonuç niteliğindedir. İki adet 2009 yılı, iki adette 2010 yılı stoğu olmak üzere elimizde bulunan dört gruptan elde edinilen en iyi YDO değeri 2010 yılı az yoğun stoklu balıklarıdır. Boy-ağırlık ilişkilerinden yıllara göre balıkların 2009 veya 2010 yılı olsun hiç fark etmeden boy ve ağırlıkça uyumlu bir büyüme gösterdikleri gözlemlenmiştir. Ancak; 2009 yılı stoklarının gösterdiği bu uyum 2010 balıklarına nazaran daha iyi çıkmıştır. b değerlerine göre de, 2009 yılı stoklarının ağırlığındaki artış uzunluğundaki artışın 3 katından daha fazladır ( $b>3$ ). 2010 yılı stokları için ise; ağırlıkta meydana gelen artış uzunlukta meydana gelen artışın 3 katından daha fazla olmadığını göstermektedir ( $b>3$ ). Bu boy ağırlık ilişkisi; elde edilen ve 2009 ortalama KF

değerlerinin 2010 ortalama KF değerlerine göre biraz daha büyük çıkmasıyla da açıklanabilir.

Ekonomik olarak başlıca bir irdeleme yapmak gerekirse, sırasıyla şu sonuçlara ulaşılabilir:

- 2010 yılı Mayıs ayında alınan levrek yavrularının hasadından elde edilen net kâr, 2009 yılı Ağustos ayına göre hem az yoğun hem de çok yoğun stokta daha fazladır.
- 2010 yılında gelen levrek balıklarını çok yoğun (16 ad/m<sup>3</sup>) stokladığımız zaman, az yoğun (12 ad/m<sup>3</sup>) stoklamaya göre daha iyi bir net kâr elde edilmiştir.

Karadeniz’de levrek yetiştiriciliği yapan/yapacak olan işletme ve kişilere sırasıyla şu tavsiye ve önerilerde bulunulabilir:

- Yavru levreklerin hasat boyuna ulaşana kadar mümkün olduğu kadar optimum şartların sağlanması için; işletmeye yavru levrekler sıcakların artmaya başladığı ayların başı olan Mayıs ayında alınması daha uygundur ve kârlıdır.
- Mayıs ayında alınan yavruların su sıcaklığının azalmasından sonra (Kasım ayı) veya su sıcaklığının artmaya başlamasından hemen önce (Nisan ayı) boylanarak, 16 ad/ m<sup>3</sup> olacak şekilde stoklarına ayrılması ve gözlemlenerek yem verilmesi gerekir.
- Su sıcaklığının 10°C’nin altına düşmesiyle gereksiz yem vermekten kaçınılmalıdır.
- Özellikle su sıcaklıkları artış ve azalışları olan geçiş dönemlerinde (Haziran-Kasım) stresi önlemek için vitamin takviyesi yapılması gereklidir.
- Su sıcaklıklarının artmasıyla çoğalan ve aktif hale gelen bakterilerden kaynaklı oluşabilecek hastalıkları mümkün olduğu kadar erken teşhis etmek ve müdahale etmek gereklidir. Bu dönemlerde yem miktarı gerekirse azaltılmalı, hatta bir gün hiç yem verilmemelidir.
- Hastalık ve ölüm riskinin en aza indiği Ekim-Kasım aylarında verimli bir büyümenin olduğu gözlemlenmiştir. Bu aylarda, diğer aylara nazaran, balıklara, mümkün olduğu kadar çok yem verilmelidir.

## 7.KAYNAKLAR

- Abbott, J.C., Dill, L.M., 1985. Patterns of Aggressive Attack in Juvenile Steelhead Trout (*Salmo gairdneri*). Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 42, 1702–1706.
- Akbulut, B., 1993. Deniz Kafeslerinde Yetiştirilen Alabalıklarda Büyüme, Yem Değerlendirme ve Stok Yoğunlukları. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 40 s.
- Akşıray, F., 1987. *Türkiye Deniz Balıkları ve Tayin Anahtarı*. İ.Ü. Rektörlüğü Yayınları No. 3490, İstanbul, 352 s.
- Alpbaz, A.G., Hoşsucu, H., Özden, O., Korkut, A. Y., Çörüş, İ., 1989. Çipura (*Sparus aurata* L. 1758) Larvası Yetiştiriciliği, E.Ü. Su Ürünleri Yüksek Okulu, Yayın No. 17, Bornova–İzmir.
- Alpbaz, A.G., 1990. *Deniz Balıkları Yetiştiriciliği*, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Yüksek Okulu Yayınları No: 20, Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir.
- Alpbaz A.G., 2005. *Su Ürünleri Yetiştiriciliği*,. 197-245. Alp Yayınları.
- Anonim, 1999. O<sub>2</sub> key to high density. *Fish Farming International* 29 (10), 29.
- Anonim, 2000. Karadeniz Bölgesi'nde Su Ürünleri Yetiştiriciliği Yapan İşletmelerin Yapısal Analizi ve Verimliliğinin Belirlenmesi. T. C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Proje Sonuç Raporları Serisi. No: 2000-1, 129 s, Trabzon.
- Atay, D., 1986. Su ürünleri yetiştiriciliği ve ülkemizdeki kurulu işletmelerin sorunları ve çözüm yolları. Su Ürünleri Sektörünün Bugünkü Durumu ve Sorunları Sempozyumu, İzmir.
- Atay, D., 1989. *Popülasyon Dinamiği*. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yay. No: 1154, A.Ü. Basımevi, Ankara, s: 306 s.
- Atay, D., 1994. *Deniz Balıkları ve Üretim Tekniği*, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları: 1352, Ders Kitabı: 392, Ankara.
- Aydın, H., 1995. Sapanca Araştırma Birimi Şartlarında, *Salmo salar* L. 1758 Yavrularının Gelişmesinde Stok Yoğunluğunun etkisi. Doktora Tezi, İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Bagenal, T., 1978. *Methods for Assesment of Fish Production in Fresh Waters*. Blackwell Scientific Publications. IBP Handbook, 3: s: 365.
- Baki, B., Kalma, M., 2009. Orta Karadeniz Kıyusal Bölgesi'ndeki (Sinop) Deniz Levreğinin (*Dicentrarchus labrax* L., 1758) Yıllık Büyüme Oranlarının İncelenmesi Üzerine Bir Araştırma. Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 22 (1), 55-59.
- Baki, B., Dalgıç, G. 2009. Ordu ili Perşembe ilçesinde levrek (*Dicentrarchus labrax* L., 1758) yetiştiriciliği yapan işletmelerin üretim ve teknik özellikleri. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 2009, 24 (1), 8-12.
- Barnabe, G., Le Coz, C., 1987. Large-Scale Cage Rearing of the European Sea Bass, (*Dicentrarchus labrax* L., 1758), in *Tropical Waters, Aquaculture*. 66, 209-221.
- Barnabe, G., 1990. *Aquaculture*, Vol. 2, Ellis Hoorwood Limited, Sete.
- Barnabe, G., 1993. Broodstock Management and Egg and Larval Quality, In: N.R. Bromage and R.J. Roberts, Blackwell Science Publications, Oxford.
- Beveridge, M., 1988. *Cage Aquaculture*, Fishing News Books. Surrey.
- Bone, Q., Marshall, N.B., Blaxter, J.H.S., 1995. *Biology of Fishes*, Chapman & Hall, 2-6 Boundary Row, London SE1 8HN.
- Büke, E., 1997. Levrek (*Dicentrarchus labrax*, L., 1758) Yetiştiriciliğinde Stok Yoğunluğunun Yaşama Oranı, Beslenme ve Gelişmeye Etkisi. Doktora Tezi, İ.Ü. Fen Bil. Enstitüsü, İstanbul.
- Chervova, L.S., 1997. Pain Sensitivity and Behaviour of Fishes. *Journal of Ichthyology*, 37, 98-102.
- Claridge, P.N., Potter, I.C., 1983. Movements, Abundance, Age Composition and Growth of Bass, (*Dicentrarchus labrax*), in the Severn Estuary and Inner Bristol Channel, *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 63, 871-879.
- Clark, A.E., Watanabe, W.O., Wicklund, R., 1990. Growth Feed Conversion And Protein Utilization Of Florida Red Tilapia Feed Isocaloric Diets With Different Protein Levels In Seawater Pools. *Aquaculture*, 88, 75-85.
- Çelikkale, M.S., 1986. *Balık Biyolojisi*. K.T.Ü: Sürmene Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Yüksek Okulu Yayınları, Trabzon.
- 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.

- De Silva, S., Anderson, T., 1995. Fish Nutrition in Aquaculture. Chapter 12, p. 279-287, USA.
- De Silva, S., 2001. A global perspective of aquaculture in the new millenium. Technical Proceedings of the Conference on Aquaculture in the Third Millenium, Bangkok, Thailand and FAO, Rome, Italy, 431-459.
- Dendrinou, P., Thorpe, J.P., 1985. Effect of reduced salinity on growth and body composition in the European bass (*Dicentrarchus labrax* L., 1758) *Aquaculture*: 7, (49), 333–358.
- Deniz, H., 2007. Aquaculture development in Turkey, *Aquaculture and Fisheries Infoday and N Event*, 14-15 November 2007, Brussels.
- Duncan, I.J.H., Fraser, D., 1997. *Understanding Animal Welfare*. In *Animal Welfare*, s: 19-31.
- Ellis, T., North, B., Scott, A.P., Bromage, N.R., Porter, M., Gadd, D., 2002. The Relationships Between Stocking Density and Welfare in Farmed Rainbow Trout. *Journal of Fish Biology*, 61, 493–531.
- Fisher, R.A., 1948. *Statistical Tables for Biological, Agricultural and Medical Research*. 3. rd Edition. Oliver and Boyd Ltd., Edinburgh.
- Gatland, P., 1995. Growth of *Puntazzo puntazzo* in Cages in Selonda Bay. Proceedings of the Seminar of the CIHEAM Network on Technology of Aquaculture in the Mediterranean (TECAM). June 14-17th, Nicosia, Corinthos, Greece, 51-56.
- Gökoğlu, M., Baran, İ., 1991. Yapay Yolla Elde Edilen Levrek (*Dicentrarchus labrax* L., 1758) Yavrularında Pelet Yeme Geçene Kadar Ölüm Oranının Tesbiti, *İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*. 5, (1-2), 85-98.
- Haffray P., Tsigenopoulos C. S., Bonhomme F., Chatain B., Magoulas A., Rye M., Triantafyllidis A., Triantaphyllidis C., 2006. European Sea bass *Dicentrarchus labrax*. In “ Genetic effects of domestication, culture and breeding of fish and shellfish, and their impacts on wild populations.” ( Editörler: D. Crosetti, S. Lapegue, I. Olesen, T. Svaasand). GENIMPACT Project. Evaluation of genetic impact of aquaculture activities on native populations. A European network WP1 workshop “ Genetics of domestication, breeding and enhancement of performance of fish and shellfish”, s: 40-45, Viterbo, Italy.

- Hidalgo, F., Alliot, E., Thebault, H., 1987. Influence of Water Temperature on Food Intake, Food Efficiency and Gross Composition of Juvenile Sea Bass, (*Dicentrarchus labrax*), *Aquaculture*, 64, 199-207.
- Hidalgo, F., Alliot, E., 1988. Influence of Water Temperature on protein Requirement and Protein Utilization in Juvenile Sea Bass (*Dicentrarchus labrax*), *Aquaculture*, 72, 115–129.
- Horton, T., Okamura, B., 2001. Cymothoid isopod parasites in aquaculture: A review and case study of Turkish sea bass (*Dicentrarchus labrax*) and sea bream (*Sparus auratus*) farm, 46, 181-188.
- İzci, L., M. Kuşat. 2006. Eğirdir Gölü Sudakları (*Sander lucioperca L., 1758*)’nın Bazı Populasyon Özellikleri, Süleyman Demirel Üni., Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 10-2, 167-172.
- Jobling M., 2003. The Thermal Growth Coefficient Model of Fish Growth. A Cautionary Note, NFH University of Tromso, Norway, *Aquaculture Research*, s: 581-584.
- Johnson, D.W., Katavic, I., 1986. Survival and Growth of Sea Bass (*Dicentrarchus labrax*) Larvae as Influenced by Temperature, Salinity and Delayed Initial Feeding, *Aquaculture*, 52, 11–19.
- Jorgensen, E. H., Christiansen, J. S., Jobling, M., 1993. Effect of Stocking Density on Food Intake, Growth Performance and Oxygen Consumption in Arctic Charr (*Salvelinus alpinus*), *Aquaculture*, 110, 191-204.
- Kaushik J.S. 1998. Nutritional Bioenergetics and Estimation of Waste Production In Non- Salmonids, s : .1-7, Fish Nutrition Laboratory Inra-Ifremer, France.
- Kesici, U.Y., 1999. Tanklarda Farklı Su Giriş Düzeni ve Farklı Stok Yoğunluğunun Levrek Larvalarının Gelişimi Üzerine Etkileri. Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 117 s.
- Kjartansson, H., Fivelstad, S., Thomassen, J.M., Smith, M.J., 1988. Effect of Different Stocking Densities on Physiological Parameters and Growth of Adult ATLANTIC Salmon (*salmo salar*) Reared in Circular Tanks, *Aquaculture*. 73, 261-274.
- Korkut, A.Y., Temelli, B., Vural, A.F., 1995. Farklı Su Sıcaklıklarında Levrek (*Dicentrarchus labrax L., 1758*) Balıklarının Beslenmesi ve Gelişmeleri Üzerine Araştırma, S.D.Ü. Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi, Isparta, 4, 201-210.

- Korkut A.Y., Kop A., Demirtaş N., Cihaner A., 2007. Balık Beslemede Gelişim Performansının İzlenme Yöntemleri, E.U. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences, 24(1-2), 201-205.
- Küçükgül, A., Şahan, A., 2008. Acute Stres Response In Common Carp (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758) of Some Stressing Factors, Journal of Fisheries Science, 2(4), 623-631.
- Lanari, D., Ballestrazzi, R., Tulli, F., Tibaldi, E., 1991. Effect of dietary fatty acids Ca salt on performance and body composition on juvenile sea bass (*Dicentrarchus labrax* L., 1758), 4. International Symposium on Fish Nutrition and Feeding, June 1991, Piarritz, pages 891–896.
- Martínez A.M., Vázquez. B.P.C., 2001. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, México, Reproductive activity and condition index of *Holacanthus passer* (Teleostei:Pomacanthidae) in the Gulf of California, Mexico, s: 1-3, Centro Interdisciplinario De Ciencias Marinas, Mexico.
- McVey, J.P., 1991. CRC Handbook of Mariculture, Vol. 2 CRC Press, Boston.
- Morkan, Y., 1998. Üretimi Planlanan Balıkların Biyolojileri, Deniz Ürünleri Yetiştiriciliği Semineri, Bodrum.
- Okumuş, İ., Küçük, E., Başçınar, N., Şahin, T., Akbulut, B., 1997. Growth performance of sea bass juveniles (*Dicentrarchus labrax*) on eastern Black Sea coast, Mediterranean Fisheries Congress, 9–11 April, 277–282, İzmir.
- Özdemir, G., 1995. Tür Tercihleri, Su Ürünleri Yetiştiriciliği Semineri, Ekim, 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.
- Papoutsoglou, S.E., Papaparaskeva-Papoutsoglou, E., Alexis, M.N., 1987. Effect of Density on Growth Rate and Production of Rainbow Trout (*Salmo gairdneri* Rich.) Over a Full Rearing Period. Aquaculture, 66, 9–17.
- Papoutsoglou, S.E., Tziha, G., Vrettos, X., Athanasiou, A., 1998. Effects of Stocking Density on Behaviour and Growth Rate of European Sea bass (*Dicentrarchus labrax*) Juveniles Reared in a Closed Circulated System. *Aquacultural Engineering*. Volume 18, Issue 2. Laboratory of Applied Hydrobiology, Faculty

- of Animal Production, Agricultural University of Athens, Athens, Greece, pages 135-144.
- Pastoureaud, A., 1991. Influence of Starvation at Low Temperatures on Utilization of Energy Reserves, Appetite Recovery and Growth Character in Sea Bass, (*Dicentrarchus labrax*), *Aquaculture*, 99, 167–178.
- Pelosi, S., Villani, P., Cozzolino, G.C., 1993. The Effects of Temperature on the Eggs and Larval Development of *Dicentrarchus labrax* L., *European Aquaculture Society*, 18, 205–209.
- Pickering, A.D., Pottinger, T.G., 1987. Crowding Causes Prolonged Leucopenia in Salmonid Fish, Despite Interrenal Acclimation. *Journal of Fish Biology*, 30, 701–712.
- Sammouth, S., Roque d'Orbcastel, E., Gasset, E., Lemarie, G., Breuil, G., Marino, G., Coeurdacier, J., Fivelstad, S., Blancheton, J.P., 2009. The effect of density on seabass (*Dicentrarchus labrax*) performance in a tank-based recirculating system. *Aquacultural Engineering*. Volume 40, Issue 2. Ifremer, Chemin de Maguelone, France, pages 72-78.
- Schmittou, H.R., 1993. High Density Fish Culture in Low Volume Cages, *American Soybean Association Publications*, 41:7.
- Soderburg, L., 2006. Fish Calculation. [www.Theolutionsite.com/amd/Lesson3/handout2.pdf](http://www.Theolutionsite.com/amd/Lesson3/handout2.pdf), (28 Aralık 2006).
- SUMAE, 1995. Ekonomik Deniz Ürünleri Yetiştiricilik Projesi, Gökkuşluğu Alabalığı Yetiştiriciliğinde Optimum Stok Yoğunluğunun Tespiti, Trabzon.
- SUMAE, 1999. Karadeniz'de Levrek Yetiştiriciliği. TAGEM/ IY/ 96/ 12/ 1/ 003, Trabzon.
- Şahin, T., Çiftçi, Y., Erteken, A., Güneş, E., 1997. Çipura Balığı (*Sparus aurata* L. 1758)'nın Karadeniz Koşullarında Büyüme Performansı, E.Ü. Su Ürünleri Dergisi.
- Tibaldi, E., Tulli, F. Lanari, D., 1994. Arginine Requirement and Effect of Different Dietary Arginine and Lysine Levels for Fingerling Sea bass (*Dicentrarchus labrax*), *Aquaculture*, 127, 207-218.
- TÜİK, 2006. Türkiye İstatistik Kurumu. Su Ürünleri İstatistikleri.
- TÜİK, 2010. Türkiye İstatistik Kurumu. Su Ürünleri İstatistikleri.



- Uçal O., Benli H.A., 1993. Levrek Balığı ve Yetiştiriciliği, Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, No: 9, Bodrum.
- Ustaoğlu, S., Bircan, R., 1998. Karadeniz’de ki (Sinop) Ağ Kafeslerde Yetiştirilen Gökkuşığı Alabalığının (*Onchoryncus mykiss*) Büyüme ve Yem Değerlendirmesine Farklı Yemleme Oranlarının Etkileri. Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences (TUBİTAK), 22, 285-291.
- Üstündağ, E., Aksungur, M., Dal, S., Yılmaz, C., 2000. Karadeniz bölgesinde su ürünleri yetiştiriciliği yapan işletmelerin 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.
- Vijana, M., Leatherland, J.F., 1988. Effect of Stocking Density on The Growth and Stres- Response in Brook Charr, *Salvelinus fontinalis*, *Aquaculture*, 75, 159-170.
- Wallace, J.C., Kolbeimshavn, A.G., Reimsnes, T.G., 1988. The Effect of Stocking Density on Early Growth in Arctic Charr, *Salvelinus alpinus*, *Aquaculture*, 73, 101-110.
- Winfrey, R.A., Kindschi, G.A., Shaw, H.T., 1998. Elevated Water Temperature, Crowding, and Food Deprivation Accelerate Fin Erosion in Juvenile Steelhead. *Progressive Fish-Culturist*, 60, 192–199.
- Yıldız, M., Şener, E., 1996. The Effects of Feed Containing Soybean and Sunflower Oil instead of Fish Oil on the Growth of Sea bass (*Dicentrarchus labrax*), 2<sup>nd</sup> International İstanbul Aquaculture Symposium. İstanbul.
- Yiğit, M., Aral, O., 1999. Gökkuşığı Alabalığının(*Oncorhynchus mykiss* W., 1792) Tatlısu ve Deniz suyundaki Büyüme Farklılıklarının Karşılaştırılması, Tr. J. Of Veterinary and Animal Science, s: 53-59.
- Zanuy, S., Carrillo, M., 1985. Annual Cycles of Growth, Feeding Rate, Gross Conversion Efficiency and Hematocrit Levels of Sea Bass (*Dicentrarchus labrax*), Adapted to Two Different Osmotic Media, *Aquaculture*, 11–25.
- URL-1. <http://www.fishbase.org/photos/PicturesSummary.php?StartRow=9&ID=63&waht=species&TotRec=11>. 22.01.201.
- URL-2. [http://www.feap.info/home/FAQ/Answers/ans8\\_en.asp](http://www.feap.info/home/FAQ/Answers/ans8_en.asp). 13.05.2012.

## ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Hüseyin Cem EYÜBOĞLU

Doğum yeri: ORDU

Doğum Tarihi: 01/07/1984

Medeni Hali: Bekar

Bildiği Yabancı Diller: İngilizce

Eğitim Durumu

Lise: Özel Ordu Lisesi-2002

Lisans: Hacettepe Üniversitesi-2007

Anadolu Üniversitesi-İşletme-4.sınıf devam etmekte

Çalıştığı Kurum: Vona Su Ürünleri Tic. Ltd. Şti.

İletişim Bilgileri: [cem\\_eyuboğlu@hotmail.com](mailto:cem_eyuboğlu@hotmail.com)