

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İlker ALTINÖZ

**FARKLI AÇLIK TOKLUK REJİMİ UYGULAMALARININ KIŞ
KOŞULLARINDA AVRUPA DENİZ LEVREĞİ (*Dicentrarchus labrax*)'NİN
BÜYÜME PERFORMANSI VE BESİNSEL KOMPOZİSYONU ÜZERİNE
ETKİSİ**

SU ÜRÜNLERİ YETİŞTİRİCİLİK ANABİLİM DALI

ADANA, 2011

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**FARKLI AÇLIK TOKLUK REJİMİ UYGULAMALARININ KIŞ
KOŞULLARINDA AVRUPA DENİZ LEVREĞİ (*Dicentrarchus labrax*)'NİN
BÜYÜME PERFORMANSI VE BESİNSEL KOMPOZİSYONU ÜZERİNE
ETKİSİ**

İlker ALTINÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

SU ÜRÜNLERİ YETİŞTİRİCİLİK ANABİLİM DALI

Bu Tez ... /... /2011 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oybirliği/Oy Çokluğu ile Kabul Edilmiştir.

.....
Yrd.Doç.Dr. Oğuz TAŞBOZAN Prof.Dr. Mahmut Ali GÖKÇE Doç.Dr. Cem ÇEVİK
DANIŞMAN ÜYE ÜYE

Bu Tez Enstitümüz Su Ürünleri Yetiştiricilik Anabilim Dalında hazırlanmıştır.
Kod No:

Prof.Dr. İlhami YEĞİNGİL

Enstitü Müdürü

**Bu Çalışma Ç.Ü. Araştırma Projeleri Birimi Tarafından Desteklenmiştir.
Proje No: SÜF2010YL24**

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

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FARKLI AÇLIK TOKLUK REJİMİ UYGULAMALARININ KIŞ KOŞULLARINDA AVRUPA DENİZ LEVREĞİ (*Dicentrarchus labrax*)'NİN BÜYÜME PERFORMANSI VE BESİNSEL KOMPOZİSYONU ÜZERİNE ETKİSİ

İlker ALTINÖZ

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
SU ÜRÜNLERİ YETİŞTİRİCİLİK ANABİLİM DALI**

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Oğuz TAŞBOZAN

Yıl: 2011, Sayfa: 51

Jüri : Yrd. Doç. Dr. Oğuz TAŞBOZAN

Prof. Dr. Mahmut Ali GÖKÇE

Doç. Dr. Cem ÇEVİK

Bu çalışma levrek balıklarının kış koşullarında farklı açlık tokluk rejimi uygulamalarının büyüme performansı ve besinsel kompozisyonu üzerine olan etkilerini değerlendirmek için kurgulanmıştır. Bu amaçla, başlangıç ağırlığı $53,92 \pm 0.3$ olan 240 adet birey 12 tanka (450 l) stoklanmıştır. Deneme planına göre gruplar; doyana kadar yemleme yapılan kontrol grubu (K), 1 gün aç/1 gün doyana kadar yemleme (A), 1 gün aç/2 gün doyana kadar yemleme (B) ve 1 gün aç/3 gün doyana kadar yemleme (C) grubu olacak şekilde tasarlanmış ve deneme 96 gün sürdürülmüştür. Deneme boyunca su sıcaklığı ortalama 15.7 ± 1.96 °C olmuştur. Çalışma sonunda elde edilen verilere göre; Son Ağırlık (SA) ve Termal Büyüme Katsayısı (TBK) sırasıyla 130.71 ± 2.26 ve 1.69 ± 0.08 ile en yüksek olarak kontrol grubunda bulunmuş ($p < 0.05$), her iki veri için B grubu en düşük değere sahip olmuştur. Spesifik Büyüme Oranı (SBO) değerlerinde ise K, A ve C grupları arasında istatistiksel bir farklılık bulunmazken, B grubunda 0.81 ± 0.02 ile diğer gruplara göre en düşük değer saptanmıştır ($p < 0.05$). En iyi Yem Çevirim Oranı (YÇO) 1.30 ± 0.18 ile A grubunda elde edilmiştir ($p < 0.05$). Karaciğer Somatik İndeks (KSI) değeri K grubunda 2.75 ± 0.19 olarak en yüksek seviyede bulunmuştur ($p < 0.05$). Ekonomik verim oranı (EVO), A ve C gruplarında K grubuna göre sırasıyla 0.23 ve 0.13 TL kg^{-1} 'lık tasarruf sağladığı bulunmuştur. Tüm vücut protein kompozisyonu K ve A grubunda 17.47 ± 0.38 değeri ile diğer gruplara oranla yüksek bulunmuştur. Elde edilen bu sonuçlar değerlendirildiğinde, levreklerde kış koşullarında 1 gün aç/1 gün tok döngülü yemleme rejiminin, ekonomik verimlilik ve besinsel kompozisyon kalitesi açısından uygulanabileceği önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Levrek, Açlık-Tokluk, Telafi Büyümesi, Kış Koşulları

ABSTRACT

MSc THESIS

THE EFFECTS OF DIFFERENT STARVATION-REFEEDING REGIMES IN WINTER CONDITIONS ON GROWTH PERFORMANCE AND NUTRITIONAL COMPOSITION OF EUROPEAN SEA BASS (*Dicentrarchus labrax*)

İlker ALTINÖZ

**CUKUROVA UNIVERSITY
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE
DEPARTMENT OF AQUACULTURE**

Supervisor: Asst. Prof. Dr. Oğuz TAŞBOZAN

Year: 2011, Pages: 51

Jury : Asst. Prof. Dr. Oğuz TAŞBOZAN

Prof. Dr. Mahmut Ali GÖKÇE

Assoc. Prof. Dr. Cem ÇEVİK

This study was conducted in order to evaluate of sea bass growth performance and nutritional composition with application of different starvation-re-feeding regimes in winter conditions. For this purpose, 240 individuals with the initial weights of 53.92 ± 0.3 , were stocked into 12 tanks (450 l). According to trial the groups were designed as satiation feeding Control; and as 1 day starvation/1 day re-feeding group (A), 1 day starvation/2 days re-feeding group (B) and 1 day starvation/3 days re-feeding group (C), and the trial lasted for 96 days. Average water temperature was 15.7 ± 1.96 ° C throughout the experiment. According to data obtained at the end of work, Last Weight (LW) and the Thermal Growth Coefficient (TGC) were 130.71 ± 2.26 and 1.69 ± 0.08 , respectively, with the highest ones found in the control group ($p < 0.05$), while the lowest value was found with group B. There was not significant statistical difference between groups A, C and Control regarding Specific Growth Rate (SGR), but group B had and the lowest value with 0.81 ± 0.02 ($p < 0.05$). The best Feed Conversion Ratio (FCR) (1.30 ± 0.18) was obtained from group A ($p < 0.05$). The highest Hepato Somatic Index (HSI) was found in group A, 2.75 ± 0.19 ($p < 0.05$). With Economic Conversion Ratio (ECR), A and C showed a saving of 0.23 and 0.13 TL kg^{-1} respectively compared to Control. Regarding whole body protein composition, there was not any statistical difference between group A and Control, which had 17.47 ± 0.38 , higher than those of other groups. According to the results, the regime of one day starvation/one day re-feeding in sea bass in winter conditions can be recommended as regards economical efficiency, nutritional composition and quality.

Keywords: Sea bass, Starvation-Re-feeding, Compensatory Growth, Winter Condition

TEŐEKKÜRLER

Bu araştırmanın yapımında her türlü yardımını benden esirgemeyen, her konuda bana yardımcı olan danışman hocam Sayın Yard.Doç.Dr. Oğuz TAŞBOZAN'a, tezimin her aşamasında bilgilerini benden esirgemeyen Sayın Prof.Dr. Mahmut Ali ÇÖKÇE'ye, tezin kurulumundan itibaren beni yalnız bırakmayan arkadaşlarım yüksek lisans öğrencilerinden başta Celal ERBAŐ olmak üzere Ersin ÜNDAĞ, Ataman Altuğ ATICI ve doktora öğrencisi Filiz ÖZCAN'a, ArŐ.Gör. Zeynep ERÇEN, Uzman İbrahim DEMİRKALE, tezimle ilgili ekonomik analiz kısmında bana yardımcı olan İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesinden ArŐ.Gör. Selçuk UZMANOĞLU'na, bana devamlı destek veren başta kardeşim Türker ALTINÖZ ve aileme teşekkürlerimi sunarım.

Bu tezi, özellikle sonsuz güveni ile daima yanımda olan, desteğini benden en kötü zamanda bile esirgemeyen, canım annem Mübeccel ALTINÖZ'e adıyorum.

İÇİNDEKİLER	SAYFA
ÖZ.....	I
ABSTRACT.....	II
TEŞEKKÜR.....	III
İÇİNDEKİLER.....	IV
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VIII
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	X
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	5
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	13
3.1. Denemede Kullanılan Materyaller.....	13
3.2. Deneme Dizaynı ve Yönetimi.....	14
3.3. Çevresel Parametreler.....	15
3.4. Balıklarda Büyüme Parametreleri Ölçümleri.....	15
3.5. Tüm Vücut Besin Madde Bileşenleri Analizleri.....	17
3.5.1. Kuru Madde ve Kül Analizi.....	17
3.5.2. Protein Analizi.....	17
3.5.3. Lipit Analizi.....	18
3.6. İstatistiksel Hesaplamalar.....	19
4. BULGULAR VE TARTIŞMALAR.....	21
4.1. Bulgular.....	21
4.1.1. Deneme Tanklarındaki Çevresel Parametreler.....	21
4.1.2. Büyüme Parametreleri.....	21

4.1.3. Yem Değerlendirme Parametreleri.....	24
4.1.4. Ekonomik Değerlendirme Parametreleri.....	24
4.1.5. Besin Madde Bileşenleri ve Somatik İndeksler.....	27
4.2. Tartışma.....	29
4.2.1. Büyüme Parametreleri.....	29
4.2.2. Yem Kullanımı ile İlgili Parametreler.....	32
4.2.3. Ekonomik Parametreler.....	33
4.2.4. Besin Madde Bileşenleri ve Somatik İndeksler.....	36
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	39
KAYNAKLAR.....	43
ÖZGEÇMİŞ.....	51

ÇİZELGELER DİZİNİ	SAYFA
Çizelge 3.1. Adaptasyon ve deneme süresi boyunca kullanılan ticari yemin besinsel kompozisyonu.....	13
Çizelge 4.1. 96 gün süresince farklı açlık-tokluk yemleme rejimi uygulanmış levrek bireylerinin büyüme parametreleri değerleri.....	22
Çizelge 4.2. 96 gün süresince farklı açlık-tokluk yemleme rejimi uygulanmış levrek bireylerinin yem değerlendirme parametreleri.....	24
Çizelge 4.3. 96 gün süresince farklı açlık-tokluk yemleme rejimi uygulanmış levrek bireylerinin ekonomik değerlendirme parametreleri.....	25
Çizelge 4.4. Başlangıç popülasyonu ve 96 gün süresince farklı açlık-tokluk yemleme rejimi uygulanmış levrek bireylerinin tüm vücut besin madde.....	28
Çizelge 4.5. Başlangıç popülasyonu ve 96 gün süresince farklı açlık-tokluk yemleme rejimi uygulanmış levrek bireylerinin VSI, KSI ve TY.....	29

ŞEKİLLER DİZİNİ	SAYFA
Şekil 3.1. Deneme ünitesi ve deneme tankları.....	15
Şekil 4.1. Deneme süresince su sıcaklığındaki değişimler.....	21
Şekil 4.2. 96 gün süresince farklı açlık-tokluk yemleme rejimi uygulanmış levrek bireylerinin ortalama canlı ağırlık artışı...	23
Şekil 4.3. 96 gün süresince farklı açlık-tokluk yemleme rejimi uygulanmış levrek bireylerinin ortalama boy artışı.....	23
Şekil 4.4. 0-24. günler arasındaki günlük yem alım miktarları.....	25
Şekil 4.5. 25-48. günler arasındaki günlük yem alım miktarları.....	26
Şekil 4.6. 49-72. günler arasındaki günlük yem alım miktarları.....	26
Şekil 4.7. 73-96. günler arasındaki günlük yem alım miktarları.....	27

SİMGELER VE KISALTMALAR

BA	: Başlangıç Ağırlığı
BO	: Beslenme Oranı
CAK.	: Canlı Ağırlık Kazancı
EKI	: Ekonomik Karlılık İndeksi
EVO	: Ekonomik Verim Oranı
GYTO	: Günlük Yem Tüketim Oranı
KF	: Kondisyon Faktörü
KSI	: Karaciğer Somatik İndeksi
SA	: Son Ağırlık
SBO	: Spesifik Büyüme Oranı
SU	: Son Uzunluk
TBK	: Termal Büyüme Katsayısı
TK	: Telafi Katsayısı
TY	: Toplam Yağ
VSI	: Viseral Somatik İndeks
YÇO	: Yem Çevirim Oranı
KM	: Kuru Madde

1. GİRİŞ

Akdeniz ülkelerinde, uygun ortam koşullarında ekonomik değeri yüksek olan Avrupa deniz levreği (*Dicentrarchus labrax*) yetiştiriciliğinde hızlı gelişmeler kaydedilmiştir (Alpbaz, 1990). 2000 yılı ve sonrasında Türkiye balık yetiştiriciliği konusunda önemli bir ilerleme sürecine girmiş ve bilgi alan değil bilgi pazarlayabilen bir ülke konumuna gelmiştir. Son yıllarda ülkemizde alternatif türlerin yetiştiriciliği de geliştirilmiş, çipura ve levreğin yanı sıra mercan, sivri burun karagöz, mırmır, sinagrit, kalkan vb. gibi türlerin de yumurtadan itibaren başarılı bir şekilde yetiştirilebildiği gözlenmiştir (Anonim, 2009).

2009 yılı su ürünleri üretim istatistiklerine bakıldığında ülkemizde 623 bin tonluk bir üretimin gerçekleştiği görülmektedir. Bu miktarın %61.12'si deniz balıklarından, %7.13'ü diğer deniz ürünlerinden, %6.29'u iç su ürünlerinden ve %25.47'si ise yetiştiricilikten elde edilmiştir. Avcılıkla yapılan üretim 464.462 ton olurken, yetiştiricilik üretimi 158.729 ton olmuştur. Yetiştiricilik üretiminin %48.04'ü iç sularda, %51.96'sı ise denizlerde gerçekleşmiştir. Yetiştirilen en önemli türler iç sularda %47.66 ile alabalık, denizlerde ise %29.33 ile levrek ve %17.87 ile çipura olmuştur (TUİK, 2010). Bu türlerden, kaliteli ve lezzetli ete sahip olan levrek, dünya pazarında kolayca alıcı bulmasıyla ekonomik bir değer taşımaktadır. Bu nedenle, tüm Akdeniz ülkelerinde olduğu gibi ülkemiz balıkçılığında da önemli bir yere sahiptir (Gökoğlu ve Baran, 1991).

Yetiştiricilikte elde edilecek başarı, uygun çevresel etkenlerin elde edilmesiyle doğru orantılıdır. Bu etkenlerin başında sıcaklık gelmektedir. Levreklerde 11-15 °C'de büyümenin durduğu, 22-25 °C'de hızlı bir büyümenin görüldüğü ve öldürücü sıcaklık limitlerinin 2-3 °C ve 30-32 °C olabileceği bildirilmiştir (Barnabe, 1991). Bunun yanı sıra, Russel ve ark., (1996), İngiltere sularında levrekte 7 °C'de büyümenin olmadığı ve 18 °C'de ise iyi bir büyüme oranının sağlandığını tespit etmişlerdir.

Aynı türlerde büyüme-sıcaklık ilişkisi arasındaki görülen bu farklar, coğrafi bölgelerin ortam koşullarındaki farklılıklarda meydana geldiği söylenebilmektedir (Conover ve ark., 1997; Imsland ve Jonassen, 2001).

Person Le Ruyet ve ark. (2004), yaptıkları araştırmada Akdeniz popülasyonuna ait levreklerin farklı sıcaklıklardaki (13-29 °C) büyüme, yem alımı ve metabolik reaksiyon seviyelerini belirlemişlerdir. Araştırmacılar en iyi SBO için sıcaklığın 26 °C olduğunu, yem etkinliğinin ise 24 °C'de maksimum seviyeye ulaştığını saptamışlardır. En düşük SBO ise 0.45 değeri ile 13 °C seviyesindeki deneme grubunda gözlenmiştir. Çalışmada, başlangıç ağırlığı 82g olan levrekler ticari pelet yemlerle (HP: %44.1, HY: %22.5), 84 gün boyunca yemlenmişlerdir.

Ülkemizde de Orta Karadeniz Bölgesi'nde levreklerin sıcaklıkla ilgili dönemsel büyüme özellikleri araştırılmıştır. Baki ve Korkmaz (2010), bir yıl sürdürdükleri araştırmada farklı sıcaklık dönemlerinde en iyi SBO'nı 22 °C civarında bulmuşlardır. Kış döneminde başlatılan çalışmada yem değerlendirme oranı (YDO) 8.34 ve SBO'nın 0.01 (ortalama 9-10 °C) olduğu saptanmıştır.

Araştırmalardan elde edilen sonuçlar, aynı tür balığın bölgelere ve mevsimlere göre; büyüme performansı, yem alımı ve yem değerlendirmesinin farklılık sergileyebileceğini göstermektedir.

Bunlara ek olarak, sıcaklığın diğer dış etkenlerle (oksijen, tuzluluk, yem kalitesi ve miktarı) ve biyolojik faktörlerle (yaş, popülasyon, tür) etkileşimi önemlidir. Örneğin balığın büyümesi; besleme ya da oksijenin sınırlı olduğu en optimum sıcaklıkta, düşük sıcaklıktaki optimum besleme ve oksijen koşullarına göre daha az olacaktır (Jobling, 1996).

Yetiştiriciliğin başarısını etkileyen diğer faktörlerden biri de, yukarıda denildiği gibi yemin niteliği ve miktarıdır. Bilindiği üzere yetiştiricilikte en yüksek maliyet payı yemdir. Bu nedenle balık yetiştiriciliğinde ve bu alanlarda çalışan araştırmacıların önemle üzerinde durduğu konu yemlemenin çevresel koşullara, balığın yaşı ve türüne göre optimize edilmesidir.

Son yıllarda balık yetiştiriciliğinde yemin daha etkili bir biçimde kullanılmasını amaçlayan çalışmalar yapılmaktadır. Belirli sürelerde açlık ya da kısıtlı besleme esasına dayanan ve telafi büyümesi "TB" olarak adlandırılan bu çalışmalarda; çeşitli balık türlerinin yem alımı, yem çevirim oranı ve büyüme performansları üzerine etkileri araştırılmıştır (Jobling ve Koskela, 1996; Hayward ve ark, 1997; 2000).

Telafi büyümesinin seviyesi dört farklı şekilde sınıflandırılır.

1. Tam telafi olarak adlandırılan büyüme; açlığa maruz bırakılan balıkların sürekli beslenen grup ile aynı büyümeyi elde etmeleridir.

2. Tam telafi büyümesinin üzerinde olan bir büyüme ise aşırı telafi şeklinde tanımlanır.

3. Kısmi telafi büyümesi açlık sonrası yeniden beslenen balıklarda sürekli beslenen grubu canlı ağırlık açısından yakalayamamaları, fakat iyi bir yem değerlendirme ve büyüme gösterdikleri durumdur.

4. Telafi büyümesinin olmaması. Bu durumda ise balık ne canlı ağırlık kazancına ne de iyi bir değerlendirmeye sahip değildir (Ali ve ark., 2003).

Dobson ve Holmes (1994), balığın bir süre aç bırakılmasından sonra yeniden beslendiğinde, yem kullanım etkinliğinin daha iyi olduğunu belirtmişlerdir.

Telafi büyümesi çalışmalarında, yem değerlendirme oranının Alp alabalığı, Golyan balığı ve üç iğneli dikence balıklarında kontrol grubuna nazaran daha iyi olduğunu; *Piaractus brachypomus* türünde ise hem yem değerlendirmenin hem de protein ve enerji kullanımının sürekli beslenen gruba oranla çok daha iyi bir seviyede olduğu saptanmıştır. Gökkuşluğu alabalığında yapılan bir araştırma ise, balığın açlığa maruz bırakılmasından sonra sürekli yeme isteği göstermeksizin (hyperphagia) olumlu bir büyüme sağladığı saptanmıştır (Boujard et al, 2000; Miglavs and Jobling, 1989; Russel and Wotton, 1992; Jobling et al, 1994; Zhu et al, 2001).

Farklı açlık sürelerinin sonrası yeniden besleme, bu periyotların araştırma süresince döngülü bir şekilde uygulanması, tek bir açlık süresinin (uzun ve/veya kısa) devamında yapılan yeniden besleme stratejileri alabalık, çipura, levrek, (Şahin ve ark, 2000) *Coregonus lavaretus* (Kankanen ve Pirhanen, 2009), *Sander lucioperca* (Mattila ve ark, 2009), *Lates calcarifer* (Tian ve Qin, 2004), hibrit tilapialar (Wang ve ark, 2000) üzerinde denenmiştir.

Yapılan çalışmaların hedefi en az maliyetle en fazla ürün elde edebilmeye çalışmaktır. Yukarıda da sözü edildiği gibi, yemleme optimizasyonunda sıcaklık doğrudan etkilidir ve göz önünde bulundurulması gereken çevresel faktörlerin başında gelmektedir. Bu nedenle, telafi büyümesi çalışmalarında, araştırma materyali olan balık türlerine ilişkin su sıcaklık değerlerinin bilinmesi ve amaca göre

düzenlenmesi büyük önem taşımaktadır. Cho ve ark. (2006), *Paralichthys olivaceus* ile yaptıkları araştırmada, balığı en iyi gelişme dönemi (sonbahar ve erken ilkbahar) dışında (yaz sezonu) beslemeye almışlardır. Yüksek sıcaklıktaki bu dönem sonunda, balıkların açlık süresinin 3 katı kadar olan bir geri besleme ile ancak telafi büyümesi sağlayabildiğini belirtmişlerdir.

Yukarıda verilen bu bilgiler ışığı altında, araştırma materyali olan levreklerde Dođu Akdeniz kış sezonu koşullarında farklı açlık-tokluk periyotları uygulayarak elde edilen somut verilerin yetiştiricilik sektörüne ve bilimsel çalışmalarına bir katkı getireceği amaçlanmıştır. Bu amaçla, yapılan bu araştırma ile balığın yem alımı, yem değerlendirmesi, büyüme parametreleri ve besinsel kompozisyonları ortaya konmuştur.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Son yıllarda telafi büyümesi ve açlık-tokluk çalışmaları farklı balıklar üzerinde denenerek balıkların nasıl bir büyüme gösterdikleri, verilen yemi ne kadar etkin kullandıkları araştırılmıştır.

Zivkov (1982), balıklarda telafi büyümesi ile ilgili çalışmasında, büyüme oranının, ard arda gelen açlık-tokluk periyotları için negatif bir korelasyon gösterdiğini tespit etmiştir.

Telafi büyümesi çalışmaları, daha çok altı salmonid türü üzerine yoğunlaşmıştır. Bunun yanı sıra, belirli sayıda çalışma Cyprinid türlerinde de (13 tür) yapılmış olmasına rağmen araştırma sayısı salmonidlere göre daha azdır (Ali, 2003). Farklı açlık periyotlarından sonra yeniden yemlenen alabalıklar (Weatherley ve Gill, 1981) ve hibrit güneş balıklarında (Hayward ve ark., 1997; Whitley ve ark., 1998) aşırı telafi büyümesi, bulunmuştur. Araştırmacıların yaptıkları çalışmalarda, aşırı telafi büyümesi gösteren grubun haricindeki gruplar ise kısmi telafi ve tam telafi büyümesi göstermişlerdir.

Metailler ve ark. (1980), farklı gruplarda stokladıkları ve canlı ağırlıkları 9 – 29g arasında değişen çipuraların beslemesinde belirlenen yemleme oranlarına karşılık doyana kadar yemlemenin başarısını incelemişlerdir. Canlı ağırlığın yüzdesine göre belirledikleri yemleme oranlarını % 2.5, 4, 5.5, 7 ve 8.5 olarak saptamışlardır. Tüm yemleme oranları içerisinde en verimli büyüme, gelişme verilerine bakıldığında canlı ağırlığının %5.5'i oranında yapılan grupta bulunmuştur.

Christensen ve ark. (1998), araştırmalarını Mozambik tilapyanlarında (*Oreochromis mossambicus*) 29-30 °C su sıcaklığında, 60 gün süreyle 4 farklı deneme grubu olacak şekilde kurgulamışlardır. Deneme grupları sırasıyla; her gün yemlenen grup (K), 5 gün aç 5 gün tok (A), 10 gün aç 10 gün tok (B) ve 15 gün aç 15 gün tok (C) grubu şeklinde dizayn edilmiştir. Denemede %18.4 protein ve %6.7 oranında yağ içeren pelet yemler kullanmışlardır. Deneme sonunda aldıkları verilere göre K grubu en iyi büyümeyi gösterirken B ve C grubu arasında istatistiksel bir fark bulunmamıştır. A grubu en düşük büyümeyi sergilemiştir. SBO değerleri ise sırasıyla

0.95, 0.50, 0.58 ve 0.63 olarak bulurlarken KF değerlerini ise sırasıyla 1.73, 1.72, 1.76 ve 1.70 olarak hesaplamışlardır.

Wang ve ark. (2000), tilapyalar üzerinde yaptıkları telafi büyümesi çalışmasında 4.34 g ağırlığındaki balıklar ile 8 hafta boyunca çalışmışlardır. Denemede % 31.2 protein ve % 3.2 yağ içeren pelet yemler kullanılmıştır. Kontrol grubu olarak belirlenen grup 8 hafta boyunca sürekli yemlenmiştir. Diğer gruplar ise 1, 2 ve 4 haftalık açlığa maruz bırakılmış ardından 8. haftanın sonuna kadar sürekli yemleme yapılmıştır. Deneme sonucunda elde ettikleri verilere göre; 1 hafta aç bırakılan bireyler kontrol grubunda daha düşük bir ağırlık kazancı sergilemiş fakat 2 grup arasında istatistiksel bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$). 2 ve 4 hafta aç bırakılan balıklar kontrol grubundan daha düşük bir ağırlık kazancı sergilemiş ve fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Açlık döneminin ardından grupların ağırlık kazançları sırasıyla Kontrol (14.20), 1 hafta aç (10.05), 2 hafta aç (6.78) ve 4 hafta aç (3.66). Açlık periyodunun ardından 8. haftaya kadar yapılan besleme döneminin sonunda ise grupların ağırlık kazançları Kontrol (30.81), 1 hafta aç (27.84), 2 hafta aç (21.52), 4 hafta aç (15.51) olarak tespit edilmiştir.

Gaylord ve ark. (2001)'nin, kanal yayınlarında yaptıkları çalışma 6 hafta boyunca devam ettirilmiştir. İkişer haftalık üç değişik aç bırakma ve yeniden yemleme periyodu belirlenmiştir. Deneme; 3 gün aç 11 gün tok, 5 gün aç 9 gün tok ve 7 gün aç 7 gün tok grupları ve kontrol grubu olacak şekilde kurgulanmıştır. Deneme sonucu verilerine göre 3 gün aç bırakılan grup hariç diğer tüm gruplar kontrol grubundan önemli derecede düşük çıkmıştır. 3 gün aç bırakılıp 11 gün yemlenen grup en iyi büyüme orana ulaşmıştır.

Chatakondi ve Yant (2001), yaptıkları bir çalışmada kanal yayınlarını kullanmışlardır. Denemede 1, 2 ve 3 gün aç bırakma ve yüksek iştah süresince tekrar yemleme döngüleri kullanılarak telafi büyümesi incelenmiştir. Yeniden yemleme dönemine girildiğinde aç bırakılan balıklar sürekli beslenen balıklara oranla daha yüksek ve daha iyi yemden yararlanma oranı göstermişlerdir. Deneme sonucunda, 1 ve 2 gün aç bırakılan balıklar sürekli yem verilen kontrol grubu ile benzerlik gösterirken, 3 gün aç kalanlar ise daha yüksek canlı ağırlık kazancı göstermişlerdir.

Nikki ve ark. (2004)'nın, alabalıklar üzerinde yaptıkları bir araştırmada kontrol grubu her gün yemlenmiş diğer gruplar ise 2, 4, 8 ve 16 gün açlığa maruz bırakılarak telafi büyümeleri incelenmiştir. 80 gün sürdürülen deneme sonucunda 8 ve 16 gün aç bırakılan gruplar haricindeki tüm gruplar kontrol grubunu yakalamış ve tam telafi büyümesi sağlamıştır. Araştırmanın diğer bir sonucu olarak, kontrol grubunu yakalayan ve telafi büyümesi sağlayan gruplar açlık sürelerinin ardından yem tüketimleri artmış ve toplamda kontrol grubu kadar yem tüketmişlerdir. Tam telafi büyümesi elde eden gruplar yem tüketimi açısından kontrol grubuna göre bir avantaj sağlayamamışlardır.

Tian ve ark. (2004), yaptıkları bir çalışmada 6.74 g ağırlığında *Lates calcarifer* türünü kullanmışlardır. Deneme 7 hafta sürdürülmüş ve kontrol grubu deneme boyunca sürekli yemlenmiştir. Diğer gruplar ise ilk iki hafta boyunca % 0, 25, 50 ve 75 oranlarında doyana kadar yemlenmiş, kalan 5 hafta boyunca ise doyana kadar yemleme yapılmıştır. Denemede % 49.8 protein ve % 21.6 yağ içeren pelet yemler kullanılmıştır. Deneme sonunda ilk 2 hafta % 50 oranla beslenen gruplar telafi büyümesi sergilerken % 0 ve % 25 canlı ağırlık oranıyla beslenen gruplar telafi büyümesi göstermemişlerdir. Kontrol grubu dışındaki en yüksek oranla (% 75) beslenen grupta ise, deneme sonunda kontrol grubundan daha iyi bir gelişme gözlenmiştir.

Eroldoğan ve ark. (2006), çipuralarda yaptıkları araştırmayı kontrol grubu, 1 gün aç 2 gün tok, 1 gün aç 3 gün tok ve 1 gün aç 4 gün tok olacak şekilde kurgulamış ve deneme 5 hafta boyunca devam ettirilmiştir. Başlangıç ağırlığı 35g olan balıkların kullanıldığı çalışma sonunda kontrol grubunu yakalayan grup; 1 gün aç 2 gün yemleme grubu olmuş ve tam telafi büyümesi gözlenmiştir.

Oh ve ark. (2007), mercan balıkları üzerinde yaptıkları araştırmada 77.1 g ağırlığındaki bireyleri kullanmışlar ve deneme 9 hafta boyunca devam ettirmişlerdir. Denemede % 45.1 protein ve %14.1 yağ içeren pelet yemler kullanılmıştır. Denemede kontrol grubu 9 hafta boyunca sürekli yemlenmiş ve diğer gruplar 1 hafta aç, 2 hafta aç ve 3 hafta aç kalacak şekilde tasarlanmıştır. Denemenin 3. haftasının sonunda ara örnekleme yapılmış ve kontrol grubu 107.6 g ile en iyi büyümeyi sağlamıştır. Diğer gruplar sırasıyla 91.6, 80.70 ve 68.86 g olarak ölçülmüştür.

Denemenin devamında tüm gruplar sürekli yemlenmiş ve 6. haftada yapılan ara ölçümde kontrol, 1 hafta aç ve 2 hafta aç kalan bireyler birbirine çok yakın bir büyüme göstermişlerdir. Denemenin 9. haftasında yapılan son ölçümde ise tüm gruplar arasında hiçbir fark olmadığı ve tüm grupların kontrol grubunu yakaladığı tespit edilmiştir.

Başçınar ve ark. (2008), alabalıklar üzerinde 100 gün sürdürdükleri bir çalışmada ortalama 13.44 g ağırlığındaki bireyleri kullanmışlardır. Denemede, her gün yemlenen grup kontrol grubu (K) olarak belirlenmiştir. Diğer gruplar ise 1 hafta aç daha sonra doyana kadar yemlenen grup (A), haftanın 2 farklı günü aç diğer günler yemlenen (B), haftanın ardışık 2 günü aç diğer günler doyana kadar yemlenen (C) ve 1 gün aç 1 gün yemleme (D) olacak şekilde düzenlenmiştir. Deneme sonucunda ağırlıklar ve yem çevirim oranları sırasıyla 37.98–1.21 (K), 37.14–1.19 (A), 38.05–1.06 (B), 38.94–1.14 (C) ve 32.38–1.49 (D) olarak bulunmuştur. Araştırmacılar elde ettikleri verilere göre, alabalıklarda bir hafta aç bırakmanın ardından düzenli yemleme yapıldığında telafi büyümesi sağlandığını, haftanın ayrı ayrı veya ardışık iki günü aç bırakmanın büyüme performansı üzerine olumsuz etki göstermediğini, gün aşırı beslemenin ise büyümeyi olumsuz etkilediği sonucuna varmışlardır.

Mattila ve ark. (2009), *Sander lucioperca* üzerinde 58 günlük yemleme rejimi denemesini 22 °C su sıcaklığında yürütmüşlerdir. Denemede kontrol grubu her gün yemlenirken diğer gruplar ise, 1 gün aç 1 gün tok, 3 gün aç 1 gün tok ve 6 gün aç 1 gün tok olacak şekilde belirlenmiştir. Ortalama 42g başlangıç ağırlığında olan balıklar, deneme sonunda sırasıyla kontrol grupları ve test grupları 125g, 108g, 84g ve 64.5g ağırlığa ulaşmışlardır. Deneme sonucunda kontrol grubu diğer gruplara oranla önemli bir artış sağlamış ve istatistiksel olarak bir farklılık bulunmuştur ($p<0.05$).

Kankanen ve ark. (2009), *Coregonus lavaretus* türünde 3 farklı yemleme rejimi deneyerek büyüme periyodunu incelemişlerdir. Deneme de 1. grup her gün yemlenmiş, 2. grup 2 gün aç bırakılıp 5 gün yemlenmiş, 3. grup ise 2 gün aç 2 gün tok kalacak şekilde döngü oluşturulmuştur. Deneme 17 °C sıcaklıkta sürdürülmüş ve her iki haftada bir boy ve ağırlık verileri alınmıştır. Deneme sonucunda ise kontrol

grubu 85g ağırlık ve 44 cm uzunluk kazanırken 2 gün aç ve 5 gün beslenen grup 72g ağırlık ve 41 cm uzunluk kazanmıştır. 2 gün aç bırakılıp 2 gün beslenen grupta ise 59 g ve 33 cm boyca uzama belirlenmiştir.

Jiwyam (2010), *Pangasius bocourti* türünde büyüme ve telafi büyümesi üzerinde yaptıkları bir araştırmada, ortalama 2g ağırlığında olan bireyler 15 tanka 50'şer adet olacak şekilde stoklanmış ve deneme 16 hafta sürdürülmüştür. Denemenin ilk 8 haftasında % 40 protein içeriğine sahip yemler ile vücut ağırlıklarının % 4, 6, 8, 10 ve 12'si olmak üzere günde 3 öğün yemlenmişlerdir. Denemenin sonraki 8 haftalık periyodunda ise balıklar aynı canlı vücut ağırlık oranlarında % 25 proteinli yemler ile yemlenmişlerdir. Denemenin ilk 8 haftalık periyodunda en iyi büyüme sırasıyla % 12, 10, 8, 6, 4 canlı ağırlık oranı ile yemlenen gruplarda gözlenmiş ve ağırlıkları 19.10 g, 17.99 g, 17.89 g, 13.70 g, 10.84 g olarak ölçülmüştür. Denemenin ikinci 8 haftalık döneminde ise en iyi büyüme oranı sırasıyla, % 8, 6, 10, 12 ve 4 canlı ağırlık oranı ile yemlenen gruplarda gözlenmiş ve ağırlıkları 102.86, 87.31, 86.32, 82.67, 72.32 olarak belirlenmiştir.

Bavcevic ve ark. (2010), telafi büyümesini incelemek amacıyla çipuralar üzerinde 60 günlük bir araştırma planlamışlardır. Denemede ortalama 155 g olan balıklar kullanılmış ve vücut ağırlıklarının %1.8, 1.4, 0.5 ve 0 oranında 30 gün süresince yemlenmişlerdir. Kontrol grubunu canlı ağırlığın % 1.8'i ile yemlenen grup olarak belirlemişlerdir. Çalışmanın yarısından sonra (31-60. günler arasında), tüm gruplar canlı ağırlığının %1.8'i ile yemlenmiştir. Denemenin 30. ve 60. günlerinde yapılan ölçümlerde en iyi büyüme sırasıyla %1.8, 1.4, 0.5, 0 olarak belirlenmiş ve ağırlık ortalamaları 211 g, 207 g, 163 g, 138 g olarak saptanmıştır. Deneme sonundaki ölçümlerde ise en iyi büyüme sırasıyla % 1.4, 1.8, 0.5 ve 0 olarak belirlenmiş ve ağırlık değerleri sırasıyla 244 g, 242 g, 218 g, 190 g olarak bulunmuştur.

Cho ve ark. (2006), *Paralichthys olivaceus* türünde açlık sonrası yeniden besleme üzerine yaz sezonunda bir çalışma kurgulamışlardır. Türün optimum gelişme gösterdiği geç ilkbahar yada erken sonbahar sezonunun dışında kurulan bu çalışmada, telafi büyümesinin yanı sıra balıkların sıcaklığın etkisiyle nasıl bir performans göstereceği test edilmiştir. Çalışma boyunca sıcaklık 16 °C ile 25 °C

arasında değişmiş, ortalama $23.6 \pm 0.26^{\circ}\text{C}$ olmuştur. Altı hafta sürdürülen çalışma sonunda kontrol (K) grubunun yanı sıra, 1 hafta (S1), 2 hafta (S2), 3 hafta (S3) ve 4 hafta (S4) aç bırakılan balıklar bu süreler sonunda yeniden yemlemeye alınmışlardır. Deneme sonunda SBO ve CAK oranları K, S1, S2 grubunda S3 ve S4 grubuna göre daha yüksek ve farklı bulunmuştur ($p < 0.05$). YÇO'nda ise, K ve S1 grupları arasında fark bulunmazken ($p > 0.05$) diğer gruplara göre her iki grup daha iyi bir yem çevirimi göstermiş ve istatistiksel olarak fark bulunmuştur ($p < 0.05$).

Telafi büyümeleri çalışmalarında, telafinin sağlanabilmesi için kullanılan yemin de kalitesi etkili olmaktadır (Björnsson ve ark., 1992). Buna ek olarak bazı telafi büyümesi çalışmalarında sıcaklığın etkisi de araştırılmıştır.

Atlantik salmon juvenillerinde sezon dışı düşük sıcaklıklarda yem tüketiminin azaldığı (Damsgaard ve Dill., 1998; Nieceza ve Metcalfe, 1997; Maclean ve Metcalfe, 2001) gözlenmiştir.

Telafi büyümesinin sıcaklık etkisiyle kombine edildiği diğer çalışmalar ise şu şekilde kurgulanmıştır.

Hidalgo ve ark. (1988), canlı ağırlıkları 20 – 30g arasında değişen çipuraların yemleme oranları üzerine su sıcaklığının etkisini incelemişlerdir. Çalışmada 26 gün süre ile 15 ve 20 $^{\circ}\text{C}$ 'de yemlenen balıklar deneme sonunda yapılan hesaplamada 15 $^{\circ}\text{C}$ 'de canlı ağırlığın %1.2'si ve 20 $^{\circ}\text{C}$ 'de ise %1.7'si oranında yemleme yapılması gerektiğini söylemişlerdir.

Sahin ve ark. (2000), levrek, çipura ve alabalıklarda telafi büyümesini araştırmak amacıyla bir süre aç bırakma ve tekrar geri beslemenin farklı sıcaklıklardaki deniz suyunda yetiştirilen bu türlerde boy ve ağırlıkça değişimlerini incelemişlerdir. Denemede iki farklı grup kullanılmıştır. 1. grup ilk 3 hafta beslenmiş sonraki 3 hafta aç bırakılırken, 2. grup ise ilk 3 hafta aç bırakılıp sonraki 3 hafta beslenmiştir. Deneme 6 hafta sürdürülmüş ve % 47 protein, %13 yağ içeren pelet yemler kullanılmıştır. Levrek balıkları ile ilgili deneme sonucunda 9–15 $^{\circ}\text{C}$ aralığında tutulan balıklardan 6. haftanın sonunda yapılan örneklemede 1. grup 4.3 g ağırlık kaybederken 2. grup 10.3 g ağırlık kaybetmiştir. 7–10 $^{\circ}\text{C}$ 'de ise 1. grup 1.7 g ağırlık kaybederken 2. grup 10.7 g ağırlık kaybı yaşamıştır. Optimum sıcaklık olarak

belirlenen 14.5–23.5 °C’de ise 1. grup 11.1 g ağırlık kazanırken 2. grup 17.8 g ağırlık kazancı göstermiştir.

Person Le Ruyet ve ark. (2004), levrekler ile yaptıkları çalışmada, ortalama 80 g ağırlığındaki bireyleri kullanmışlar ve 84 gün sürdürülen denemede, farklı sıcaklıkların (13, 16, 19, 22, 25, ve 29 °C) levreklerin büyüme performansları üzerine olan etkilerini incelenmiştir. Balıklar % 44.1 protein ve % 22.5 yağ içeriğine sahip ticari yem ile günde 2 kez yemlenmişlerdir. 84 günün ardından yapılan ölçümde grupların ağırlıkları sırasıyla; 118.9, 140.2, 179.1, 209.5, 241.5 ve 227.4 g ağırlık kazançlarına ulaşmıştır. Denemede en yüksek SBO 1.25 ile 13 °C’de bulunurken en düşük SBO ise 0.45 ile 29 °C’de belirlenmiştir.

Baki ve ark. (2010), 67.66g başlangıç ağırlığındaki levrek bireylerini çalışmalarında kullanmışlardır. 90 gün boyunca sürdürülen denemede farklı sıcaklıkların etkisini araştırmışlar ve SBO ve YDO verileri hesaplamışlardır. 9.3 °C’de bireyler 68.22g ağırlığa ulaşmış, SBO % 0.01 ve YDO % 8.34 olarak saptanmıştır. 10.6 °C su sıcaklığındaki bireyler ise 81.49 g ağırlığa ulaşmıştır. Bu sıcaklıktaki grupta SBO % 0.20 ve YÇO 1.92 olarak belirlenmiştir.

Suarez ve ark. (2010), araştırmalarında 303 g ağırlığındaki çipura bireylerini kullanmışlardır. Deneme 18 °C de 30 gün sürdürülmüştür. Denemede % 47 protein ve % 21 yağ içeriğine sahip pelet yem kullanılmıştır. Kontrol grubu olarak belirlenen grup canlı ağırlığının % 2’si üzerinden yemlenmiştir. Diğer gruplar ise canlı ağırlıklarının % 2’si üzerinden hesaplama yapılmış ve bulunan değerlerin % 75, 50, 25 oranlarında yemlenmişlerdir. Deneme sonunda yapılan ölçümde ise kontrol grubu ile % 75 ile beslenen grup arasında bir fark bulunmamış, diğer gruplar bu gruplardan daha kötü bir büyüme sergilemişlerdir. Deneme sonundaki ağırlıkları ise sırasıyla kontrol (333.68), % 75 (332.88), % 50 (320.14), % 25 (311.42) olarak bulunmuştur.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu projede, Avrupa deniz levreği (*Dicentrarchus labrax* L., 1758)'nin farklı açlık tokluk yemleme rejimlerine 96 gün maruz bırakılarak, düşük sıcaklık periyodunda (kış sezonu) gösterdikleri büyüme performansları ve besinsel kompozisyon değişimlerini belirlemek amacıyla bir araştırma denemesi kurgulanmıştır.

3.1. Denemede Kullanılan Materyaller

Denemede kullanılan levrek bireyleri, *Dicentrarchus labrax*, (ortalama 2-3g) Akuvatur A.Ş.'den satın alınmış ve daha sonra 2 tonluk silindirik fiberglas tanklara stoklanarak işletme koşullarına adapte edilmiştir. Deneme başlangıç ağırlığı olan ortalama 50-55g ağırlığa ulaşmaya kadar günde 3 öğün beslenmişlerdir. Balıklara bu adaptasyon dönem süresince levrek balıkları için özel üretilmiş olan 3 mm çapındaki ticari ekstrüde yemler verilmiştir (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Adaptasyon ve deneme süresi boyunca kullanılan ticari yemin besinsel kompozisyonu.

Ham Madde	Madde Miktarı
Nem	% 12
Ham protein	%47
Ham yağ	%20
Ham selüloz	%2
Ham kül	% 12
Nişasta	%8
Brüt enerji (kcal/kg)	4929
Sindirilebilir enerji kcal/kg)	4343
Metabolik enerji (kcal/kg)	4025

3.2. Deneme Dizaynı ve Yönetimi

Deneme, Çukurova Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Yumurtalık Deniz Balıkları Araştırma İstasyonunda yürütülmüştür. Başlangıç ağırlığı 53.92 ± 0.3 g olan balıklar, teker teker 0.01g'a duyarlı terazide tartılıp boyları ölçüldükten (18.98 ± 0.13 cm) sonra, 450 litre su hacimli fiber tanklara tesadüfi olarak 20'şer adet 3 tekerrürlü olacak şekilde stoklanmıştır. Denemede toplam 12 adet tank kullanılmıştır.

Balıklar 96 gün süresince (30 Kasım 2010 - 5 Mart 2011), aşağıdaki şekilde yemlenmişlerdir;

- K** (Kontrol) grubu: 96 gün boyunca yemleme,
- A** grubu: 1 gün aç + 1 gün tok,
- B** grubu: 1 gün aç + 2 gün tok,
- C** grubu: 1 gün aç + 3 gün tok,

Balıkların yemlenmesi günde 3 öğün doyana kadar olacak şekilde, sabah (07:00), öğlen (11:00), akşam (15:00) 4mm çapındaki besinsel içeriği yukarıda belirtilen (Tablo 3.1) ticari yemlerle yapılmıştır. Denemenin 45. gününde balıklar ortalama 85 g ağırlığa ulaşmış ve 6 mm çapındaki aynı içeriğe sahip yemler ile yemlemeye devam edilmiştir. Deneme süresince balıkların yem alımı ve yeme olan istekleri gözlenmiş ve balıkların yeme olan tepkileri azalınca yemleme durdurulmuştur. Her tank için verilen yemler plastik yem kaplarına konulmuş ve gün sonunda yem kapları içerisinde bulunan yemler teker teker tartılarak günlük tüketilen toplam yem miktarı hesaplanmıştır. Tank tabanında kalan tüketilmeyen yemler sifon yardımı ile alınarak kurutulmuş, ağırlıkları tartılmış ve günlük tüketilen yem miktarından çıkarılarak günlük net yem tüketimi hesaplanmıştır.

Deneme tanklarının üzeri ağlar ile kaplanarak balıkların sıçraması engellenmiştir (Şekil 3.2). Deniz suyu pompa yardımı ile dinlendirilme havuzuna alınıp kendi cazibesi ile işletmeye alınmış ve daha sonra kum filtresinden geçirilmiş, her tanklara verilen suyun debisi 2 litre/dakika olarak ayarlanmıştır. Deneme tankları hava taşları ile gün boyu havalandırılması sağlanmıştır.



Şekil 3.1. Deneme ünitesi ve deneme tankları.

3.3. Çevresel Parametreler

Araştırma boyunca, su sıcaklığı ve oksijen ölçümleri günlük olarak termometre ve OxyGuard® marka oksijen-metre ile günde 3 defa (sabah, öğlen, akşam) olacak şekilde yapılmıştır. Tanklardaki pH ve tuzluluk değerleri ise haftada bir olmak üzere pH kitleri ve refraktometre ile ölçülmüştür. Deneme süresince su sıcaklığı 11.3 °C ile 20.6 °C arasında değişmiş ortalama 15.7 ± 1.96 °C olmuştur. Oksijen değeri ortalama 6.5 mg/L, pH ve tuzluluk değerleri sırasıyla 7.9 ve ‰38 seviyelerinde bulunmuştur. Araştırmada doğal fotoperiyot koşulları uygulanmıştır.

3.4. Balıklarda Büyüme Parametreleri Ölçümleri

Denemedeki balıkların, büyümelerini belirlemek için ara ölçümler 24 günlük periyotlarda yapılmıştır.

Deneme süresince yapılan ölçümlerden elde edilen parametreler aşağıda verilmiştir;

Canlı Ağırlık Kazancı (%) (CAK) = $100 \times (\text{son ağırlık} - \text{başlangıç ağırlığı}) / \text{başlangıç ağırlığı}$, (Korkut ve ark., 2007).

Spesifik Büyüme Oranı (% gün⁻¹) (SBO) = $100 \times (\ln \text{son ağırlık} - \ln \text{başlangıç ağırlığı}) / \text{gün}$ (Cushing, 1968; Bagenal ve Tesch, 1978; Anderson ve ark., 1989).

Canlı ağırlığa göre Günlük Yem Tüketim Oranı (100 g balık⁻¹ gün⁻¹) (GYTO) = $100 \times \text{tüketilen yem} / ((\text{tanktaki toplam başlangıç canlı ağırlığı} + \text{tanktaki son toplam canlı ağırlık}) / 2 \times \text{gün})$ (Cushing, 1968; Bagenal ve Tesch, 1978; Anderson ve ark., 1989).

Yem Çevirim Oranı (YÇO) = $\text{tüketilen yem(g)} / \text{ağırlık kazancı(g)}$ (Korkut ve ark., 2007).

Kondisyon Faktörü (KF) = $100 \times (\text{balık ağırlığı(g)} / \text{balık boyu}^3(\text{cm}))$ (Martinez ve Vasquez, 2001; Soderburg, 2006).

Viseral Somatik İndeks (%) (VSI) = $100 \times \text{viseral ağırlık(g)} / \text{balık ağırlığı(g)}$ (Fountoulaki ve ark., 2009).

Toplam Yağ (%) (TY) = $\text{periviseral yağ} (\%) + \text{peritonel yağ} (\%)$ (Fountoulaki ve ark., 2009).

Karaciğer Somatik İndeksi (%) (KSI) = $100 \times \text{karaciğer ağırlığı(g)} / \text{balık ağırlığı(g)}$ (Cheng ve ark., 2005).

Ekonomik Verim Oranı (kg⁻¹) (EVO) = $\text{tüketilen yem(kg)} \times \text{yem fiyatı(kg)} / \text{ağırlık kazancı(kg)}$ (Martinez Llorens ve ark., 2007a).

Ekonomik Karlılık İndeksi (EKI) = $\text{son ağırlık(kg)} \times \text{balık fiyatı(kg)} - \text{EVO} \times \text{ağırlık kazancı(kg)}$ (Martinez Llorens ve ark., 2007b)

Besleme Oranı (BO) = $(3 \times \text{YÇO} \times \text{boydaki değişim} \times 100) / \text{boy}$ (Soderburg, 2006).

Telafi Katsayısı (TK) = $\text{Beslendiği günlerdeki ağırlık kazanları} / \text{Kontrol grubunun beslendiği gün sayısındaki ağırlık kazancı}$ (Mattila ve ark., 2009).

Termal Büyüme Katsayısı (TBK) = $100 \times (\text{son ağırlık}^{1/3} - \text{başlangıç ağırlığı}^{1/3}) / (\text{sıcaklık} \times \text{gün})$ (Jobling, 2003).

3.5. Tüm Vücut Besin Madde Bileşenleri Analizleri

Deneme sonunda, her tanktan tesadüfi olarak 3'er adet balık alınmış, homojenize edilmiş ve analiz yapılmaya kadar -20 °C'de muhafaza edilmiştir.

3.5.1. Kuru Madde ve Kül Analizi

Her deneme tankından alınan örnekler kuru madde (KM) ve kül tayini açısından aynı yöntemlerle analiz edilmişlerdir. Analizler için homojenize edilen örnekler, kurutulduktan sonra desikatörde oda koşullarına getirilmiş ve ardından 0,0001 g'a duyarlı hassas terazide darası alınan porselen kaplara 1 g olacak şekilde tartılarak konulmuşlardır. Örnekler etüvde 105 °C'de 4 saat kurutulmuştur. Aynı işlem her bir tekrür için tekrarlanmıştır. Kurutma işleminin ardından desikatörde oda sıcaklığına getirildikten sonra 0,0001 g hassas terazide tartılmıştır. Ham kül tayini için aynı örnekler yakma fırınına yerleştirilerek 600 °C de 2 saat süre ile yakılmış ve ardından desikatörde oda sıcaklığına getirilerek hassas terazide tartılmıştır. Analiz sonucunda örneklere ait değerler;

(%) KM : [Dara(g) + Kuru madde (g) veya kül] – Dara / Örnek miktarı(g) x 100

% Nem : 100 – kuru madde formülü ile,

% Ham kül : [Ham kül(g) – Dara(g)] / Örnek miktarı(g) x 100 formülleri ile hesaplanmıştır. Hesaplamalar sonunda tekrürlerin ortalamaları alınarak her bir grup için kuru madde, nem ve ham kül oranları % olarak belirlenmiştir (AOAC, 1990).

3.5.2. Protein Analizi

Homojenize edilmiş örneklerden ham protein analizinde kullanılmak için 0,5 g alınmıştır. Hassas terazide tartılan örnekler Kjeldahl cihaz tüplerine alınarak üzerine katalizör olarak (K₂SO₄+CuSO₄+ karışımı) tablet atılmıştır. Örneklerin üzerine 1 ml hidrojen peroksit (H₂O₂) ve daha sonra 6 ml sülfürik asit (H₂SO₄) eklenerek yakma ünitesinde yeşil-sarı renk oluşuncaya kadar 420 °C'de yaklaşık 2 saat yakılmıştır. Kör analizi için 3 tüpe örnek konulmamış fakat diğer tüm

kimyasallar eklenmiştir. Daha sonra örnekler oda sıcaklığına gelinceye kadar soğuması beklenmiştir. Oda sıcaklığına gelen örnekler protein cihazına yerleştirilmiştir. Protein cihazı her bir örnek içerisine 20 ml borik asit, 20 ml distile su, 40 ml alkali ekleyerek 4 dakika boyunca distile edilmiştir. Protein cihazındaki distilat yakma ünitesi kısmına bir beher yerleştirilerek içerisine 3 damla metil kırmızısı (0,1 g metil kırmızısı / 100 ml alkol) eklenmiştir. Distilasyon işleminden sonra erlenlerin içerisinde biriken sıvı hidrojen klorür (HCl) ile titre edilerek renk değişimi gözlenmiştir. Açık pembe renk oluşunca titrasyon işlemi sonlandırılmış ve kullanılan HCl oranı kaydedilmiştir. Analizler sonunda tekerrürlerin ortalamaları alınarak grup ortalaması belirlenmiştir (AOAC,1990).

3.5.3. Lipit Analizi

Lipit analizinde Bligh ve Dyer (1959) metodu kullanılmıştır. Tüm vücut lipit analizi için homojenize edilmiş örneklerden 3'er g alınarak hassas terazide tartılmıştır. Örnekler içerisine 100 ml metanol+kloroform (2:1 oranında) karışımı eklenerek ultra torrax ile homojenize edilmiştir. Bu işlem sonrasında boş erlen kapları üzerine cam huni yerleştirilerek içerisine filtre kağıdı konulmuştur. Homojenize edilen karışım, filtre kağıdından süzildükten sonra üzerine 20 ml %0,4'lük kalsiyum klorür (CaCl_2) ilave edilmiştir. Süzme işleminin ardından örneklerin ağızları parafilm ile kapatılarak bir gece boyunca karanlık ortamda bekletilmiştir. Ertesi gün balon jöjeler 60°C de 1 saat etüve koyulmuş ve desikatörde oda sıcaklığına getirilerek daraları hassas terazi yardımı ile alınmıştır. Erlenler üzerinde oluşan metanol+su fazı ayırma hunisi ile ayrılarak balon jöjelere koyulmuştur. Balon jöje içerisindeki kloroform+lipit karışımından kloroformun uçurulması için evaporatör yardımı ile 60°C 'de su banyosu yaptırılmıştır. Banyo işleminin ardından örnekler 60°C 'de 1 saat süre ile etüve konulup desikatörde oda sıcaklığına getirildikten sonra hassas terazide tartılmıştır. Lipit oranı hesaplamasında aşağıdaki formül kullanılmıştır.

% LO = [(balon joje darası(g) + lipit (g)) – balon joje darası (g)] / örnek miktarı (g) x 100 şeklindeki formül yardımı ile hesaplanmıştır. Tekerrürlerin ortalaması alındıktan sonra grup ortalaması belirlenmiştir.

3.6. İstatistiksel Hesaplamalar

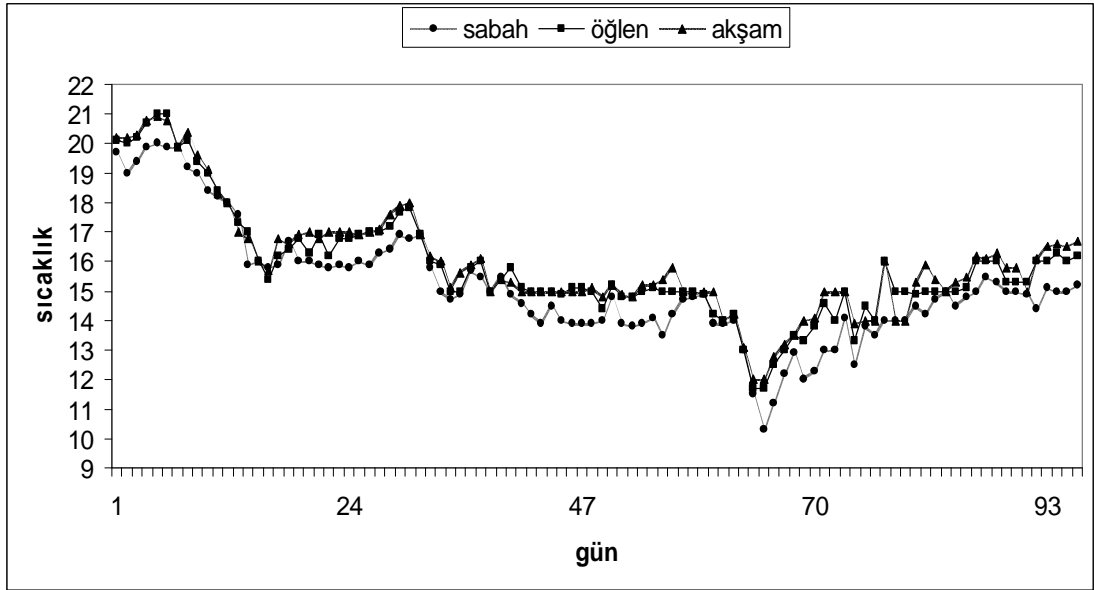
Deneme sonunda elde edilen veriler tek yönlü varyans analizi (one-way ANOVA) ile analiz edilmiştir. Gruplar arasında farklılık oluşması durumunda, ortalamalar Duncan (n sayıları eşit olduğu durumlar) ya da Schesse's (n sayıları eşit olmadığı durumlarda) çoklu karşılaştırma testleri ile karşılaştırılmıştır. Ortalama değerler arasında oluşan farklılıklar 0,05 önem seviyesinde test edilmiş sonuçlar, ortalama ± standart hata olacak şekilde gösterilmiştir. Araştırma sonunda elde edilen tüm veriler SPSS 17 (SPSS, Chicago, IL) istatistik paket programı kullanılarak analiz edilmiştir.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. BULGULAR

4.1.1. Deneme Tanklarındaki Çevresel Parametreler

Deneme süresince tanklardaki ortalama su sıcaklığı 15.7 ± 1.96 °C olmuş, en düşük ve en yüksek sıcaklık değerleri sırasıyla; 11.3 ve 20.6 °C olarak saptanmıştır (Şekil 4.1) Araştırmada günlük oksijen değerleri ortalaması ise, 6.5 mg/L olarak ölçülmüştür. Bu değerlerin yanı sıra pH 7.9, tuzluluk ise ‰38 seviyelerinde seyretmiştir.



Şekil 4.1. Deneme süresince su sıcaklığındaki değişimler.

4.1.2. Büyüme Parametreleri

Deneme sonunda ve ara örneklemlerde yapılan ölçümlere göre gruplar arasında istatistiksel farklılık gözlenmiştir ($p < 0.05$). Deneme sonunda balıkların Son Ağırlık (SA) değerlerine bakıldığında en iyi büyüme 130.71 ± 2.26 g ($p < 0.05$) ile K grubunda, en düşük ağırlıkça büyüme 118.13 ± 2.12 g ile B grubunda olmuştur. A ve C

grupları kendi aralarında istatistiksel açıdan benzerlik gösterirken, sırasıyla 123.63 ± 2.7 g ve 124.63 ± 2.19 g değerleriyle K grubunu takip eden gruplar olmuştur (Çizelge 4.1).

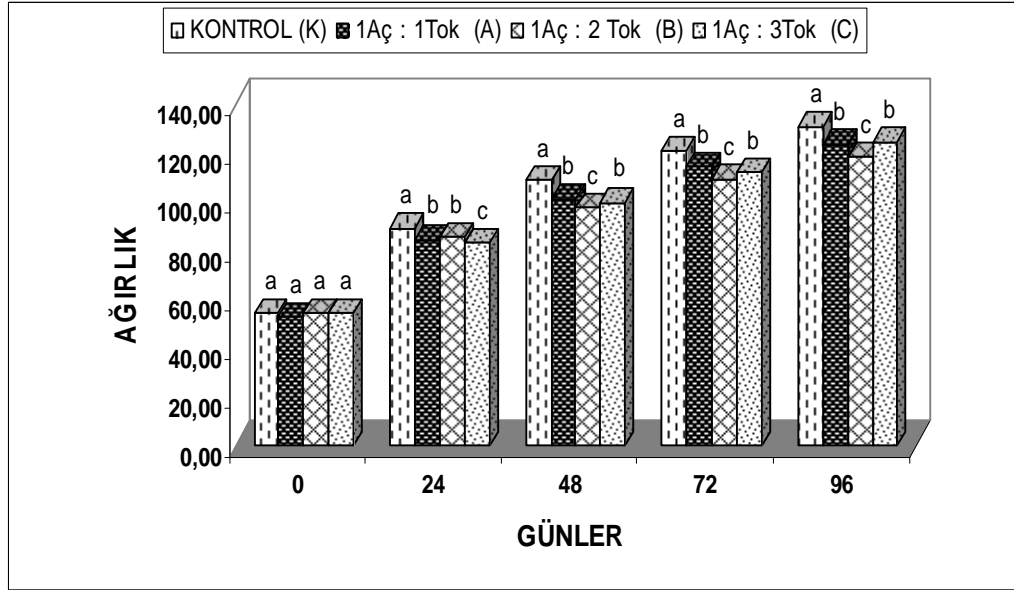
Spesifik Büyüme Oranları (SBO) değerlendirildiğinde ise; K, A ve C grupları arasında istatistiksel bir fark bulunmazken SBO değerleri sırasıyla 0.92 ± 0.02 , 0.87 ± 0.03 ve 0.88 ± 0.03 olarak hesaplanmıştır. B grubu ise 0.81 ± 0.02 ile en düşük SBO değerine sahiptir ($p < 0.05$).

Denemede elde edilen veriler doğrultusunda Kondisyon Faktörü (KF) için ise K ve A grubu arasında istatistiksel bir fark bulunmamıştır. K ve A grubunun değerleri sırasıyla 1.17 ± 0.02 ve 1.18 ± 0.01 olarak hesaplanmıştır. B grubu 1.11 ± 0.02 ile en düşük değer bulunurken, C grubu 1.15 ± 0.03 ile en yüksek ve en düşük değer aralığındadır.

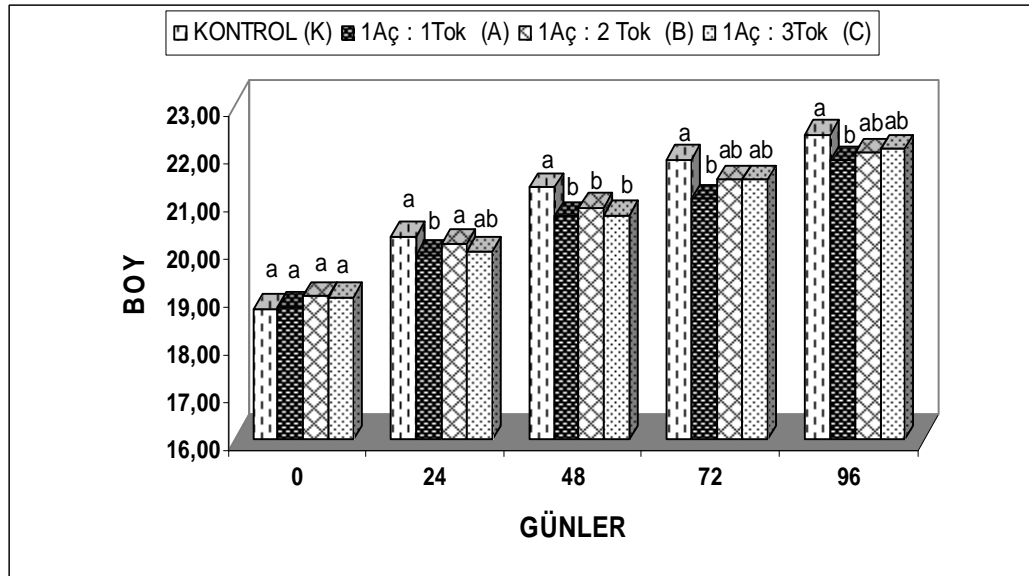
Büyüme ölçüm kriterlerinin yanı sıra, su sıcaklığının da etkisi göz önünde bulundurularak hesaplanan Termal Büyüme Katsayısı (TBK)'nın balıklardaki büyümenin tahmin edilmesinde daha doğru ve kullanışlı bir veri olduğu söylenebilir. TBK değerleri hesaplandığında en yüksek değer 1.69 ± 0.08 ile K grubunda gözlenmiştir. A ve C grupları arasında istatistiksel bir fark bulunmazken, değerleri sırasıyla 1.54 ± 0.05 ve 1.56 ± 0.06 olarak hesaplanmıştır ($p > 0.05$). B grubu ise 1.42 ± 0.06 ile en düşük TBK değerine sahip olmuştur (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. 96 gün süresince farklı açlık-tokluk yemleme rejimi uygulanmış levrek bireylerinin büyüme parametreleri değerleri.

Gruplar	K (Kontrol)	A (1A:1T)	B (1A:2T)	C (1A:3T)
BA	54.29 ± 0.29	53.75 ± 1.08	54.11 ± 0.41	53.54 ± 0.84
SA	130.71 ± 2.26^a	123.63 ± 2.70^b	118.13 ± 2.12^c	124.63 ± 2.19^b
SU	22.37 ± 0.21^a	21.74 ± 0.46^b	21.99 ± 0.22^{ab}	22.09 ± 0.06^{ab}
SBO	0.92 ± 0.02^a	0.87 ± 0.03^a	0.81 ± 0.02^b	0.88 ± 0.03^a
KF	1.17 ± 0.02^a	1.18 ± 0.01^a	1.11 ± 0.02^b	1.15 ± 0.03^{ab}
TBK	1.69 ± 0.08^a	1.54 ± 0.05^b	1.42 ± 0.06^c	1.56 ± 0.06^b



Şekil 4.2. 96 gün süresince farklı açlık-tokluk yemleme rejimi uygulanmış levrek bireylerinin ortalama canlı ağırlık artışı (g).



Şekil 4.3. 96 gün süresince farklı açlık-tokluk yemleme rejimi uygulanmış levrek bireylerinin ortalama boy artışı (cm).

4.1.3. Yem Değerlendirme Parametreleri

Araştırma sonunda Yem Çevirim Oranı (YÇO) verileri hesaplandığında gruplar arasında istatistiksel farklılıklar gözlenmiştir ($p<0.05$). YÇO değerlendirildiğinde, en iyi oran 1.30 ± 0.18 ile A grubunda belirlenmiş olup, en yüksek oran dolayısıyla en kötü yem çevirim oranı 1.48 ± 0.10 ile B grubunda saptanmıştır. K ve C gruplarının YÇO değerleri ise sırasıyla 1.41 ± 0.16 ve 1.35 ± 0.29 olarak hesaplanmıştır.

Canlı ağırlığın yüzdesi olarak ortalama Yem Tüketim Oranı (YTO) değerlerine bakıldığında da gruplar arasında istatistiksel fark gözlenmiştir ($p<0.05$). Grup değerleri ise; K grubunda 1.22 ± 0.02 , A grubunda 1.06 ± 0.01 , B grubunda 1.14 ± 0.02 ve C grubunda 1.11 ± 0.05 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.2.).

Çizelge 4.2. 96 gün süresince farklı açlık-tokluk yemleme rejimi uygulanmış levrek bireylerinin yem değerlendirme parametreleri değerleri

Gruplar	K (Kontrol)	A (1A:1T)	B (1A:2T)	C (1A:3T)
YÇO	1.41 ± 0.16^b	1.30 ± 0.18^d	1.48 ± 0.10^a	1.35 ± 0.29^c
YTO	1.22 ± 0.02^a	1.06 ± 0.01^c	1.14 ± 0.02^b	1.11 ± 0.05^{bc}

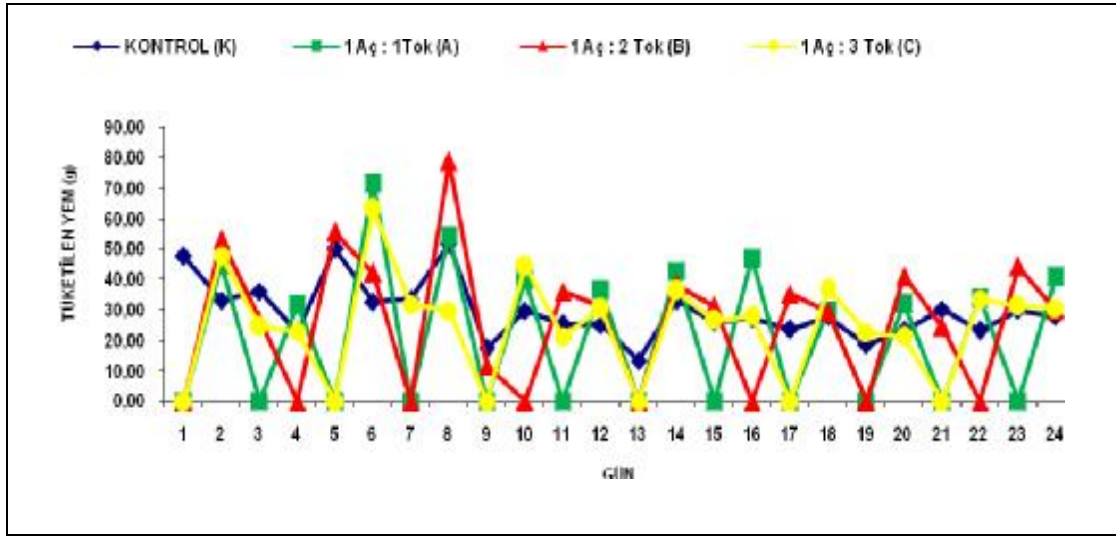
4.1.4. Ekonomik Değerlendirme Parametreleri

Araştırma sonunda denemenin ekonomik verimini saptamak amacıyla Ekonomik Verim Oranı (EVO) ve Ekonomik Karlılık İndeksi (EKI) değerleri hesaplanmıştır. EVO değerleri arasında istatistiksel olarak bir fark bulunmuştur ($p<0.05$). En iyi grup 2.70 ile A grubu bulunurken en kötü grup 3.08 ile B grubu olarak hesaplanmıştır.

EKI verilerine göre, B grubu 1.22 ± 0.02 ile en düşük değer ile diğer gruplardan istatistiksel olarak farklı bulunmuştur ($p<0.05$). Diğer üç grup arasında istatistiki olarak bir fark gözlenmemiştir (Çizelge 4.3).

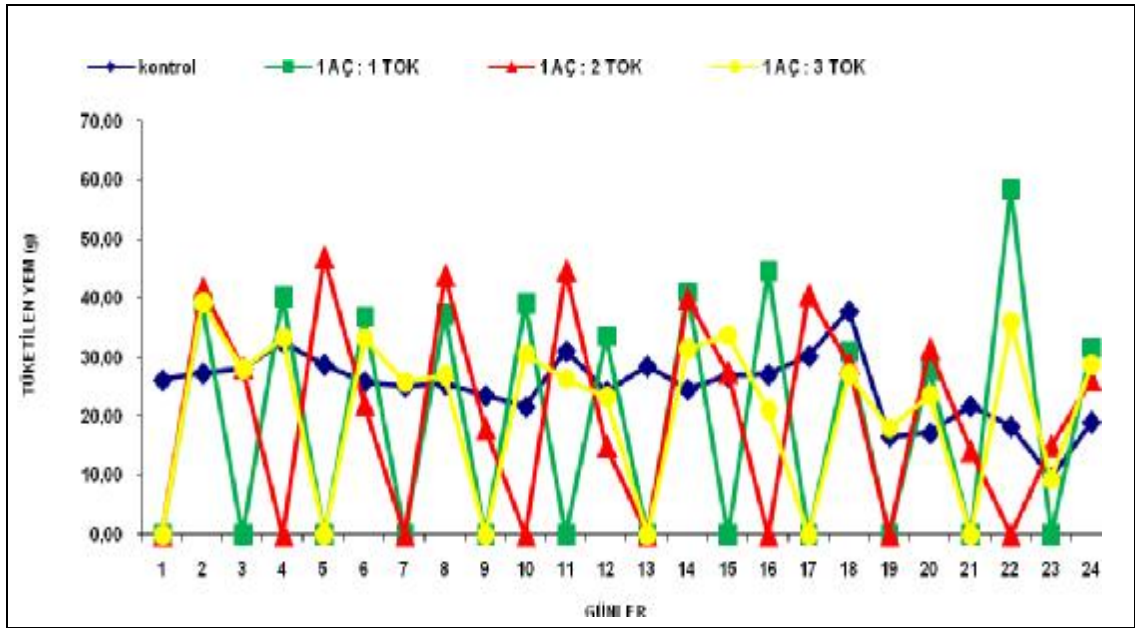
Çizelge 4.3. 96 gün süresince farklı açlık-tokluk yemleme rejimi uygulanmış levrek bireylerinin ekonomik değerlendirme parametreleri değerleri

Gruplar	K (Kontrol)	A (1A:1T)	B (1A:2T)	C (1A:3T)
EVO	2.93±0.03 ^b	2.70±0.04 ^d	3.08±0.02 ^a	2.80±0.06 ^c
EKI	1.34±0.03 ^a	1.30±0.04 ^a	1.22±0.02 ^b	1.29±0.03 ^a



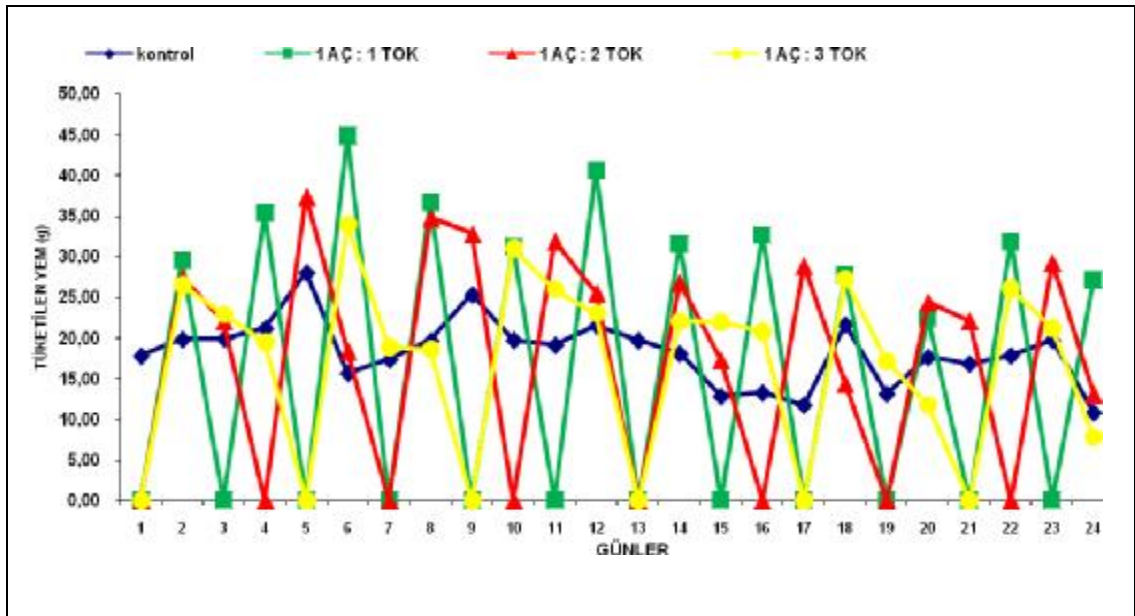
Şekil 4.4. 0-24. günler arasındaki günlük yem alım miktarları (g).

Günlük tüketilen yem miktarını belirlemek amacıyla yem tartımları yapılmıştır. Yirmidört günlük (1. periyot) süre içerisinde tüketilen toplam yem miktarlarına bakıldığında en fazla yemin 710.51g ile K grubu tarafından tüketildiği ve diğer grupların sırasıyla 505.88, 609.83 ve 583.35g yem tükettikleri belirlenmiştir (Şekil 4.4).



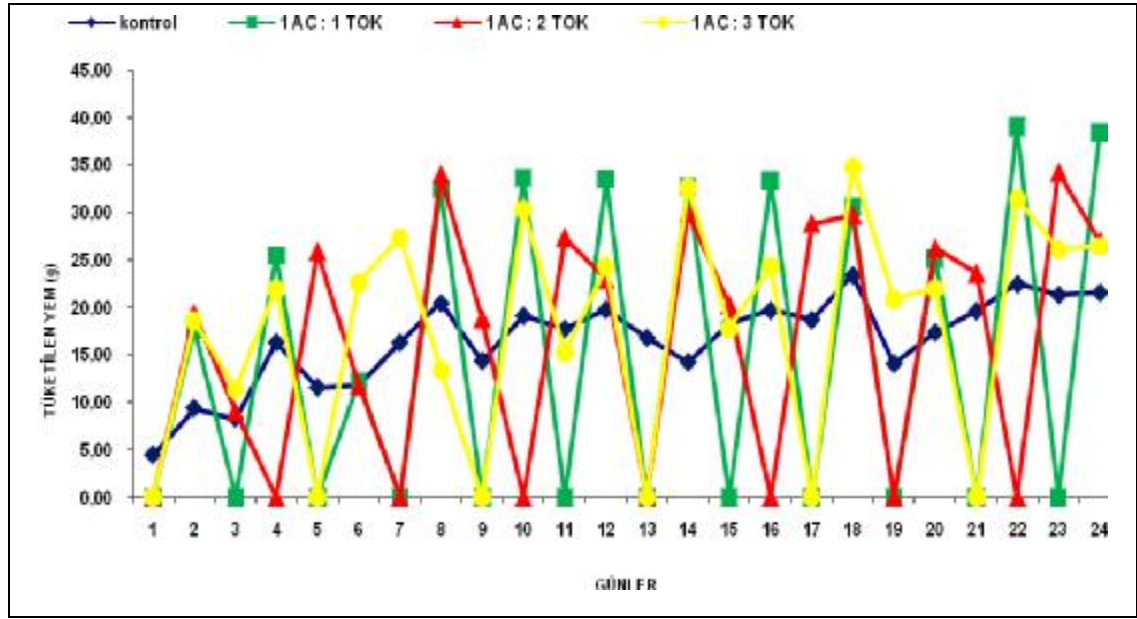
Şekil 4.5. 25-48. günler arasındaki günlük yem alım miktarları (g).

Yirmibeş ve kırksekizinci günler arasındaki 2. periyotta ise en fazla yem tüketimi 597.74g ile yine K grubunda gözlenirken, diğer gruplar sırasıyla 461.59, 484.68 ve 496.47g yem tüketmişlerdir (Şekil 4.5).



Şekil 4.6. 49-72. günler arasındaki günlük yem alım miktarları (g).

Şekil 4.6'da görüldüğü gibi, 49-72. günler arasındaki 3. periyotta tüketilen toplam yem miktarı hesaplandığında en fazla yemi 437.75g ile K grubu tüketirken diğer gruplar sırasıyla 391.80, 406.49 ve 396.55g yem tüketmişlerdir.



Şekil 4.7. 73-96. günler arasındaki günlük yem alım miktarları (g).

Yetmişüç ve doksanaltıncı günler arasındaki 24 günlük son (4.) periyotta ise, grupların toplam tükettikleri yem miktarları arasında en yüksek miktar 421.84g ile C grubunda bulunmuştur. Bu periyot içerisinde K grubu 398.22 g, A grubu 354.52 g ve C grubu ise 388.78 g yem tüketmişlerdir (Şekil 4.7).

4.1.5. Besin Madde Bileşenleri ve Somatik İndeksler

Denemenin başlangıcında, ağırlıkları denemeye alınan balıklarla istatistiksel olarak aynı sınırlar içinde olan 10 balıktan yapılan tüm vücut analizlerinde ve deneme sonunda alınan balıkların tüm vücut besinsel kompozisyonlarından elde edilmiş olan veriler Çizelge 4.4'de verilmiştir.

Çizelge 4.4. Başlangıç popülasyonu ve 96 gün süresince farklı açlık-tokluk yemleme rejimi uygulanmış levrek bireylerinin tüm vücut besin madde kompozisyonları

Gruplar	Başlangıç	K (Kontrol)	A (1A:1T)	B (1A:2T)	C (1A:3T)
Protein	16.93±0.25	17.47±0.38 ^a	17.47±0.38 ^a	16.83±0.18 ^c	17.03±0.15 ^{bc}
Lipit	3.71±0.34	12.35±0.35 ^a	9.52±0.25 ^c	10.04±0.37 ^b	12.62±0.22 ^a
Kuru madde	25.80±0.24	32.99±0.68 ^a	31.38±0.70 ^c	32.25±0.44 ^b	33.00±0.52 ^a
Ham kül	4.58±0.71	3.67±0.47 ^b	3.83±0.36 ^b	4.59±0.45 ^a	4.00±0.52 ^b

Balıklardaki tüm vücut protein miktarlarına bakıldığında, gruplar arasında istatistiksel farklılıkların bulunduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Kontrol ve A grubunun tüm vücut protein miktarları %17.47 ile aynı değere sahip olmuşlardır. Bu grupları sırasıyla %17.03 ile C grubu ve %16.83 ile B grubu izlemiştir. Lipit ve kuru madde miktarları gruplar açısından birbiriyle paralellik göstermiştir. Gruplardaki tüm vücut lipit seviyelerinin, özellikle başlangıç popülasyonu lipit seviyesiyle kıyaslandığında, yaklaşık 3-4 kat daha fazla olduğu görülmektedir. En yüksek lipit ve kuru madde miktarı kontrol ve C gruplarında bulunmuştur ve bu grupların değerleri diğer gruplara göre istatistiksel anlamda farklı olmuştur ($p<0.05$). En düşük değerler ise A grubunda gözlenmiştir.

Deneme sonunda her gruptan rastgele alınan 6 balıktan yapılan örneklemede VSI, KSI ve TY oranları hesaplanmıştır (Çizelge 4.5). Yapılan hesaplamalara göre, VSI oranı en yüksek C grubunda bulunurken, K ve A grupları arasında istatistiksel bir fark bulunmamıştır. B grubu 9.34 ile en düşük VSI oranına sahiptir.

KSI verileri hesaplandığında ise, K grubunun en yüksek, C grubunun ise en düşük değere sahip olduğu belirlenmiştir. A ve B grubu istatistiksel olarak diğer iki grup arasında yer almaktadır. Deneme sonu hesaplamalarında TY oranları hesaplandığında gruplar arasında istatistiksel fark bulunmuştur ($P<0.05$). C grubu en yüksek TY değerine sahipken, B grubu en düşük değere sahiptir.

Çizelge 4.5. Başlangıç popülasyonu ve 96 gün süresince farklı açlık-tokluk yemleme rejimi uygulanmış levrek bireylerinin VSI, KSI ve TY değerleri.

Gruplar	Başlangıç	K (Kontrol)	A (1A:1T)	B (1A:2T)	C (1A:3T)
VSI	8.4±0.51	10.26±0.44 ^b	10.32±0.47 ^b	9.34±0.34 ^c	11.53±0.42 ^a
KSI	0.85±0.32	2.75±0.19 ^a	2.63±0.34 ^{ab}	2.54±0.40 ^{ab}	2.32±0.08 ^b
TY	0.35±0.90	4.13±0.24 ^b	3.78±0.25 ^c	3.05±0.52 ^d	4.9±0.29 ^a

4.2. TARTIŞMA

Son yıllarda karnivor balık türleri ile ilgili yapılan çalışmalarda, telafi büyümesi denemeleri önemli bir yer edinmiştir ve güncelliğini korumaktadır. Büyümenin belirlenmesinde ana kriter olarak ele alınan canlı ağırlık artışının, sıcaklık ve tuzluluk değişiminden önemli derecede etkilendiği belirtilmektedir. Dolayısıyla iyi bir yem değerlendirme için optimum koşulların sağlanması gerekmektedir (Zanuy, 1985). Ilıman bölge balık türlerinden birçoğunun büyüme oranı ilkbahar ve yaz aylarında yüksek iken sonbahar ve kış aylarında su sıcaklığına bağlı olarak düşmekte ve hatta çoğu balıkta ağırlık kaybı meydana gelmektedir (Dobson ve Holmes, 1994; Bone ve ark, 1995). Bu dönemlerde uygulanan açlık periyotlarının ardından yapılan beslemede balıkların yemden istenilen düzeyde yararlanabildiği bazı araştırmacılar tarafından belirlenmiştir (Dobson ve Holmes, 1994; Gall ve ark, 1992)

Yukarıda söz edildiği gibi, levreklerin yem alımı ve metabolizması üzerine en önemli etkenlerden biri sıcaklıktır (Pichavant, 2001). Deniz suyu sıcaklığının mevsimsel olarak değişim gösterdiği ülkemizde optimum su sıcaklığının altında büyümenin yavaşladığı hatta bazı durumlarda durduğu tespit edilmiştir (Baki ve ark, 2010).

4.2.1. Büyüme Parametreleri

Bilindiği üzere balıkların metabolizması düşük sıcaklıklarda yavaşlamakta, yem alımı azalmakta ve dolayısıyla enerjilerini sadece yaşam payı enerjisi (hayatta

kalma) amacıyla kullanmaktadırlar (Çetinkaya, 1995). Bu nedenle özellikle ticari yetiştiricilik yapan işletmeler balıkların, ağırlık kazancı ve/veya beklenen optimum YÇO'nı elde etmek yerine kış koşullarını (düşük sıcaklık dönemini) minimum kayıpla atlatmayı hedeflemektedirler. Bu nedenle, araştırmamızdan elde ettiğimiz sonuçların sektörel anlamda da fayda sağlayacağı umulmaktadır. Açlık tokluk uygulaması ile balıkların yem tüketimleri ile kazandıkları canlı ağırlık kıyaslandığında yem değerlendirmenin dikkate değer bir seviyede olduğu ve böylece işletme yem tüketiminin de kontrol altında tutulabileceği söylenebilir.

Yaptığımız çalışmada deneme grupları arasında SBO değerleri hesaplandığında K, A ve C grupları arasında istatistiksel bir fark bulunmazken B grubu diğer gruplardan daha düşük bir SBO değerine sahip olduğu görülmüştür. SBO değerleri sırasıyla 0.92, 0.87, 0.81 ve 0.88 olarak hesaplanmıştır. Canlı ağırlık açısından bir değerlendirme yapıldığında K grubu 76.42 g ile ilk sırayı almıştır. Kış koşullarında ve düşük sıcaklıklarda açlık ve tokluk döngülerine maruz bırakılarak beslenen levreklerde bu oranda SBO ve canlı ağırlık eldesi bazı çalışmalara göre oldukça iyi sonuçlar olarak yorumlanabilir. Örneğin, Baki ve ark (2010), levrekler ($67.66 \pm 1.55g$) üzerinde yaptıkları yıllık büyüme oranlarının incelenmesi çalışmasında; spesifik büyüme oranını 10 °C'de 0.20, 22 °C'de 0.83, 19.9 °C'de ise 0.58 olarak bulmuşlardır.

Oh ve ark. (2007), mercanlar ($77.1 \pm 0.3g$) üzerine uzun süreli açlığın (1, 2 ve 3 hafta) ardından geri besleme periyodu uyguladıkları araştırmalarının 9 hafta boyunca sürdürmüşlerdir. Araştırma sonucunda SBO'nı sürekli beslenen kontrol grubunda 0.5 olarak bulunurken diğer gruplar sırasıyla 1.4, 1.1 ve 0.9 olarak bulmuşlardır.

Eroldoğan ve ark (2006), çipura balıklarında 7 haftalık döngülü açlıktan sonra 3 hafta boyunca serbest yemleme yaptıkları denemelerinde 2, 4 ve 7 gün aç grupların kontrol grubu ile aynı spesifik büyüme oranına ulaştıklarını belirlemişlerdir. Bu çalışmalar ve bulgularımız doğrultusunda, kısa süreli döngülü açlık periyodu ardından tekrar geri besleme yapıldığında levrek balıklarında daha iyi bir spesifik büyüme oranı elde edilebileceği görülmektedir.

Bu çalışmalar ele alındığında, SBO formülünün hesaplanmasındaki önemli ayrıntılardan biri deneme gün sayısıdır. Araştırmamız yaklaşık 100 gün süren bir çalışma olup formül değerlendirildiğinde etkili olan gün sayısı konu edilen çalışmalardan daha uzundur. Bu duruma ek olarak, araştırma süresince balığın kazanmış olduğu canlı ağırlık artışı da önemlidir. Bu tespitler göz önünde bulundurulduğunda, araştırmamızda elde edilen SBO'nun, daha açık bir ifadeyle "balığın anlık büyüme oranının" beklenenin üzerinde olduğu görülmektedir.

Balıklarda beslenme ve gelişme kriterlerinin en önemlilerinden biri de kondisyon faktörüdür (Çelikkale, 1994). Kondisyon faktörü, balıklarda ağırlık ve boy arasındaki ilişkiyi belirten bir bağıntıdır. Araştırmacılar, kondisyon faktörü ne kadar yüksek ise balıkların o kadar iyi beslendiklerini, bu değer genelde 1 civarında olduğunu, bu değer 1 ve 1'in ne kadar üzerinde ise beslemenin o denli başarılı olduğunu belirtmişlerdir (Şahin, 1994; Çelikkale, 1994; Edwards, 1994; Yıldırım, 1998).

Araştırmamızda en iyi kondisyon faktörü 1.18 ile A grubunda bulunurken kontrol grubu ile A grubu arasında istatistiksel bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$). Kontrol grubunun kondisyon faktörü değeri ise 1.17 olarak bulunmuştur. Yapılan diğer çalışmalarda ise; Matilla ve ark (2009), *Sander lucioperca* türünde yaptıkları telafi büyümesi çalışmasında en yüksek kondisyon faktörü değerini 1.57 ile kontrol grubunda bulmuşlardır. Kankanen ve ark (2009), *Coregonus lavaretus* üzerinde yaptıkları telafi büyümesi çalışmasında en yüksek değeri 1.26 ile kontrol grubunda bulmuşlardır. Bu çalışmadan elde edilen kondisyon faktörü değerleri; balıkların iyi bir şekilde beslendiğini ve iyi bir yem değerlendirilmesinin sağlandığını göstermektedir. Diğer bir deyişle optimum koşulların altındaki sıcaklıklarda telafi büyümesi uygulamaları, levrek balıkları için boy ve ağırlık paralelliğinde bir değişim göstermemektedir.

Çalışmamızda, balıkların büyümesini tahmin etmede kullanılan daha doğru ve kullanışlı bir yöntem olan TBK değerleri de hesaplanmıştır. Daha önce yapılan, sıcaklık ve telafi büyümesi ile ilgili çalışmalarda TBK değerleri hesaplanmadığından gerçekçi bir karşılaştırma yapılamamıştır. Buna rağmen, kış koşullarında döngülü

açlık uygulamasının yapıldığı araştırmamızda, TBK değerleri büyümenin olumlu yönde sonuçlandığını göstermektedir.

4.2.2. Yem Kullanımı ile İlgili Parametreler

Baki ve ark, (2010) levrekler ($67.66 \pm 1.55g$) üzerinde yaptıkları yıllık büyüme oranlarının incelenmesi çalışmasında; YÇO'nı $10\text{ }^{\circ}C$ 'de 1.96, $22\text{ }^{\circ}C$ 'de 1.78, $19.9\text{ }^{\circ}C$ 'de ise 1.13 olarak bulmuşlardır. Yaptığımız araştırma daha önce değinildiği gibi kış koşullarında ortalama $15.7 \pm 1.96\text{ }^{\circ}C$ 'de sürdürülmüştür. Çalışmamızda en iyi değer 1.30 ± 0.18 ile A grubunda bulunmuştur. Ayrıca kontrol grubu değeri 1.41 ± 0.16 olmuştur. Burada dikkate değer en önemli fark, açlık-tokluk uygulamasının balığın yem değerlendirmesine düşük sıcaklıklarda dahi pozitif bir katkı sağladığının ortaya çıkmış olmasıdır.

Bavcevic ve ark (2010)'nın, çipuralar üzerinde yapmış oldukları telafi büyümesi çalışmasında $115.8g$ ağırlığındaki çipuraları 60 gün süresince farklı açlık tokluk muamelelerine (ilk 30 gün canlı ağırlığın sırasıyla %1.8, 1.4, 0.5 ve 0 oranında besleme, sonraki 30 gün tüm gruplar %1.8 oranı ile besleme) maruz bırakmışlardır. Çalışma sonunda en iyi yem çevirim oranını canlı ağırlığın 0.5'i ile beslenen grupta 1.94 olarak bulmuşlardır. Kontrol grubunu 60 gün boyunca %1.8 ile beslenen grup olarak belirlemişler ve kontrol grubunun YÇO'ı 2.23 olarak bulmuşlardır. Burada karşımıza çıkan bir ayrıntı ise, balıkların tam anlamıyla açlık periyotlarına maruz bırakılmadan, belirli oranlarda canlı ağırlıkları üzerinden yapılan yemlemede kısıtlamaya gidilmesidir. Sadece %0 oranına ait grup 30 gün boyunca tamamen aç kalmış, diğer gruplar açlık dönemine maruz kalmamışlardır. Diğer bir önemli konu ise balıklar yeniden besleme döneminde %1.8 oranında beslenmiş olmalarıdır. Bavcevic ve ark. (2010)'nın çalışma sonuçları ve bu çalışmanın sonuçları arasında farklılıklar vardır. Bu farklılığın başlıca nedeni az yem alan ya da hiç yem almayan grupların geri besleme süresinde yine canlı ağırlıkları üzerinden beslenmesidir. Bu durum, balıkların gerçekte ne kadar yem almaları gerektiği konusunda bize gerçekçi bir yaklaşım sunamamaktadır. Buna ek olarak 100 g

üzerindeki balıklarla ve 60 gün süren bir çalışma sonucunda alınan değerlerin bizim çalışmamıza göre farklı olacağı da kaçınılmazdır.

Başcınar ve ark (2008), 13.44±2.40g ağırlığındaki gökkuşuğu alabalıklarında yemleme stratejilerini 100 gün boyunca devam ettikleri denemelerinde araştırmışlardır. En iyi YÇO haftanın 2 farklı günü (Çarşamba-Pazar) aç bıraktıkları gruplarda 1.05 olarak bulmuşlar, her gün beslenen bireylerde ise 1.21 olarak belirlemişlerdir.

Jiwyam (2010), *Pangasius bocourti* türü üzerinde yaptıkları telafi büyümesi çalışmasında, canlı ağırlıklarının %4, 6, 8, 10 ve 12'si üzerinden yaptıkları beslemede yem çevirim oranını sırasıyla, 0.91, 0.83, 0.84, 0.60 ve 0.54 olarak bulmuşlardır.

Çıkan sonuçlar göstermektedir ki, telafi büyümesi uygulanan levrek balıkları verilen yemi özellikle kış koşullarında daha iyi değerlendirdikleri yani kontrol grubundan çok daha az yem tüketmelerine karşın kontrol grubuna yakın bir büyüme sergiledikleri belirlenmiştir.

Bundan önce yapılan bazı çalışmalar (Bavcevic ve ark. (2010), Başcınar ve ark. (2008)) ile karşılaştırma yapıldığında, balık büyüklüğü ve ağırlığı, balık türü ve araştırma koşulları (kafes veya tank) açısından kaynaklanan farklı sonuçlar elde edilmiştir. Bununla birlikte, Baki ve ark. (2010) aynı balık türünde ve ağırlıkta yaptıkları benzer bir çalışma da sıcaklık faktörüne bağlı olarak buldukları YÇO daha yüksek bulmuşlardır. Bunun nedeni olarak, araştırmamızda uygulanan açlık-tokluk döngülü yemleme rejimlerinin etkili olduğu söylenebilmektedir.

4.2.3. Ekonomik Parametreler

Deneme gruplarının ekonomik değerlerini belirlemek amacıyla Ekonomik Verim Oranı (EVO) değerleri hesaplanmıştır. Yapılan hesaplamalardan elde edilen verilere göre, EVO değerleri sırasıyla 2.93, 2.70, 3.08 ve 2.80 (TL/kg); 1.28, 1.18, 1.35, 1.23 (€/kg); 1.83, 1.69, 1.93, 1.75 (\$/kg) olarak bulunmuştur (yem fiyatı= 2.08 TL/kg olarak alınmıştır).

Lozano ve ark. (2007), ağırlıkları ortalama 44g olan çipuralarda EVO değerini 1.75 (€/kg) olarak bulmuşlardır. Aderolu ve ark. (2009), karabalık üzerinde yaptıkları denemede 20g ağırlığındaki bireyler üzerinde çalışmışlardır. Denemede YÇO 0.87 bulunurken EVO değeri 0.73 (\$/kg) olarak bulunmuştur. Hernandez ve ark. (2007), 48g ağırlığındaki çipuralar üzerinde yaptıkları araştırmada YÇO'nı 2.08 bulurlarken EVO değerini 1.75 (€/kg) olarak belirlemişlerdir. Piedecausa ve ark. (2007) sivri burun karagözler ile yaptıkları çalışmada 14.9g ağırlığındaki bireyleri kullanmışlar ve YÇO değerini 1.15 olarak belirlerken EVO değerini 0.71 (€/kg) olarak hesaplamışlardır. Dikel ve ark. (2010), alabalıklar üzerinde yaptıkları araştırmada 68g ağırlığındaki bireyleri kullanmışlardır. 63 gün boyunca sürdürülen denemenin sonunda kontrol grubunda YÇO 2.0 bulunurken EVO 2.71 (\$/kg) olarak hesaplamışlardır.

Yukarıda belirtilen araştırmaların sonuçlarının; farklı balık türleri, balık büyüklüğü, deneme süreleri ve besleme stratejilerinde alınan değerler oldukları görülmektedir. Araştırmamızda elde edilen değerlerin TL yada diğer para birimlerine göre değerlendirildiğinde ekonomik anlamda oldukça verimli olduğu gözükmektedir. Yapılan hesaplamalar sonucunda özellikle A ve C gruplarının, kontrol grubuna oranla daha düşük üretim maliyeti sağladığı saptanmıştır. A grubunun EVO değeri kontrol grubuna göre 0.23 TL/kg'lık tasarruf sağlarken C grubu 0.13 TL/kg'lık bir tasarruf sağlamıştır. Bu sonuçlara göre kış koşullarında levreklerin açlık-tokluk periyotlarına maruz bırakıldığında ekonomik anlamda da bir katkı sağladığı ortaya konulmuştur. Araştırma sonucunda yapılan hesaplamalarda telafi büyümesi uygulamalarının ekonomik karlılığını belirlemek amacıyla Ekonomik Karlılık İndeksi (EKI) verileri hesaplanmıştır. Gruplar kendi aralarında değerlendirildiği zaman sırasıyla 1.34, 1.30, 1.22 ve 1.29 (TL/Kg balık); 0.59, 0.57, 0.53, 0.56 (€/Kg balık); 0.84, 0.81, 0.76, 0.81 (\$/Kg balık) olarak hesaplanmıştır.

Lozano ve ark. (2007), çipura balıkları üzerinde yaptıkları çalışmada EKI değerini 1.24 (€/Balık) olarak bulmuşlardır. Martinez-Llorens ve ark. (2007b), çipura balıklarını 15g'dan 350g'a ulaşıncaya kadar farklı oranlarda soya kullandıkları çalışmalarında en iyi büyümeyi sağladıkları %30 soya kullanımında EKI değerini 1.28 olarak hesaplamışlardır. Dikel ve ark. (2010), farklı oranlarda L-karnitin

uyguladıkları alabalıklarda kontrol grubunda EKI değerini 0.358 bulurlarken 300 ve 600 mg L-karnitin/kg ekledikleri gruplarda EKI değerlerini sırasıyla 0.464 ve 0.460 \$/balık olarak hesaplamışlardır.

Yukarıda sözü edilen çalışmalar, farklı türler üzerine yemlerde alternatif bitkisel kaynakların kullanılması ve yeme L-karnitin ilavesinin yapıldığı çalışmalardır. Araştırmamızın metodu, amacı ve balık türü bu çalışmalar ile farklılıklar göstermektedir. Buna rağmen, araştırmamızda elde ettiğimiz ekonomik veriler, levreklerin kış koşullarında açlık-tokluk döngülerinin yetiştiricilik açısından ekonomik olacağını göstermektedir.

Araştırmamızın sonucuna göre, kış koşullarında 1aç:1tok (A) ve 1aç:3tok (C) şeklinde yapılan yemlemenin, ekonomik anlamda işletmelere avantaj sağlayacağı belirlenmiştir. İnan (2003), işletmelerin ekonomik verimliliğini özetlerken, gayri safi üretim değerinden değişken masrafların çıkarılmasıyla brüt karın elde edilebileceğini belirtmiştir. Bir su ürünleri yetiştiriciliği işletmesinde değişken masraflar ise; işçilik, yem, elektrik, ısınma, ulaşım v.b. gibi giderlerin olduğu bildirilmiştir (Uzmanoglu, S., 2008). Araştırmamızda 96 günlük bir deneme süresi uygulanmıştır. Buradan yola çıkarak; A grubunda 1 gün aç:1 gün tok şeklindeki uygulamada yemleme sadece 48 gün yapılmıştır. Diğer gruplarda sırasıyla 96 günlük deneme süresi boyunca; 32 gün (B) ve 24 gün (C) balıklar aç bırakılmıştır. Bu durum göz önünde bulundurulduğunda işletme yem maliyeti açısından, A ve C gruplarında sırasıyla 0.23 ve 0.13 TL/kg'lık kar sağlanmasının yanı sıra işçilik gideri ya da işgücü açısından da önemli bir avantaj elde edilebileceği düşünülmektedir.

Araştırmamızda gruplar arasında 96 gün boyunca telafi büyümesini incelemek amacıyla Telafi Katsayısı (TK)'ndan yararlanılmıştır. $TK > 1.0$ olduğu durumlarda telafi büyümesi olduğu bildirilmiştir (Mattilla ve ark., 2009).

Yapılan hesaplama sonucunda A, B ve C gruplarının TK değerleri sırasıyla 1.66, 1.24 ve 1.24 olarak belirlenmiş ve tüm gruplarda telafi büyümesi olduğu saptanmıştır. En iyi telafi büyümesi 1.66 ile A grubunda gözlenirken B ve C grupları arasında istatistiksel bir fark bulunmamıştır. Kankanen ve ark. (2009), *Coregonus lavaretus* türü üzerinde yaptıkları telafi büyümesi çalışmasında 2aç:5tok ve 2aç:2tok olacak şekilde belirledikleri gruplarda TK değerlerini sırasıyla 1.27 ve 1.68 olarak

belirlemişlerdir. Matilla ve ark. (2009), *Sander lucioperca* türü üzerinde yaptıkları telafi büyümesi çalışmasını 58 gün boyunca sürdürmüşler ve 1tok:1aç; 1tok:3aç ve 1tok:6aç olarak belirledikleri deneme gruplarında TK değerlerini sırasıyla 1.93, 1.94 ve 1.30 olarak hesaplamışlardır. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda, kış koşullarında kısa süreli açlık tokluk rejimi uygulamaları telafi büyümesi olduğunu göstermektedir.

4.2.4. Besin Madde Bileşenleri ve Somatik İndeksler

Araştırma başında ve sonunda gruplardan alınan örneklerde VSI, TY ve KSI değerleri hesaplanmıştır. Yapılan hesaplamalarda VSI değerleri sırasıyla 10.26, 10.32, 9.34,11.53 olarak bulunurken başlangıç popülasyonunda 8.4 olarak hesaplanmıştır. Fountoulaki ve ark. (2009), 260g'lık çipura balıklarda VSI değerini 8.21 olarak belirlerken Bonaldo ve ark. (2010), 250g'lık çipura balıklarında 7.09 olarak hesaplamışlardır. Mattila ve ark. (2009), 125g'lık *Sander lucioperca* üzerinde yaptıkları telafi büyümesi çalışmasında Kontrol grubunda VSI değerini 6.01 olarak bulurlarken; 1 gün tok 1 gün aç olan grupta 5.58, 1 gün aç tok 3 gün aç bırakılan grupta 4.38, 1 gün tok 6 gün aç kalan grupta ise 3.73 olarak hesaplamışlardır.

Denemede elde edilen total yağ verilerine bakıldığı zaman ise gruplar sırasıyla, 4.13, 3.78, 3.05, 4.9 olarak bulunurken başlangıç popülasyonunda 0.35 olarak hesaplanmıştır. Fountoulaki ve ark. (2009), deneme sonu ağırlığının 260g olan çipura balıklarında TY değerini 2.68 olarak hesaplamışlardır.

Yapılan hesaplamalar sonucunda KSI değerleri sırasıyla, 2.75, 2.63, 2.54, 2.32 olarak hesaplanırken başlangıç balıklarından alınan örneklemeler sonucu KSI değeri 0.85 olarak hesaplanmıştır. Piedecausa ve ark. (2007), 73g'lık karagöz balıklarında KSI değerini 1.6 olarak hesaplamışlardır. Kankanen ve ark. (2009), *Coregonus lavaretus* türünde 139g ağırlığa getirdikleri balıklarda kontrol grubunda KSI değerini 0.90 olarak hesaplarlarken 2 gün aç 2 gün tok olarak yemlenen grupta 0.79, 2 gün aç 5 gün tok olarak yemlenen grupta ise 0.92 olarak hesaplamışlardır. Nikki ve ark. (2003), 240g lık alabalıklarda KSI değerini 1.16 olarak hesaplamışlardır.

KSI büyüme ile paralel olarak değerlendirilebilir. Balık büyümesi ile birlikte KSI değerlerinin yüksek çıkması bu değer yorumlandığında balığın verilen yemden iyi yararlandığı ve böylece büyümenin olumlu olarak etkilendiği izlenmektedir. Elde ettiğimiz başlangıç popülasyonu ve deneme sonu değerlerinde de bu açıkça görülmektedir.

Deneme başlangıç bireyleri ve 96 gün süresince telafi büyümesi uygulanan levrek bireylerinin tüm vücutlarından alınan et örnekleri sonucunda çizelge 4.4.'de görüldüğü gibi istatistiksel farklılıklar bulunmuştur ($p < 0.05$). Protein oranları dikkate alındığında başlangıç popülasyonu protein değeri 16.93 iken deneme sonunda grupların protein değerleri sırasıyla; 17.47, 17.47, 16.83 ve 17.03 olarak hesaplanmıştır. K ve A grubunun protein miktarları birbiriyle aynı bulunurken B grubu düşük bir protein oranına sahip olmuştur. Lipit miktarlarına bakıldığı zaman ise, en yüksek değer 12.62 ile C grubunda gözlenirken en düşük değer 9.52 ile A grubunda gözlenmektedir. Kuru madde miktarlarında ise K ve C grubu birbirine çok yakın değerlerde bulunurken A grubu diğer gruplardan daha düşük bir değere sahiptir. Ham kül miktarlarında ise en yüksek değer B grubuna aitken en düşük değer A grubuna aittir. Person Le Ruyet ve ark (2004), levrekler üzerinde yaptıkları çalışmada farklı sıcaklıklarda tüm vücut analizlerini yapmışlar ve 13 ve 19 °C' de protein ve ham kül miktarlarında gruplar arasında bir farklılık bulmamışlardır. 22-25 ve 29 °C protein miktarları bakımından gruplar arasında fark bulunmazken, en düşük protein miktarın 16 °C'de ki gruplarda bulmuşlardır. Yağ miktarına bakıldığı zaman aynı araştırmacılar 19-22 ve 29 °C'de gruplar arasında bir fark bulamamışlar ancak 13-16 ve 15 °C grupları da birbiri arasında istatistiksel açıdan farksız bulunmuş ve diğer sıcaklıklardaki gruplara göre ya da yüksek bir lipit oranına sahip olduklarını belirlemişlerdir. Oh ve ark (2007), mercan balıkları üzerinde yaptıkları telafi büyümesi çalışmalarında, 1, 2 ve 3 hafta aç bıraktıkları bireyler üzerinde yapılan tüm vücut analizlerinde kontrol ve 2 hafta aç bırakılan grup en yüksek protein ve ham kül oranına sahip bulunmuştur. Lipit miktarlarına bakıldığı zaman ise, 1 ve 2 hafta aç bırakılan grup diğer gruplardan daha yüksek bir lipit oranına sahip olmuştur. Mattila ve ark (2009), *Sander lucioperca* türü üzerinde yaptıkları telafi büyüme çalışmasında, 1 gün tok 1 gün aç (A), 1 gün tok 3 gün aç (B), 1 gün tok 6 gün aç (C)

ve hergün yemlenen kontrol grubu (K) olarak belirledikleri gruplarda 58 günlük deneme sonunda yapılan tüm vücut analizlerinde protein oranları bakımından istatistiksel bir fark bulmamışlardır. Lipit miktarı bakımından K ve A grubu en yüksek değeri gösterirken, B ve C grubu kendi aralarında benzer fakat diğer gruplardan daha düşük bir değere sahip olmuştur.

Sonuç olarak, protein ve lipit miktarları dikkate alındığı zaman en çok aç kalan A grubu diğer gruplara nazaran aç kaldığı süre boyunca yağı enerji amacıyla daha fazla kullanmıştır. Bu nedenle en düşük lipit oranına sahip olmuştur. Buna karşın balık tüm vücudunda protein azalmamış diğer bir ifade ile proteini depo etmiştir. Sürekli beslenen kontrol grubu ile aynı protein oranına sahip bulunmuştur. Bu sonuç göstermektedir ki; kısa süreli açlık periyodunda, balık aç kaldığı zaman vücudunda ki proteini değil yağı kullanmakta ve et kalitesindeki protein oranı etkilenmemektedir.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Akdeniz'e kıyısı olan her ülkede levrek balığı yetiştiriciliği yapılmakta ve özellikle kafes işletmelerinde su sıcaklığının optimum koşulların altına düşmeye başladığı aylarda balıklar ortalama 50 g ağırlığa ulaşmaktadır. Bu dönemden itibaren işletmeler balıklarında istenilen büyümeyi sağlayamadıkları gibi çoğu zaman balıklarının ağırlık kaybettiklerini görmüşlerdir. İşletmelerin en önemli maliyet payını yem giderlerinin oluşturduğu göz önüne alındığında, özellikle küçük ve orta ölçekli işletmelerin öncelikle ayakta durabilmesi ve büyük işletmelerle rekabet edebilmesi için kış aylarını minimum kayıp ve yem tüketimi ile atlatalmaları gerekmektedir. Kış koşullarında uygulanacak kısa süreli açlık periyodu gruplarının, sürekli beslenen gruplara göre daha az yem tükettiği ve sürekli beslenen gruplara yakın bir canlı ağırlık kazancı gösterdiği belirlenmiştir. İşte bu dönemlerin daha az zararlarla atlatılmasını sağlamak amacıyla kısa süreli açlık periyotları uygulamalarının yapılabileceği denememiz sonuçlarında belirlenmiştir.

Yapmış olduğumuz bu çalışmada kış koşullarında levrek balıklarının yem tüketim değerlerinin düşürülmesi amacıyla farklı açlık tokluk rejimleri uygulanmıştır. Sonuçlar göstermiştir ki; optimum sıcaklık değerlerinin altındaki koşullarda YÇO, SBO, KF başta olmak üzere diğer parametrelerde de telafi büyümesi uygulanan bireyler kontrol grubuna oranla daha iyi sonuç vermiştir. Yaptığımız deneme sonucunda kısa süreli açlık periyotlarının kış koşullarındaki canlı ağırlık kazancına bakıldığında, gruplar arasında istatistiksel açıdan fark bulunmuştur. En iyi canlı ağırlık kazancını kontrol grubundaki bireyler gösterirken en düşük canlı ağırlık kazancını A grubu bireyleri göstermiştir.

Spesifik büyüme oranı açısından, en iyi değeri B grubu gösterirken en kötü değer kontrol grubunda bulunmuştur. Tek yönlü varyans analizi sonucunda gruplar arasında istatistiksel açıdan bir fark bulunmuştur.

Denemede elde edilen yem çevirim oranlarına bakıldığında en iyi değer A grubu bireylerinde bulunmuştur.

Kondisyon faktörü bakımından incelendiğinde ise en iyi grup B grubu olduğu belirlenmiştir.

Tüm veriler göz önüne bulundurulduğunda;

1. Uygulanan 3 farklı kısa süreli açlık periyodunun da deneme sonuna kadar kontrol grubundan daha az yem tükettiği ve daha iyi büyüme parametrelerine sahip olduğu görülmektedir.
2. Kazanılan en yüksek canlı ağırlığın kontrol grubu olmasına karşın, tüketilen yem miktarı ve yem çevirim oranına bakıldığı zaman, özellikle kış koşullarında kısa süreli açlık periyodu uygulamasının balıkların yem değerlendirme etkinliği dolayısıyla işletmenin yem masraflarının azalacağı belirlenmiştir.
3. Özellikle ekonomik anlamda değerlendirme yapıldığında A grubu (1 aç:1 tok) hem deneme grupları arasında hem de kontrol grubuna oranla daha verimli olduğu gözlenmiştir. Bu nedenle düşük su sıcaklıklarının hakim sürdüğü kış aylarında levrek yetiştiriciliğinde balıkları her gün yemlemek yerine en ekonomik sonuç alınabileceği 1 gün aç:1 gün tok yemleme yapılması önerilmektedir. Ayrıca diğer deneme grupları da ekonomik anlamda olumlu sonuçlar vermiştir. Telafi büyümesi uygulanan gruplardan A grubu ve C grubu, kontrol grubuna göre sırasıyla 0.23 ve 0.13 TL/kg'lık bir tasarruf sağlayabilecektir. Bu duruma ek olarak işletmelerde yem tasarrufu yanı sıra işgücünden de fayda sağlanabilecektir.
4. Balıkların et kalitesinde herhangi bir olumsuzluk olup olmadığını test etmek için besinsel kompozisyon analizleri yapılmıştır. Sonuçlara göre A grubu en düşük lipid değerine sahipken bu grubun protein oranı kontrol grubu ile aynı değerde olmuştur. A grubu 1 gün aç:1 gün tok beslenmesine rağmen balığın vücut protein içeriğinden herhangi bir eksilme olmamıştır ve besinsel açıdan olumlu bir sonuç alınmıştır. Bu nedenle düşük sıcaklıklarda levreklerin açlık tokluk döngüsünde (1 gün aç:1 gün tok) yapılacak yemleme rejiminin balığın besinsel kompozisyonu açısından da önerilmektedir.

Sonuç olarak ülkemiz için önemli bir tür olan levrek üretiminin her aşamasında faydalı bilimsel bilgilere yetiştiricilerin ihtiyacı olduğu düşüncesiyle, özellikle kış koşullarında karşılaştıkları sorunların çözümüne yönelik yaptığımız çalışma doğrultusunda büyüme parametreleri, yem parametreleri, ekonomik

parametreler ve besinsel içerikleri dikkate alındığında, düşük su sıcaklığında levrek bireylerinde 1 gün aç:1 gün tok kalacak şekilde yemleme yapılmasının daha yararlı olabileceği ve bu uygulamaların ekonomik olacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- ADEROLU, A.Z., AKİNREMİ, O.A., 2009. Deitary effects of coconut oil and peanut oil in improing biochemical characteristics of clarias gariepinus Juvenile. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 9: 105-110.
- ALİ, M., NİCİEZA, A., ve WOOTTON, R.J., 2003. Compensatory growth in fishes: a response to growth depression, Fish and Fisheries, 4: 147-190.
- ALPBAZ, A.G., 1990. Deniz balıkları yetiştiriciliği, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Yüksekokulu yayınları, 20: 291-322. Ege Üniversitesi Basımevi, 335s, İzmir.
- ANONİM, 2009. <http://www.sudunyasidergisi.com> (31.08.2010)
- ANDERSON, R.O., AND GUTREUTER, S.J., 1989. Length, weigth and associated structural indices. "Fisheries Techniques (*third print*), Ed: Larry A Nielsen ve David L. Johnson" 283-300, American Fisheries Society, Maryland, USA.
- AOAC: (Association of Official Analytical Chemists) 1990. Official methods of analysis, 15th. edition. Association of Official Analytical Chemists, Arlington, Virginia, USA.
- BAGENAL, T.B., TESCH, F.W., 1978. Age and Growth in methods for assessment of fish production in fresh waters. In: Bagenal, T.B. (Ed.), Blackwell Scientific Oxford, pp. 101-136.
- BAKI, B., KORKMAZ, M., 2010. Orta Karadeniz kıyısal bölgesindeki (Sinop) deniz levreğinin (*Dicentrarchus labrax* L., 1758) yıllık büyüme oranlarının incelenmesi üzerine bir araştırma. Fırat Univ. Journal of Science, 22: 55-59.
- BARNABE, G., 1991. Grossissement des poissons en elevage intensif. In: Barnabe, G. (Ed.), Bases biologiques et ecologigues de l'aquaculture. Lavoisier-Tec and Doc, Paris, 422-451.
- BASCINAR, N., GÜMRÜKCU, F., OKUMUS, İ., 2008. Genç gökkuşağı alabalıklarında (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum) yemleme stratejisi üzerine bir çalışma. Journal of fisheries sciences, 2 (3): 224-232.
- BAVCEVİC, L., KLANJSCEK, T., KARAMARKO, V., ANİCİC, I., LEGOVİC, T., 2010. Compensatory growth in gilthead sea bream (*Sparus aurata*) compensates weight but not length. Aquaculture, 301: 57-63.

- BJÖRNSSON, B., SÍGURTHARSSON, G., HEMRE, G.I., LIE, O., 1992. Growth rate and feed conversion factor on young halibut (*Hippoglossus hippoglossus* L.) fed six different diets. *Fiskeridirektoratets Skrifter Ernaering*. 5: 25-35.
- BLINGH, E.G., and DYER, W.J., 1959. A rapid method of total lipid extraction and purification. *Canadian Journal of Biochemistry. Pyhsiology*, 37: 911-917.
- BONE, Q., MARSHALL, N.B., and BLAXTER, J.H.S., 1995. *Biology of Fishers*, Chapman and Hall, 2-6 Boundary Row, London SE1 8HN.
- BONALDO, A., ISANI, G., FONTANILLAS, R., PARMA, L., GRILLI, E., GATTA, P. P., 2010. Growth and feed utilization of gilthead sea bream (*Sparus aurata*, L.) fed to satiation and restrictively at increasing dietary energy levels. *Aquacult. Int.* 18: 909-90-19.
- BOUJARD, T., BUREL, C., MEDALE, F., HAYLOR, G., MOÏSAN, A., 2000. Effect of past nutritional history and fasting on feed intake and growth in rainbow trout *Oncorhynchus mykiss*. *Aquat. Living Resour.* 13: 129-137.
- CHANTAKONDĪ, N.G., YANT, R.D., 2001. Application of compensatory growth to enhance production in channel catfish (*Ictalurus punctatus*). *Jorunal of World Aquaculture Society*, 32: 278-285.
- CHENG CHANG, A., CHEN YUNG, C., LIU HWA, C., and CHANG FING, C., 2005. Effect of dietary protein and lipids on blood parameters and superoxide anion production in the grouper, *Epinephelus coioides* (Serranidae: Epinephalinae), Pg. 2-23, Depertmant of aquaculture, National Taiwan Ocean University, Keelung, Taiwan.
- CHO, S.H., S. LEE, B.H., PARK, S.JĪ, J.LEE, J. BAE, and OH, S.Y., 2006. Compensatory growth of juvenile olive flounder, *Paralichthys olivaceus* L., and changes in proximate composition and body condition indices during fasting and after refeeding in summer season. *Journal of the World Aquaculture Society*, 37:168-174.
- CONOVER, D.O., BROWN, J.J., EHTĪSHAM A., 1997. Countergradient variation in growth of young striped bass (*Morone saxatilis*) from different latitudes. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 54, 2401-2409.

- CHRISTENSEN, S.M., and McLEAN, E., 1998. Compensatory growth in Mozambique tilapia *Oreochromis mossambicus* fed sub-optimal diet. *Ribarstvo*, 56: 3-19.
- CUSHING, D.H., 1968. *Fisheries Biology*. The University of Wisconsin press, London, p.200.
- ÇELİKKALE, M.S., 1994. İçsu Balıkları ve Yetiştiriciliği, Cilt 1-2. Baskı, K.T.Ü. Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi Yayınları, yayın no: 2, 419-460s, Trabzon.
- ÇETİNKAYA, O., 1995. Balık Besleme. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın no:9, 135s, Van.
- DİKEL, S., ÜNALAN, B., EROLDOĞAN, O.T., OZLUER Hunt, A., 2010. Effects of dietary L-carnitine supplementation on growth, muscle fatty acid composition and economic profit of Rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 10: 173-180.
- DAMSGAARD, B. and DILL, L. M., 1998. Risk-taking behaviour in weight-compensating coho salmon, *Oncorhynchus kisutch*. *Behavioral Ecology* 9: 26-32.
- DOBSON, S.H., and HOLMES, R.M., 1994. Compensatory growth in the rainbow trout, *Salmo gairdneri* Richardson. *Journal of Fish Biology* 25: 649-656.
- EDWARDS, D.J., 1994. *Salmon and Trout farming in Norway*. Fishing news books limited, farnham, Surrey, England.
- EROLDOĞAN, O.T., KUMLU, M., KIRIS, G.A., SEZER, B., 2006. Compensatory growth response of *Sparus aurata* following different starvation and refeeding protocols. *Aquaculture Nutrition*, 12: 203-210.
- FOUNTOULAKİ, E., VASİLAKİ, A., HURTADO, R., GRİGORAKİS, K., KARACOSTAS, I., NENGAS, I., RİGOS, G., KOTZAMANİS, Y., VENOU, B., ALEXİS, M.N., 2009. Fish oil substitution by vegetable oils in commercial diets for gilthead sea bream (*Sparus aurata* L.) effects on growth performance, flesh quality and filet fatty acid profile recovery of fatty acid profiles by a fish oil finishing diet under fluctuating water temperatures *Aquaculture* 289: 317-326.

- GAL, G. A. E., and CRANDEL, C. A., 1992. The rainbow trout. *Aquaculture*, 100: 1-332.
- GAYLORD, T.G., MACKENZIE, D.S., GATLİN, D.M., 2001. Growth performance, body composition and plasma thyroid hormone status of channel catfish (*Ictalurus punctatus*). *Fish Physiology and Biochemistry*, 24: 73-79.
- GÖKOĞLU, M., BARAN, İ., 1991. Yapay yolla elde edilen levrek (*D. labrax*) yavrularında pelet yeme geçene kadar ölüm oranının tespiti. *İstanbul Üni. Su Ürünleri Dergisi* 1,2: 85-98.
- HAYWARD, R.S., NOLTIE, D.B., and WANG, N., 1997. Use of compensatory growth to double hybrid sunfish growth rates. *Trans. Am. Fish. Soc.*, 126:316-322.
- HAYWARD, R.S., WANG, N. And NOLIE, D.B., 2000. Group holding impedes compensatory growth of hybrid sunfish. *Aquaculture*, 183: 299-305.
- HERNANDEZ, M.D., MARTÍNEZ, F.J., JOVER, M., GARCÍA, B., 2007. Effects of partial replacement of fish meal by soybean meal in sharpsnout sea bream (*Diplodus puntazzo*) diet. *Aquaculture* 263: 159-167.
- HIDALGO, F., and ALLIOT, E., 1988. Influence of water temperature on protein requirement and protein utilization in juvenile sea bass, *Dicentrarchus labrax*, *Aquaculture*, 72, 115-129.
- IMSLAND, A.K., JONASSEN, T.M., 2001. Regulation of growth in turbot (*Scophthalmus maximus* Rafinesque) and Atlantic halibut (*Hippoglossus hippoglossus* L.): aspects of environment x genotype interactions. *Rev. Fish Biol. Fish.* 11, 71-90.
- INAN, İ. H., 2003. Çiftlik yönetimi ve planlanması, Trakya üniversitesi ziraat fakültesi tarım ekonomisi bölümü yayınları, Kasım 2003.
- JIWYAM, W., 2010. Growth and compensatory growth of juvenile *pangasius bocourti sauvage*, 1880 relative to ration. *Aquaculture*, 306: 393-397
- JOBLING, M., MELOY, O.H., DOS SANTOS, J., CHRISTIANSEN, B., 1994. The compensatory growth response of the Atlantic cod effects of nutritional history. *Aquaculture International*, 2: 75-90.

- JOBLING, M., 1996. Temperature and growth: modulation of growth rate via temperature. In: Wood C. M., McDonald D. G. (Eds.), Global warming: implication for freshwater and marine fish, Society for Experimental Biology, Seminar Series 61. Cambridge University Press, pp. 225-253.
- JOBLING, M., and KOSKELA, J., 1996. Interindividual variations in feeding and growth in rainbow trout during restricted feeding and in a subsequent period of compensatory growth. *J. Fish Biol.*, 49: 658-667.
- JOBLING, M., 2003. The thermal growth coefficient model of fish growth: A cautionary note, NFM University of Tromsø, Norway, Aquaculture Research, 581-584.
- KANKANEN, M., PIRHONEN, J., 2009. The effect of intermittent feeding on feed intake and compensatory growth of whitefish *Coregonus lavaretus* L. *Aquaculture*, 288: 92-97.
- KORKUT, A.Y., KOP, A., DEMIRTAS, N., CIHANER, A., 2007. Balık beslemede gelişim performansının izlenme yöntemleri. *E.U. Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 24 (1-2): 201-205.
- LOZANO, N.B.S., VIDAL, A.T., MARTÍNEZ-LIORENS. S., MERIDA, A.N., BLANCO, J. E., LOPEZ, A.M., TORRES, M.P., CERDA, M.J., 2007. Growth and economic profit of gilthead sea bream (*Sparus aurata*, L.) fed sunflower meal. *Aquaculture*, 272: 528-534.
- MACLEAN, A., and METCALFE, N.B., 2001. Social status, Access to food, and compensatory growth in juvenile Atlantic salmon. *J. Fish Biol.* 58: 1331-1346.
- MARTÍNEZ A.M., VAZQUEZ. 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, Pg.1-3, Centro Interdisciplinario De Ciencias Marinas, Mexico.
- MARTÍNEZ-LIORENS, S., MONINO, A.V., TOMAS, A., PLA, M., and JOVER, M., 2007a. Soybean meal as partial dietary replacement for fish meal in gilthead sea bream (*Sparus aurata*) diets: effects on growth, nutritive efficiency and body composition. *Aquac. Res.*, 38: 82-90.

- MARTÍNEZ-LIORENS, S., VIDAL, A.T., MONINO, A.V., TORRES, M.P., CERDA, M.J., 2007b. Effects of dietary soybean oil concentration on growth, nutrient utilization and muscle fatty acid composition of gilthead sea bream (*Sparus aurata* L.) *Aquaculture research* 38: 76-81.
- MATTILA, J., KOSKELA, J., PIRHONEN, J., 2009. The effect of the length of repeated feed deprivation between single meals on compensatory growth of pikeperch *Sander lucioperca*. *Aquaculture*, 296: 65-70.
- METAILLER, R., DEHAPIOT, T., HUELVAN, C., VENDEVILLE, J. E., 1980. Influence of the feeding level on growth, feed conversion, protein efficiency and chemical composition of juvenile sea bream (*Sparus aurata*). *Proceeding of World Mariculture Society*, No:1, 436-444.
- MIGLAVS, I., JOBLING, M., 1989. The effect of feeding regime on proximate body composition and patterns of energy deposition in juvenile Arctic charr, *Salvelinus alpinus*. *Journal of fish Biology* 35: 1-11.
- NICIEZA, A. G., METCALFE, N. B., 1997. Growth compensation in juvenile Atlantic salmon: responses to depressed temperature and food availability. *Ecology* 78 (8), 2385-2400.
- NIKKI, J., PIRHONEN, J., JOBLING, M., KARJALAINEN, J., 2003. Compensatory growth in juvenile rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum), held individually. *Aquaculture*, Science direct 35.
- NIKKI, J., PIRHONEN, J., JOBLING, M., KARJALAINEN, J., 2004. Compensatory growth in juvenile rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum), held individually. *Aquaculture*, 235: 285-296.
- OH, S.Y., NOH, C.H., CHO, S. H., 2007. Effect of restricted feeding regimes on compensatory growth and body composition of Red Sea bream, (*Pagrus major*). *Journal of the world aquaculture society*, 38: (3), 443-449.
- PERSON LE RUYET, J., MAHE, K., BAYON, N.L., DELL'IOU, H.L., 2004. Effects of temperature on growth and metabolism in a mediterranean population of European sea bass, (*Dicentrarchus labrax*). *Aquaculture*, 237 (1-4): 269-280.

- PICHAVANT, K., PERSON-LE RUYET, J., LE BAYON, N., SEVERE, A., LE ROUX, A., BOEUF, G., 2001. Comparative effects of long-term hypoxia on growth, feeding and oxygen consumption in juvenile turbot and European sea bass. *J. Fish Biol.*, 59, 875-883.
- PIEDECAUSA, M.A., MAZON, M.J., GARCÍA, B., HARNANDEZ, M.D., 2007. Effects of total replacement of fish oil by vegetable oils in the diets of sharpsnout seabream (*Diplodus puntazzo*). *Aquaculture* 263: 211-219.
- RUSSELL, N.R., WOOTTON, R.J., 1992. Appetite and growth compensation in the European minnow, *Phoxinus phoxinus* (Cyprinidae), following short periods of food restriction. *Environ. Biol. Fish.* 34: 277-285.
- RUSSELL, N.R., FISH, J.D., WOOTTON, R.J., 1996. Feeding and growth of juvenile sea bass: the effect of ration and temperature on growth rate and efficiency. *J. Fish Biol.* 49, 206-220.
- SAHİN, T., 1994. Deniz kafeslerinde gökkuşuğu alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) yetiştiriciliğinde optimal stok yoğunluğu ve günlük yem miktarının tespiti. Doktora tezi, KTÜ Fen Bil. Enst., Trabzon.
- SAHİN, T., AKBULUT, B., AKSUNGUR, M., 2000. Compensatory growth in sea bass (*Dicentrarchus labrax*), sea bream (*Sparus aurata*) and Rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Turk J. Zool. Tubitak*, 24: 81-86.
- SODERBURG, L., 2006. Fish calculation, (www.thesolutionsite.com/amd/Lesson3/handout2.pdf), December, 28, 2006.
- SUAREZ, M.D., MARTINEZ, T.F., SAEZ, M.I., MORALES, A.E., GARCIA-GALLEGO, M., 2010. Effect of dietary restriction on post-mortem changes in white muscle of sea bream, (*Sparus aurata*). *Aquaculture*, 2010.
- TIAN, X., QIN, J. G., 2004. Effects of previous ration restriction on compensatory growth in barramundi *Lates calcarifer*. *Aquaculture*, 325: 273-283.
- TUİK, 2010. T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu haber bülteni, Sayı:122. www.tuik.gov.tr (07.07.2010)
- UZMANOĞLU, S., SOYLU, M., 2008. Yene deresi (Balkaya-Kırklareli) üzerinde bulunan su ürünleri işletmelerinin ekonomik analizi. *Journal of Fisheries Sciences*, 2: 164-173.

- WANG, Y., CUI, Y., YANG, Y., CAI, F., 2000. Compensatory growth in hybrid tilapia, *Oreochromis mossambicus* x *O. niloticus*, reared in seawater. *Aquaculture*, 189: 101-108.
- WEATHERLEY, A.H., GILL, H.S., 1981. Recovery growth following periods of restricted rations and starvation in rainbow trout *Salmo gairdneri* Richardson. *J. Fish Biol.* 18, 195-208.
- WHITLEDGE G.W., HAYWARD R.S., NOLTIE D.B. & WANG N., 1998. Testing bioenergetics models under feeding regimes that elicit compensatory growth. *Transactions of the American Fisheries Society* 127, 740±746.
- YILDIRIM, O., 1998. Balikhane artiklarının gökkuşuğu alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*)'nin beslenmesinde kullanım olanakları. KTÜ Fen Bil. Enst., Trabzon.
- ZANUY, S., CARILLO, M., 1985. Annual cycles of growth, feeding rate, gross conversion efficiency and hematocrit levels of sea bass (*Dicentrarchus labrax* L., 1758) adapted to two different osmotic media, *Aquaculture*, 44, 11-25.
- ZHU, X., CUI, Y., ALI, M., and WOOTTON, R.J. 2001. Comparison of compensatory growth responses of juvenile three spined stickleback and minnow following similar food deprivation protocols. *Journal of fish biology.* 58: 1149-1165.
- ZIVKOV, M.T. 1982. On the effect and nature of growth compensation of fish. *Vestnik Ceskoslovenske Spolecnosti Zoologicke* 46,142-160.

ÖZGEÇMİŞ

14/09/1986 yılında Balıkesir’de doğdu. İlköğrenimini Balıkesir Altı Eylül İlkokulu’nda, orta öğrenimini Balıkesir Mehmetçik Ortaokulu’nda ve lise öğrenimini Balıkesir Bahçelievler Lisesi’nde tamamladı. 2004 yılında başladığı Çukurova Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi’nden 2008 yılında mezun oldu. 2008 yılında Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Yetiştiricilik Anabilim Dalında yüksek lisans öğrenimine başladı. Üniversite yılları boyunca birçok araştırmada gönüllü olarak çalışmış ve danışman hocası önderliğinde 3 adet BAP projesinde aktif görev almıştır. Halen Çukurova Üniversitesi’nde yüksek lisans öğrenimini sürdüren İlker ALTINÖZ, Balıkesir bölgesinde bulunan özel bir alabalık işletmesinde işletme müdürü olarak çalışmaktadır.