

**BEYMELEK LAGÜN GÖLÜ'NDE
ÇİPURA BALIĞININ (*Sparus aurata* L., 1758)
BAZI POPULASYON PARAMETRELERİNİN
TAHMİNİ**

ÇETİN SÜMER

DOKTORA TEZİ

**SU ÜRÜNLERİ AVLAMA VE İŞLEME
TEKNOLOJİSİ ANABİLİM DALI**

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

**BEYMELEK LAGÜN GÖLÜ'NDE
ÇİPURA BALIĞININ (*Sparus aurata* L., 1758)
BAZI POPULASYON PARAMETRELERİNİN TAHMİNİ**

ÇETİN SÜMER

DOKTORA TEZİ

SU ÜRÜNLERİ AVLAMA VE İŞLEME TEKNOLOJİSİ ANABİLİM DALI


DANIŞMAN


PROF. DR. İBRAHİM ERKOYUNCU


SINOP – 2009


T.C.
SINOP ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ


Bu çalışma, jürimiz tarafından 29/06/2009 tarihinde yapılan sınav ile Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı'nda DOKTORA TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. İbrahim ERKOYUNCU 

Üye : Prof. Dr. Kadir SEYHAN 

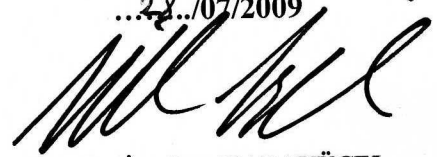
Üye : Doç. Dr. Sedat KARAYÜCEL 

Üye : Yrd. Doç. Dr. Yakup ERDEM 

Üye : Yrd. Doç. Dr. Sedat GÖNENER 

ONAY: Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

...28/07/2009



Doç. Dr. İsmihan KARAYÜCEL
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

BEYMELEK LAGÜN GÖLÜ'NDE ÇİPURA BALIĞININ (*Sparus aurata* L., 1758) BAZI POPULASYON PARAMETRELERİNİN TAHMİNİ

ÖZET

Bu çalışmada, 30 Ekim 2006 ve 9 Mayıs 2007 tarihleri arasında Beymelek Lagün Gölü'ndeki çipura balığının (*Sparus aurata* L., 1758) farklı avcılık yöntemlerine göre boy-ağırlık kompozisyonları, boy-ağırlık ilişkileri, yaş kompozisyonları, büyüme parametreleri, ölüm oranları ve populasyon büyüklüğü incelenmiştir. Parametrelerin tahmininde boy-ağırlık ölçümleri, pullardan yapılan yaş tayinleri ve markalama yöntemleri kullanılmıştır.

Av sezonu içinde lagün gölünden yapılan örneklemeler sonucunda, 51707 adeti ticari avcılık ve 7083 adeti dalyancılıktan olmak üzere toplam 58790 adet çipura yakalanmıştır. Çipura balıkların ticari av ve dalyancılık olmak üzere boy verilerinin sırasıyla 17.8–37.5 cm ve 17.8–42.2 cm aralığında, ağırlıklarının ise 81–768 g ve 73–1206 g arasında değiştiği tespit edilmiştir. Pullara ait yaş okumalarından 0-V yaş grupları arasındaki bireylerin sırasıyla I, II ve III yaş grubunda yoğunlaştığı belirlenmiştir.

Büyüme parametrelerinin ve populasyon büyüklüğünün markalamayla tespiti amacıyla yapılan çalışmada 400 adet balık markalanmıştır. Markalanarak göle bırakılan balıklardan 44 adeti ticari avdan ve 21 adedi dalyancılıktan olmak üzere 65 adet (%16.25) balık tekrar geri yakalanmıştır.

Von Bertalanffy Büyüme parametreleri markalama verilerinden Gulland-Holt Yöntemi ile $L_{\infty} = 33.42$ cm, $K = 0.474$, $t_0 = -0.3347$, pullara ait yaş okumalarından Ford-Walford Yöntemi ile $L_{\infty} = 61.66$ cm, $K = 0.146$, $t_0 = -1.6995$ olarak hesaplanmıştır. Büyüme performansları markalama verilerinden ve pullara ait yaş okumalarından sırasıyla 6.272 ve 6.319 olarak tespit edilmiştir.

Ölüm oranlarının hesaplanmasında, Anlık Ölüm Katsayısı, Markalama verilerinden 0.454, Yaşama Oranı %63.5, boy kompozisyonu verilerinden Beverton - Holt Yöntemi ile 0.856, Yaşama Oranı %42.49, Av Eğrisi Yöntemine göre pullardan hesaplanan yaş kompozisyonu verilerinden 0.801, Yaşama Oranı %44.90 ve Boy verilerinden 0.788, Yaşama Oranı %45.46 olarak bulunmuştur. Doğal Ölüm Katsayıları, Tekrar Yakalama Verilerinden ve Von Bertalanffy Büyüme Denklemi

Parametrelerinden sırasıyla 0.38 ve 0.26 olarak hesaplanmıştır. Markalama verileri kullanılarak Beymelek Lagün Gölü'ndeki çipuralara ait populasyon büyüklüğü 357200 olarak tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Sparus aurata*, Markalama, Populasyon parametreleri, Beymelek Lagün Gölü

**ESTIMATING SOME POPULATION PARAMETERS OF GILTHEAD
SEABREAM, (*Sparus aurata* L., 1758) IN THE BEYMELEK LAGOON LAKE**

ABSTRACT

In this study, length-weight compositions and relationships, age compositions, growth parameters, mortality rates, and population size estimation of gilthead seabream, (*Sparus aurata* L., 1758) using different fishing methods were investigated between October 2006 and May 2007 in the Beymelek Lagoon Lake. To estimate the parameters, length-weight measurements, age estimations from scales and tagging methods were used.

A total of 58790 individual, 51707 individual from commercial fisheries and 7083 individual from fishing trap were captured during the fishing season of 2006-2007. For gilthead seabream obtained from the commercial fisheries, length range was between 17.8 and 37.5 cm and weight range was between 81 and 768 g, whereas for the gilthead seabream from the fishing trap, length between 17.8 and 42.2 cm and weight between 73 and 1206 g. Ages of gilthead seabream, determined from scales, 0 to V, varied from years, while most of the estimates were in the age groups of I, II, and III years.

A total of 400 individual of gilthead seabream were tagged to estimate growth parameters and population size by marking. A total of 65 (16.25%) recaptures were obtained from both the commercial fisheries (44 individuals) and fishing traps (21 individuals).

Von Bertalanffy Growth parameters were estimated as $L_{\infty} = 33.42$ cm, $K = 0.474$, $t_0 = -0.3347$ using Gulland-Holt method with tagged dates and as $L_{\infty} = 61.66$ cm, $K = 0.146$, $t_0 = -1.6995$ using Ford-Walford method with age determination. Growth performance indexes obtained from tagged and age determination were estimated as 6.272 and 6.319, respectively.

Instantaneous mortality rate was estimated as 0.454 (survival rate 63.5%) from the tag dates, as 0.856 (survival rate 42.49%) from length composition dates using Beverton–Holt method, as 0.801 (survival rate 44.90%) from catch curve method, and as 0.788 (survival rate 45.46%) from length dates. Natural mortality rate using

recaptured and Von Bertalanffy Growth parameters were estimated as 0.38 and 0.26, respectively.

Using the tag-recapture data, the population size of gilthead seabream was estimated as 357200 individuals in the Beymelek Lagoon Lake.

Keywords: *Sparus aurata*, Mark, Population parameters, Beymelek Lagoon Lake.

TEŞEKKÜR

Çalışmalarımın her aşamasında yakın ilgi ve yardımlarını gördüğüm, bilgi ve deneyimlerinden yaralandığım sayın hocam Prof. Dr. İbrahim ERKOYUNCU'ya, tez izleme komitesi üyelerinden sayın hocam Doç. Dr. Sedat KARAYÜCEL ve sayın hocam Yrd. Doç. Dr. Yakup ERDEM'e, her zaman destek ve yardımlarını gördüğüm değerli dostlarım, Yrd. Doç. Dr. Hasan Hüseyin SATILMIŞ, Yrd. Doç. Dr. Süleyman ÖZDEMİR, Yrd. Doç. Dr. Sabri BİLGİN ve Su Ürünleri Yüksek Mühendisi Barış BAYRAKLI, Yrd. Doç. Dr. Aydın DEMİRCİ ve tezin birçok aşamasındaki desteklerinden dolayı rahmetle andığım Yrd. Doç. Dr. Necati SAMSUN'a, katkılarından dolayı Trabzon Merkez Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü müdürü Dr. Atilla ÖZDEMİR, Dr. Yasar GENÇ, Dr. İlker Zeki KURTOĞLU'na, balıklara ait yaşların tespitinde bilgi ve destekleri ile yardımlarını esirgemeyen Prof. Dr. Nazmi POLAT, Yrd. Doç. Dr. Savaş YILMAZ, Yrd. Doç. Dr. Derya BOSTANCI'ya, verilerin değerlendirilmesindeki yardımlarından ötürü Yrd. Doç. Dr. Özcan ÖZEN'e sonuçların istatistiki olarak değerlendirilmesindeki yardımlarından dolayı Dr. Ali ÜSTÜN'e şükranlarımı sunarım.

Çalışmanın her aşamasında bana yardımlarını esirgemeyen Akdeniz Su Ürünleri Araştırma Üretim ve Eğitim Enstitüsü müdürü Dr. Yılmaz EMRE, Teknik Müdür Yardımcısı İsa TEKŞAM, Peyzaj Mimarı Hasan KARATAŞ, Ziraat Mühendisi Hikmet ERTEKİN, Gıda Mühendisi Durali ERASLAN, Ziraat Mühendisi Taner BEYHAN, Su Ürünleri Mühendisi Talip ÖZGEN, Su Ürünleri Yüksek Mühendisi Salih KOCAKAYA, Su Ürünleri Mühendisi Levent ÖZKAN, birlikte çalışarak mesailerinden yaralandığım arkadaşlarım Abdurrahman KITIL, Enver YILMAZ, Yusuf KITIL ve Ahmet POLAT'a, markaların teminindeki yardımlarından ötürü Doç. Dr. E. Ahmet KIDEYŞ, Dr. Ebru ÜNAL ve AKUAMAKS şirketi sahibi B. Serdar YILDIRIM'a, Demre ve Beymelek Su Ürünleri Kooperatifi kapsamında lagünde avcılık yapan Hasan ÇALIK, Nejdet ÇALIK, Nurullah KUŞAKÇI ve Mehmet KUŞAKÇI'ya her zaman manevi destekleriyle bana güç ve destek veren canım annem ve babama, her zaman yanımda olduğunu bildiğim eşim ve oğlum Remzi Efe'ye en içten teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER	Sayfa No
ÖZET	İV
ABSTRACT	VI
TEŞEKKÜR	VIII
İÇİNDEKİLER	IX
ŞEKİLLER LİSTESİ	XIII
ÇİZELGELER LİSTESİ	XVII
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	7
2.1. Çipura Balığının Genel Özellikleri ve Biyolojisi	7
2.2. Markalama Teknikleri	10
2.2.1. İşaretleme Tipleri	12
2.2.1.1. Yüzgeç Kesme	12
2.2.1.2. Damgalama (Branding)	15
2.2.1.3. Dövme (Tattooing)	16
2.2.1.4. Boya (Pigment)	16
2.2.2. Marka ve Etiket Tipleri	18
2.2.2.1. Dış Etiket	19
2.2.2.1.1. Kurdele, İplik ve Kablolar	20
2.2.2.1.2. Plaka ve Diskler	21
2.2.2.1.3. Asılı Etiketler	21
2.2.2.2. İç Etiket ve Markalar	24
2.2.2.2.1. Derialtı veya Vücut Boşluğu Etiketleri	26
2.2.2.2.2. Görünür Aşılı Etiketler	27
2.2.2.2.2.1. Görünür Aşıl原因an Elastomer Etiketler (VIE)	27
2.2.2.2.2.2. Görünür Aşıl原因an Alfanumerik Etiketler (VI Alpha)	28
2.2.2.2.3. Kodlanmış Telli Etiketler (CWT)	29
2.2.2.2.4. Pasif Entegre Vericili Etiketler (PIT)	30
2.2.2.2.5. Kimyasal Markalama	30
2.2.2.2.6. Genetik Markalar	31
3. LİTERATÜR ÖZETİ	32
3.1. Lagün Göllerindeki Çalışmalar	32

3.2. Markalama Çalışmaları	33
4. MATERYAL VE METOT	41
4.1. Materyal	41
4.1.1. Araştırma Sahası	41
4.1.2. Balık Materyali	42
4.1.3. Ağ Materyali	42
4.1.4. Dalyan Sistemi	43
4.1.5. Araştırma Süresi	45
4.1.6. Araştırmada Kullanılan Tekneler	45
4.1.7. Markalama Enjektörü ve Markalar	45
4.2. Metot	46
4.2.1. Markalanacak Balıkların Temini	46
4.2.2. Balıkların Markalanması	49
4.2.3. Boy-Ağırlık Ölçümleri	51
4.2.4. Boy-Ağırlık İlişkisinin Belirlenmesi	51
4.2.5. Kondüsyon Faktörü	52
4.2.6. Yaş Tayininin Yapılması	52
4.2.7. Von Bertalanffy Büyüme Denklemi (VBBD) Parametreleri L_{∞} ve K nın Tahmini	53
4.2.7.1. Gulland ve Holt Yöntemi	53
4.2.7.2. Ford-Walford Yöntemi	54
4.2.8. Büyüme Performansı	55
4.2.9. Ölüm Oranlarının Hesaplanması	55
4.2.9.1. Anlık Ölüm Katsayısı (Z)'nin Tahmini	55
4.2.9.1.1. Tekrar Yakalama Verilerinden Anlık Ölüm Katsayısının Tahmini	55
4.2.9.1.2. Beverton-Holt Yöntemi	56
4.2.9.1.3. Av Eğrisi Yöntemi	56
4.2.9.1.3.1. Yaşlardaki Balık Sayılarından Tahmin	56
4.2.9.1.3.2. Boylardaki Balık Sayılarından Tahmin	57
4.2.9.2. Doğal Ölüm Katsayısı (M)'nin Tahmini	57
4.2.9.2.1. Tekrar Yakalanan Markalı Balık Sayıları Verileri Kullanılarak Doğal Ölüm Katsayısının Tahmini	57

4.2.9.2.2. VBBD Parametreleri Kullanılarak Doğal Ölüm Katsayısının Tahmini	58
4.2.10. Markalama ile Populasyon Büyüklüğü Tahmin Yöntemi	58
4.2.11. Verilerin İstatistiksel Değerlendirilmesi	59
5. BULGULAR	60
5.1. Avcılık Verileri	60
5.1.1. Ticari Avcılıktan Elde Edilen Veriler	60
5.1.1.1. Boy ve Ağırlık Dağılımları	62
5.1.1.2. Boy-Ağırlık İlişkileri	67
5.1.2. Dalyancılıktan Elde Edilen Veriler	67
5.1.2.1. Boy ve Ağırlık Dağılımları	69
5.1.2.2. Boy-Ağırlık İlişkileri	73
5.1.3. Toplam Av Verileri	73
5.1.3.1. Boy ve Ağırlık Dağılımları	75
5.1.3.2. Boy-Ağırlık İlişkileri	80
5.2. Markalama Verileri	80
5.2.1. Markalanan Balıkların Boy ve Ağırlık Dağılımları	80
5.3. Tekrar Yakalama Verileri	81
5.3.1. Ticari Avcılık Geri Dönüşüm Oranları	82
5.3.2. Dalyancılık Geri Dönüşüm Oranları	83
5.3.3. Toplam Geri Dönüşüm Oranları	85
5.4. Kondüsyon Faktörü	87
5.5. Yaş Kompozisyonu	89
5.5.1. Pullardan Yaş Okumaları ile Hesaplama	89
5.6. Von Bertalanffy Büyüme Denklemi Parametreleri (VBBD)'nin Tahmini	91
5.6.1. Gulland ve Holt Yöntemi	91
5.6.2. Ford-Walford Yöntemi	95
5.7. Büyüme Performansı	95
5.8. Ölüm Oranlarının Hesaplanması	96
5.8.1. Anlık Ölüm Katsayısı (Z)'nin Tahmini	96
5.8.1.1. Tekrar Yakalama Verilerinden Anlık Ölüm Katsayısının Tahmini	96
5.8.1.2. Beverton - Holt Yöntemi	97
5.8.1.3. Av Eğrisi Yöntemi	98

5.8.2. Doğal Ölüm Katsayısı (M)'nin Tahmini	99
5.8.2.1. Tekrar Yakalama Verilerinden Doğal Ölüm Katsayısının Tahmini	99
5.8.2.2. VBBD Parametrelerinden Doğal Ölüm Katsayısının Tahmini	100
5.9. Markalama ile Populasyon Büyüklüğü Tahmin Yöntemi	100
6. TARTIŞMA VE SONUÇ	101
6.1. Avcılık Verileri	101
6.2. Markalama Verileri	108
6.3. Populasyona Ait Veriler	112
7. ÖNERİLER	121
8. KAYNAKLAR	125
ÖZGEÇMİŞ	139

ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa No
Şekil 1.1. Dünyada avcılık ve yetiştiricilikten elde edilen çipura miktarları (Anonim, 2009a)	1
Şekil 1.2. Türkiye’de avcılık ve yetiştiricilikten elde edilen çipura miktarları (Anonim, 2009b)	5
Şekil 2.1.1. Çipura balığı (<i>Sparus aurata</i> L., 1758) (Moretti ve ark., 1999)	7
Şekil 2.1.2. Çipura balığının diş yapısı (Moretti ve ark., 1999)	8
Şekil 2.1.3. Çipura balığının dünya üzerindeki dağılımı (Anonim, 2009a)	9
Şekil 2.2.1.1.1. a) Yüzgeçlerin tüm ışınlarının dipten kesilmesinde rejenerasyonun görünmeşi, b) Yüzgeç ışınlarının biraz üstten kesilmesi ile görünen rejenerasyondaki hafif çarpıklık (Stuart, 1958)	13
Şekil 2.2.1.1.2. Yüzgeç kesildikten sonra görünen rejenerasyonlar (Stuart, 1958)	14
Şekil 2.2.1.1.3. Sırt-kuyruk yüzgeçlerinde yüzgeç kesim bölgeleri ve rejenerasyonlar (Stuart, 1958)	14
Şekil 2.2.1.1.4. Yüzgeçlerde çentik yapma ve delik açma sonucunda meydana gelen rejenerasyonlar (Stuart, 1958)	14
Şekil 2.2.2.1.1. Yaygın olarak kullanılan dış etiketler ve uygulama bölgeleri (McFarlane ve ark., 1990)	19
Şekil 2.2.2.1.3.1. Flama etiket	22
Şekil 2.2.2.1.3.2. Alcatheve Etiketi	22
Şekil 2.2.2.1.3.3. Çene Etiketi (Anonim, 2009c)	24
Şekil 2.2.2.2.1.1. Normal ışık altında ve Ultraviole ışık altındaki Görünür Aşıl原因 Elastomer Etiketler ile etiketlenmiş balık ve kurbağa (Anonim, 2009d)	27
Şekil 2.2.2.2.2.1. Normal ışık altında (a) veya Ultraviole ışık altındaki (b) VI Alpha ile etiketlenmiş balık (Anonim, 2009d)	29
Şekil 2.2.2.2.3.1. Kodlanmış Telli Etiketler (Anonim, 2009d)	29
Şekil 2.2.2.2.4.1. Pasif Entegre Vericili Etiket, enjektör ve okuyucu (Reddy, 1999) (Anonim, 2009e)	30
Şekil 4.1.1.1. Beymelek Lagün Gölü (Ölçek 1x25000) (Anonim, 2002)	41
Şekil 4.1.2.1. Çipura balığı (<i>Sparus aurata</i> L., 1758) (Orijinal)	42

Şekil 4.1.3.1. Lagünde avcılık (a. Kuzuluk sistemi b. Fanyalı misina ağarı) (Orijinal)	42
Şekil 4.1.3.2. Fanyalı misina ağ planı (Orijinal)	43
Şekil 4.1.4.1. Dalyan sistemi (Orijinal)	44
Şekil 4.1.4.2. Kuzuluklardan balıkların çıkarılması (Orijinal)	44
Şekil 4.1.6.1. Balıkçılıkta kullanılan tekne ve fiber tekne (Orijinal)	45
Şekil 4.1.7.1. Alfamerik markalar ve markalama enjektörü (Orijinal)	46
Şekil 4.1.7.2. Ultraviole gözlük ve fener (Orijinal)	46
Şekil 4.2.1.1. Markalanacak balıkların avlandığı (Geren bölgesi, Balık Burnu ve İskele Mahallesi açığı) ve markalı balıkların bırakıldığı istasyonlar (1, 2, 3, 4) (Orijinal)	47
Şekil 4.2.1.2. Ağların atılışı (a) ve Labutla balıkların ürkütülmesi (b) (Orijinal)	47
Şekil 4.2.1.3. Balıkların nakledilmesi (a. Taşıma aracı, b. Taşıma tankı) (Orijinal)	48
Şekil 4.2.1.4. Kuzuluktan balıkların çıkarılması (a), ve taşınması (b) (Orijinal)	48
Şekil 4.2.2.1. Farklı bölgelerden markalanan çipura balıkları (Orijinal)	49
Şekil 4.2.2.2. Balıkların markalanması (Orijinal)	50
Şekil 4.2.2.3. Markalanan balıkların lagüne salınışı (Orijinal)	51
Şekil 4.2.3.1. Boy (a) ve ağırlık (b) ölçümleri (Orijinal)	51
Şekil 4.2.6.1. Pul hazırlanışı (a) ve hazırlanmış preparatlar (b) (Orijinal)	52
Şekil 4.2.6.2. Otolitlerin sabitlemesi (a) ve yaş okuması (b) (Orijinal)	53
Şekil 5.1. Araştırmada verilerin sağlandığı avcılık kaynaklarının dağılımı	60
Şekil 5.1.1.1. Ticari avcılıkta ortalama günlük miktarı ve toplam avın aylık dağılımı	61
Şekil 5.1.1.1.1. Ticari avcılık boy dağılımı	63
Şekil 5.1.1.1.2. Ticari avcılık ağırlık dağılımı	63
Şekil 5.1.1.1.3. Ticari avcılığa ait aylık boy dağılımları	64
Şekil 5.1.1.1.4. Ticari avcılığa ait aylık ağırlık dağılımları	65
Şekil 5.1.1.1.5. Aylara göre ortalama boylar	66
Şekil 5.1.1.1.6. Aylara göre ortalama ağırlıklar	66
Şekil 5.1.1.2.1. Ticari avcılıktan elde edilen çipuralara ait boy-ağırlık ilişkisi	67
Şekil 5.1.2.1. Dalyancılıktan elde edilen ortalama günlük miktarı ve toplam avın aylık dağılımı	68

Şekil 5.1.2.1.1. Dalyancılık boy dağılımı	69
Şekil 5.1.2.1.2. Dalyancılık ağırlık dağılımı	70
Şekil 5.1.2.1.3. Dalyancılığa ait aylık boy dağılımları	71
Şekil 5.1.2.1.4. Dalyancılığa ait aylık ağırlık dağılımları	71
Şekil 5.1.2.1.5. Aylara göre ortalama boylar	72
Şekil 5.1.2.1.6. Aylara göre ortalama ağırlıklar	72
Şekil 5.1.2.2.1. Dalyancılıktan elde edilen çipuralara ait boy-ağırlık ilişkisi	73
Şekil 5.1.3.1. Toplam av miktarı ve ortalama günlük av miktarlarının aylık dağılımı	74
Şekil 5.1.3.1.1. Boy dağılımı	76
Şekil 5.1.3.1.2. Ağırlık dağılımı	76
Şekil 5.1.3.1.3. Aylık boy dağılımları	77
Şekil 5.1.3.1.4. Aylık ağırlık dağılımları	78
Şekil 5.1.3.1.5. Aylara göre ortalama boylar	79
Şekil 5.1.3.1.6. Aylara göre ortalama ağırlıklar	79
Şekil 5.1.3.2.1. Çipuralara ait boy-ağırlık ilişkisi	80
Şekil 5.2.1.1. Markalı çipura balıklarının boy dağılımı	81
Şekil 5.2.1.2. Markalı çipura balıklarının ağırlık dağılımı	81
Şekil 5.3.1.1. Tekrar yakalanan markalı balıkların aylık dağılımı	82
Şekil 5.3.1.2. Tekrar yakalanan markalı balıkların boy dağılımı	83
Şekil 5.3.1.3. Tekrar yakalanan markalı balıkların ağırlık dağılımı	83
Şekil 5.3.2.1. Tekrar yakalanan markalı balıkların aylık dağılımı	84
Şekil 5.3.2.2. Tekrar yakalanan markalı balıkların boy dağılımı	85
Şekil 5.3.2.3. Tekrar yakalanan markalı balıkların ağırlık dağılımı	85
Şekil 5.3.3.1. Tekrar yakalanan markalı balıkların aylık dağılımı	86
Şekil 5.3.3.2. Tekrar yakalanan markalı balıkların boy dağılımı	87
Şekil 5.3.3.3. Tekrar yakalanan markalı balıkların ağırlık dağılımı	87
Şekil 5.4.1. Kondüsyon faktörünün aylara göre değişimi	88
Şekil 5.5.1.1. Çipuraya ait yaşlara göre boy dağılımı	91
Şekil 5.6.1.1. 80. gün ve sonra bireysel markalama verileri regresyon grafiği	94
Şekil 5.6.1.2. Markalama verilerinden elde edilen büyüme eğrisi	94
Şekil 5.6.2.1. Çipura balıklarına ait pul verilerinden büyüme eğrisi	95
Şekil 5.8.1.1.1. Tekrar yakalanan markalı balıklardan çizilen regresyon doğrusu	97

Şekil 5.8.1.3.1. Av Eğrisi grafiği	98
Şekil 5.8.1.3.2. Av Eğrisi grafiği	99
Şekil 6.1.1. Beymelek Lagün Gölü'ne ait aylık ortalama su sıcaklıkları (Emre, 2009)	105

ÇİZELGELER LİSTESİ**Sayfa
No**

Çizelge 1.1. Ülkelere göre yetiştiricilikten elde edilen çipura miktarları (Anonim, 2009f)	4
Çizelge 5.1.1.1. Ticari avcılık av verileri	61
Çizelge 5.1.1.1.1. Çipuralara ait aylık boy (L(cm)) ve ağırlık (W(g)) değerleri	62
Çizelge 5.1.2.1. Dalyancılık av verileri	68
Çizelge 5.1.2.1.1. Dalyancılıktan elde edilen aylık boy (L (cm)) ve ağırlık (W (g)) değerleri	69
Çizelge 5.1.3.1. Toplam av verileri	74
Çizelge 5.1.3.1.1. Çipuralara ait aylık boy (L (cm)) ve ağırlık (W (g)) değerleri	75
Çizelge 5.3.1.1. Ticari avcılık av verileri	82
Çizelge 5.3.2.1. Dalyancılık av verileri	84
Çizelge 5.3.3.1. Toplam avcılık verileri	86
Çizelge 5.4.1. Aylara göre kondüsyon faktörü değerleri	88
Çizelge 5.5.1.1. Yaşlara göre boy dağılımı	90
Çizelge 5.5.1.2. Çipura balıklarında yaşlara göre ortalama total boylar	91
Çizelge 5.6.1.1. Gulland-Holt Yöntemine göre VBBD parametrelerini belirlemede kullanılan markalama verileri (1-79. günler arası)	92
Çizelge 5.6.1.2. Gulland-Holt Yöntemine göre VBBD parametrelerini belirlemede kullanılan markalama verileri (80. gün ve sonrası)	93
Çizelge 5.6.1.3. Büyüme parametreleri ve regresyon katsayıları	94
Çizelge 5.6.2.1. Ford-Walford Yöntemi ile pul verilerinden hesaplanan Büyüme Denklemleri parametreleri	95
Çizelge 5.7.1. Büyüme Performansı değerleri	96
Çizelge 5.8.1.1.1. Tekrar yakalanan markalı balıklardan regresyon hesaplaması	96
Çizelge 5.8.1.2.1. Anlık Ölüm Katsayısının tahmini	97
Çizelge 5.8.1.3.1. Değişik yaşlardaki balık sayılarından av eğrisi yöntemiyle Anlık Ölüm Katsayısının tahmini	98
Çizelge 5.8.1.3.2. Değişik boylardaki balık sayıları verilerinden av eğrisi yöntemi ile anlık ölüm katsayısının hesaplanmasında kullanılan veriler	99
Çizelge 5.8.2.2.1. Farklı yöntemlere göre hesaplanan doğal ölüm katsayıları	100

Çizelge 6.3.1. Bazı çipura populasyonları için bildirilen büyüme denklemi parametreleri (L_{∞} , K ve t_0) ve büyüme performansı değerleri (P)	116
Çizelge 6.3.2. Z'nin farklı yöntemlerle hesaplanmış değerleri	117
Çizelge 6.3.3. Doğal Ölüm Oranı (M'nin) farklı yöntemlerle hesaplanmış değerleri	118

1. GİRİŞ

Populasyon dinamiği daha çok ekonomik önemi olan balık stoklarındaki büyüme, üreme, ölüm, göç gibi olayları ile bunlardaki ve dolayısıyla populasyon büyüklüğündeki değişiklikleri konu edinir. Dengeli bir balık populasyonunda ölümler nedeniyle oluşan sayıca azalmayı stoka yeni katılan genç bireyler karşılar. Yeni katılan bireylerin ağırlığı ve mevcut bireylerin büyümesi suretiyle sağlanan ağırlıkça artış ta ölümler nedeniyle meydana gelen ağırlıkça kaybı karşılar. Stoktaki en genç yaş grubu yerine yeni katılan bireyler geçer, daha büyük yaş gruplarının yerini genç yaş gruplarından canlı kalanlar alırlar. Böylece bir yıl içerisinde populasyon aynı büyüklük ve kompozisyonda kalır. Ölüm oranı ve populasyona yeni bireylerin katılma oranı değişmediği sürece ve göçler olmadığı takdirde populasyon yıllarca denge durumunu koruyabilir. Ancak pratikte bu durum hep böyle olmamaktadır. Az avlanma yapılan veya hiç avlanma yapılmayan balık populasyonlarında balık sayısı artar. Aşırı kalabalık nedeniyle birey başına düşen besin miktarı azalır ve bu da daha çok balıkların yaşama payı olarak kullanılacağından bireylerin büyüme hızı azalır. Bu tip populasyonlarda yine bir denge durumu vardır ve büyüme doğal ölümlerle dengelidir. Eğer populasyona yeni birey katılma oranı ve doğal ölüm oranının değişmediği ancak avlama entansitesinin arttığı düşünülürse, bu durumda artan avlama nedeniyle daha yüksek bir ölüm oranı olacağından populasyonda sayıca ve ağırlıkça düşüşler, ileri aşamada ise avlanan balıkların ortalama boy ve ağırlıklarında giderek azalma olacaktır (Erkoyuncu, 1995).

Geniş kıyısal bölgeye sahip, denizlerin kenarlarında ve denizle yarı bağlantılı kıyısal sığ su alanlarına lagün denilmektedir. Lagünler, rölatif olarak sığ suya sahip, çökeltme nedeniyle oluşan bariyerler nedeniyle de denizden kısmen veya tamamen tecrit olabilen yüzeysel su sahalarıdır (Kırdağlı, 1999). Bir başka tanımla lagünler genel olarak, kıyısı bulunduğu denizden kum veya diğer sedimentlerden oluşan doğal veya yapay setlerle ayrılmış, tuzlu suyun denizden girişini ve çıkışını sağlayan değişik sayı ve boyutlarda kanallarla denize bağlı, acı sudan çok tuzlu suya kadar değişik tuzluluk karakterinde su bulunduran oluşumlar olarak da tanımlanmaktadır (Ardizzone ve ark., 1988). Lagünler ekolojik ve ekonomik yönden önemli ekosistemleri oluştururlar. Bunlar genellikle akarsuların taşıdığı besleyici tuzlar nedeniyle yüksek birincil üretime sahiptirler (Kocataş, 1986). Denizlerle bağlantılı olan bu sulak alanlar birçok türde balığın ve diğer birçok

organizmanın beslendiği, geliştiği ve yaşamının en az bir devresini geçirdiği besinlerce zengin korunaklı yaşam sahalarıdır (Buhan, 1998). Lagünlerde özellikle göç eden balıkların üreme zamanlarına kadar buralarda beslenmesi mümkün olmakta, yine bu yerler denizde meydana gelen yumurtlama sonrasında oluşan yavrular için beslenme ve düşmanlarına karşı barınma yerlerini oluşturmaktadır. Bu nedenlerden dolayı lagüner sahaların önemi hem biyolojik hem de ekonomik açıdan oldukça artmakta, korunması ve sürdürülebilirliğinin sağlanması önem arz etmektedir.

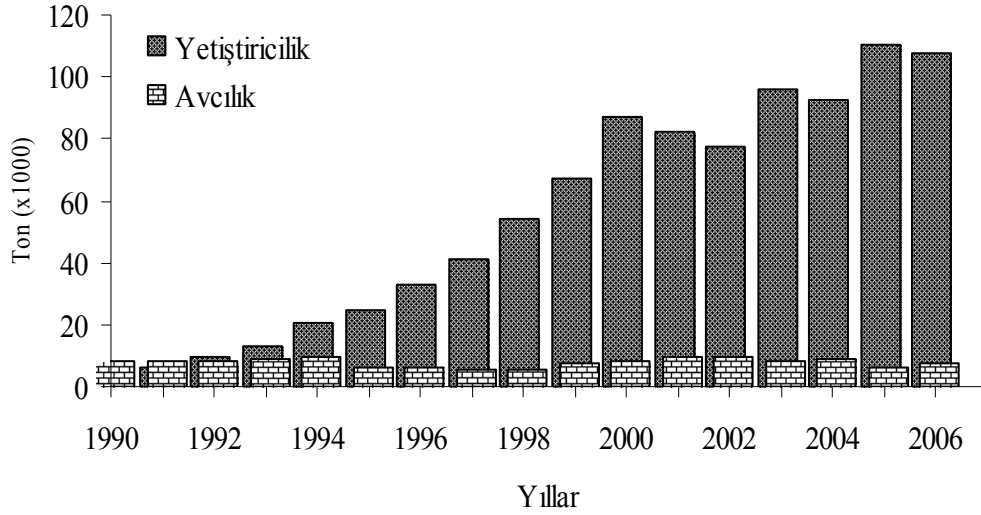
Kıyusal lagünler çok duyarlı ekosistemler olup, kolaylıkla zarar görebilmekte fakat dikkatli bir planlama ile üretimleri arttırılabilmektedir. Çeşitli yöntemler ve düzenlemelerle lagüner sahaların verimliliklerinin arttırılabilmesi için etkili olan faktörlerin saptanarak çalışmaların ona göre yönlendirilmesi gerekmektedir. Lagün balıkçılığının geliştirilmesi ve verimliliğine etki eden başta hidrobiyolojik yapı olmak üzere jeolojik, meteorolojik, hidrografik özelliklerinin belirlenmesinin yanı sıra avcılık durumunun da ortaya konmasına ihtiyaç duyulmaktadır (Buhan, 1998).

Akdeniz'de toplam yüzey alanı 600.000-700.000 ha civarında çok sayıda lagün sahası mevcuttur. Bu sahalarda özellikle balık üretimi bakımından bölgenin en verimli alanlarıdır (Crivelli, 1992; Crivelli ve Ximenes, 1992). Ülkemizde 72 adet lagün bulunmasına rağmen bugün bunların birçoğunun siltasyon, kurutulma, atıkların buralara boşaltılması vb. nedenlerle lagün özelliği kaybolmuş ve verimliliği azalmıştır (Gözgözoğlu, 2002). Her geçen gün lagünlerin doğal veya insan etkisiyle etkileşiminin artmasından ötürü, lagünlerin daha uzun süreler devamlılığını sağlanması amacıyla doğal yapılarına gereksiz müdahalelerden kaçınılmalıdır. Bu amaçla, balık popülasyonları ve av verimleri sürekli izlenmeli, ortaya çıkabilecek olumsuz değişimlerin nedenleri araştırılarak gerekli önlemler zamanında alınmalıdır.

Bu bölgelerde yakalanan ekonomik balık türlerinin başında bazı kefal türleri (*Mugil cephalus*, *Chelon labrosus*, *Liza ramada*, *Liza saliens* ve *Liza aurata*), çipura (*Sparus aurata*), levrek (*Dicentrarchus labrax*), yılan balığı (*Anguilla anguilla*), mırmır (*Lithognathus mormyrus*) ve sargoz (*Diplodus sargus*) gibi türler sayılabilir (Sümer ve Balık, 2007).

Lagünler için en önemli ekonomik türler içinde yer alan çipura balığı avcılığında dünyada 1990 yılında elde edilen miktar (8434 ton) yetiştiricilikten elde edilen miktarın

(4570 ton) yaklaşık olarak 2 katı iken, doğal stokların sınırlı oluşu ve tür üzerindeki tüketici talebinin artışı ile 1990 ve 1993 yılları arasında bu denge yetiştiricilik yönüne doğru kaymaya başlamıştır. 2006 yılına gelindiğinde avcılıktaki üretim yaklaşık 7770 ton iken, yetiştiricilikte yıldan yıla hızlı bir artış göstererek bu miktar avcılıktan elde edilen miktarın yaklaşık 15 katına (107620 ton) kadar ulaşmıştır (Şekil 1.1) (Anonim, 2009a).



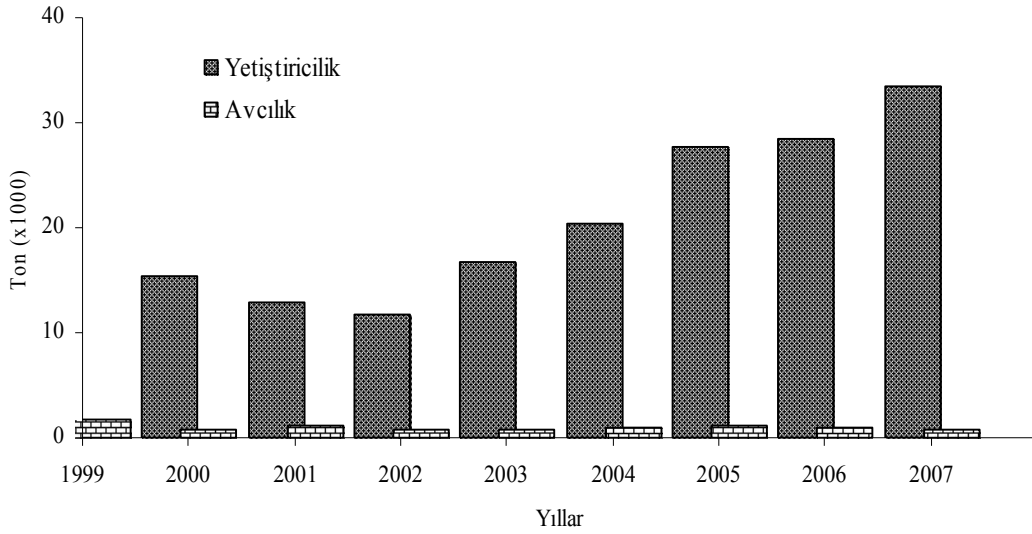
Şekil 1.1. Dünyada avcılık ve yetiştiricilikten elde edilen çipura miktarları (Anonim, 2009a)

Akdeniz'deki çipura üretiminin çoğu Yunanistan (%43.1), Türkiye (%28.7), İspanya (%17.3) ve İtalya (%6.5) gibi ülkelerde gerçekleşmektedir. Diğer üretici ülkeler arasında Fransa, Güney Kıbrıs Rum Kesimi, Hırvatistan, Malta, Arnavutluk, Bosna Hersek, Slovenya, Sırbistan ve Karadağ sayılabilir. Kızıl Deniz, Basra Körfezi ve Arap Denizi'nde, İsrail ve çok azda olsa Kuveyt ve Umman da üretim yapmaktadır (Çizelge 1.1) (Anonim, 2009f).

Çizelge 1.1. Ülkelere göre yetiştiricilikten elde edilen çipura miktarları (Anonim, 2009f)

ÜLKELER	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Yunanistan	38835	40870	38143	44290	37525	44187	44054
Türkiye	16290	14009	12381	17529	21314	29549	29330
İspanya	9471	11546	12509	14780	16548	16177	17628
İtalya	7939	10475	7963	11999	9194	----	6648
Fransa	1350	1850	1680	1570	1914	2138	----
Güney Kıbrıs Rum Kesimi	----	1315	1311	1185	1359	1468	1888
Hırvatistan	825	951	706	616	708	1016	1069
Malta	1512	1039	1066	794	743	540	912
Arnavutluk	23	190	381	258	408	275	480
Bosna Hersek			85	85	45	95	99
Slovenya	28	11	16	18	35	6	4
Sırbistan ve Karadağ	6	7	7	7	4	4	4

Ülkemizde 1980’li yılların ortasına doğru Ege ve Akdeniz’de başlayan ağ kafeslerde çipura üretimi 1986 yılında 34 ton, 1990 yılında 1 031 ton, 1995 yılında 2 773 ton iken üretim 2007 yılına gelindiğinde 33 500 tona ulaşmıştır (Şekil 1.2). 2007 yılında yetiştiricilikten elde edilen miktar avcılığın yaklaşık 44 katına kadar ulaşmıştır (Anonim, 2009b). Yetiştiricilikteki bu hızlı büyümeye paralel olarak deniz ve iç sularda yapılan avcılıkta da gerekli düzenlemeler yapılarak av araç ve gereçleri teknolojisinin amaca uygun olarak geliştirilmesi, mümkün olan ölçüde canlı kaynaklarının iyi izlenmesi ekonomik bireylerin avlanması ve her balığa en az bir defa üreme şansı verilmesiyle stokların sürdürülebilirliği sağlanabilecektir.



Şekil 1.2. Türkiye’de avcılık ve yetiştiricilikten elde edilen çipura miktarları (Anonim, 2009b)

Balık stoklarının korunabilmesi ve optimum bir şekilde değerlendirilebilmesi için, uygulanan yasak ve sınırlamaların araştırmalara dayandırılması gerekmektedir. Ülkemizde uygulanacak av yasaklarına temel olacak nitelikteki bilimsel veriler, uzun süreli ve çok yönlü araştırmalarla elde edilebilir. Su ürünleri kaynaklarının kullanımı ve geliştirilmesinde sürekliliğin sağlanması, yeni av alanlarının tespiti ve stoklardan faydalanma, kaynakların ülkenin sosyal ve ekonomik amaçları doğrultusunda değerlendirilmesi, kaynakları meydana getiren türlere ait populasyonların ve stokların durumu ile stokların yıllık verimleri ve bunları etkileyen faktörlerin çok iyi bilinmesini gerekmektedir (Genç, 2000).

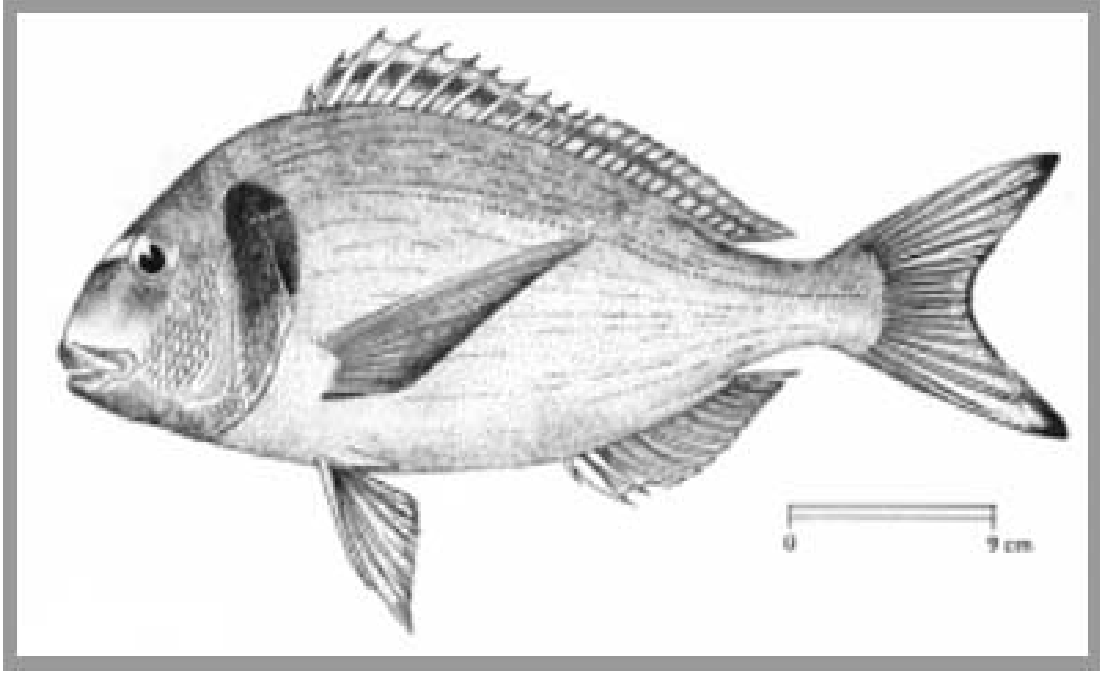
Batı Akdeniz kıyısında yer alan Beymelek Lagün Gölü konumu itibariyle yöresel balıkçılık için büyük önem arz etmektedir. Lagün gölünde 1984 yılında Antalya Su Ürünleri Müdürlüğü tarafından yapılan bir çalışmaya göre birim alandan elde edilen yıllık üretim 71.4 kg ha^{-1} iken kötü yönetim ve aşırı avcılık nedeniyle 2004-2006 yıllarında bu miktar oran 30.1 kg ha^{-1} a düşmüştür (Sümer ve Balık, 2007). Bu da Crivelli (1992) tarafından Akdeniz de 125 lagünün ortalaması olarak bildirilen miktara (56 kg ha^{-1}) oranlandığında oldukça düşüktür.

Bu çalışmada Beymelek Lagün Gölü’nde ticari olarak en yüksek önem ve av oranına sahip çipura balığı (*Sparus aurata*) populasyonunun mevcut durumunun belirlenmesi amacıyla avcılık türlerine göre populasyona ait boy, ağırlık ve yaş

kompozisyonları belirlenmiş ve balıklarda markalama denemesi yapılmıştır. Böylece ülkemizde çok yaygın olarak uygulanmayan markalama yönteminin denenerek elde edilen sonuçlarla farklı metotların karşılaştırılması sağlanılmış, yıllar içinde aşırı avcılık nedeniyle yıpranmış olan stokun yönetiminde kullanılmak üzere sağlıklı verilerle, çipura avcılığının mevcut durumu hakkında bilgi edinilmesi ve değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Çipura Balığının Genel Özellikleri ve Biyolojisi



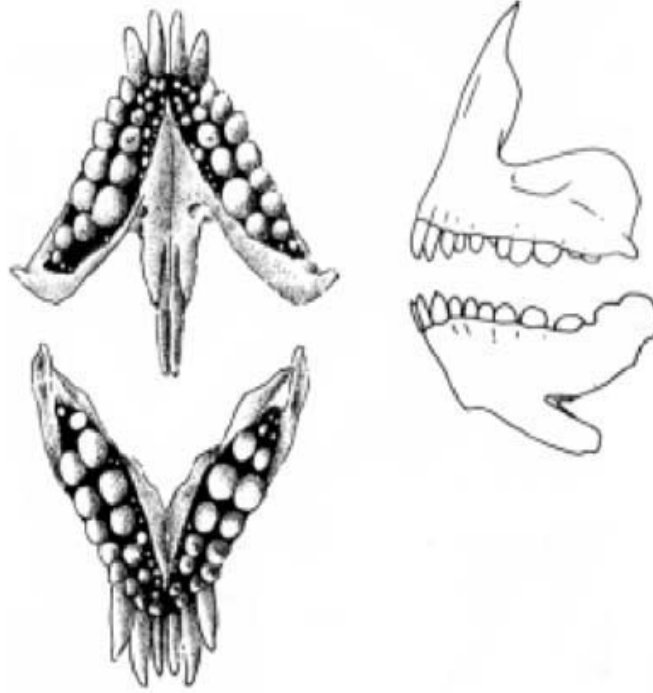
Şekil 2.1.1. Çipura balığı (*Sparus aurata* L., 1758) (Moretti ve ark., 1999)

Çipura balığının sistematikteki yeri aşağıda verilmiştir (Akşiray, 1975).

Regnum	: Animale
Subregnum	: Metazoa
Phyllum	: Vertebrata
Subphyllum	: Pisces
Subclassis	: Gnathostomata
Classis	: Osteichthyes
Ordo	: Percoidei
Familya	: Sparidae
Genus	: Sparus
Species	: <i>Sparus aurata</i>, L., 1758

Vücut oval, derin ve yandan basık, baş profili genellikle konveks, gözler küçük ve göz çukuru önündeki mesafe göz çapından iki misli veya daha fazla uzundur. Ağız nispeten küçük olup aşağıda, çok hafif meyillidir. Dudaklar incedir. Dorsal yüzgeçte 11 adet sert ışın, 12-13 adet yumuşak ışın; anal yüzgeçte 3 adet sert ışın, 11-12 adet yumuşak ışın;

pelvik yüzgeçte de 1 adet sert ışın ve 4-5 yumuşak ışın vardır. Pektoral yüzgeç uzun olup anüse kadar uzanır. Yanaklar pullu, operkulum önü pulsuzdur. Yanal çizgi boyunca 73-85 adet pul bulunur. Vücudun sırt ve yan kısımları gümüşü-gri renktedir. Dorsal yüzgeçte siyah bir şerit vardır. Kuyruk yüzgeci çatal şekilli ve uçları siyahtır. İki gözün arasında altın renkli parlak bir bant bulunur (Gençlerde belirgin değildir). Yanal çizginin başlangıcında büyük siyah renkli bir leke vardır. Operkulumun üst köşesinde kırmızı-pas rengi-viyole; preoperkulum'da altın rengi ve pektoral yüzgeç koltuğunda, kırmızı bir leke bulunur. Bu yüzden birçok yörede "Alyanak" olarak da isimlendirilmektedir (Şekil 2.1.1). Her iki çenenin ön kısmında uzun, sivri ve konik yapıları 4-6 adet köpek dişleri mevcuttur. Yanlarda ise, üst ve alt çenede 2-4 sıra yuvarlak yapıları öğütücü molar dişleri bulunur (Şekil 2.1.2). Maksimum 70 cm, genellikle 20-50 cm boyundadır. Maksimum 4-8 kg a kadar erişebilmektedir (Mater, 1974; Akşiray, 1975; Moretti ve ark., 1999; Sola ve ark., 2006).



Şekil 2.1.2. Çipura balığının diş yapısı (Moretti ve ark., 1999)

Bu tür protandric hermofrodit yani yaşamının genç döneminde erkek, sonraki dönemlerinde dişi olduğundan, 2 yaşına kadar (20-30 cm) erkek ve 2-3 yaşında (33-40 cm) dişi özellik göstermektedir. Dişiler grup halinde 4 ayın üzerindeki bir periyotta 20 000–80 000 adet yumurta verebilmektedir. Yumurtalar pelajik olup, küresel (1mm çapında) ve bir adet yağ damlacığına sahiptir. Tür karnivor özellik göstermekte molluska ve

diğer bentik organizmaları güçlü dişleri ile kırarak beslenmektedir (Moretti ve ark., 1999; Sola ve ark., 2006).

Çipura balıkları yaygın olarak Akdeniz’de, Senegal ve Büyük Britanya’nın doğu Atlantik kıyıları boyunca ve nadiren de Karadeniz’de bulunmaktadır (Şekil 2.1.3). Euryhaline ve eurythermal ortamlarda yaşamasına rağmen bu tür hem deniz hemde özellikle yaşamının ilk evrelerinde haliç ve kıyısız lagünler gibi acı sularda bulunmaktadır. Kış mevsiminde açık denizlerde yumurtlamakta, yavrular tipik olarak ilkbahar başlarında, ılık ve bol besinli korunaklı kıyı sularlarına doğru göç etmektedir. Düşük sıcaklıklara oldukça hassas olup 4°C nin altı öldürücü olabilmektedir. Anaç olgunluğuna ulaşmış balıklar sonbahar sonlarına doğru açık denizlere tekrar dönmektedir. Çipuralar genellikle kayalık ve deniz çayırıkları bölgelerinde bulunmakta, fakat kumluk zeminlerdeki alanlarda da yakalanmaktadır. Genç balıklar oldukça sığ alanlarda kalmakta (30 m den sığ), yetişkinler ise derin sularda (maksimum 150 m derinliklerde) bulunmaktadır (Moretti ve ark., 1999).



Şekil 2.1.3. Çipura balığının dünya üzerindeki dağılımı (Anonim, 2009a)

Çipura balığı yetiştiriciliği sahil havuzlarında, lagünlerde, karasal tesislerde veya deniz kafeslerindeki yetiştirme alanlarında yapılabilmekte ve ticari boyta (350 g), 20 ayda ulaşmaktadır. Kuzey Akdeniz lagünlerinde tatlı su ve deniz suyu birlikte kullanılarak derin havuzlarda kışlatılmakta, bir yaşına kadar beslenmektedir. Bu türdeki polikültür

alanlarındaki toplam üretim lagünün verimliliğine bağlı olarak 30-150 kg/ha/yıl arasında değişebilmektedir. Çipura balıklarının kuzey-doğu İtalyan lagünlerindeki üretimi ise 15-30 kg/ha/yıl arasındadır. Doğal lagün kaynaklarındaki üretim süresince balıklara herhangi bir ilave yem verilmemektedir. Büyük işletmelerdeki balık yoğunluğu genelde 0.0025 kg/m³'ı geçmemektedir. Çipura avcılığında genelde geleneksel ve sportif amaçlı av araçları bazen ise yarı profesyonel sistemler (trol, dip paraketaları, oltalar) kullanılmaktadır (Moretti ve ark., 1999).

2.2. Markalama Teknikleri

Markalama metotları uzun yıllardan beri hayvan popülasyonu çalışmalarında kullanılan bir yöntemdir. "Marka" hayvanların tanınması amacıyla, derinin içine, dışına veya herhangi bir çıkıntısına iliştilen etiketler olabildiği gibi, balıkların değişik şekillerde bir diğerinden ayrılabilmesi için yapılan işaretlemelerde marka olarak kabul edilir. Diğer bir ifade ile "Etiket" kelimesi genellikle dışa veya iç kısma sokularak tutturulmuş bir çeşit markadır. Örnek olarak, vücut boşluğuna veya deri içine yerleştirilmiş plastik bir parça etiket olarak adlandırılır. Diğer taraftan yüzgeç kesme, boyama, dövme iğnesi ve damgalama demiri ile deri üzerine yapılmış bir işaret de genellikle marka olarak adlandırılır. Bazı hayvanlar meristik karakterler veya özel parazitler bulunmasıyla diğerlerinden ayrılabilir. Bu tanımlamanın doğal formları normal olarak biyolojik marka veya biyolojik etiket olarak nitelendirilirler (Jones, 1979).

Hayvanlar için ilk markalama çalışması M.Ö. 201-218 yılları arasında Roma'lı bir subay tarafından yapılmış, salınan kuşun tekrar yuvasına döneceğini düşünerek bir kırılancın ayağına askeri hareket planlarını tanımlamak, yakın askeri bölgelere posta göndermek amacıyla bir not bağlanmıştır. Balıklarda ilk olarak markalamanın ne zaman yapıldığı kesin olarak belli değildir. Bu konuda ilk olarak 1653 yılında Isaak Walton Atlantik salmon (*Salmo salar*) yavrularının kuyruklarına kurdele bağlayarak denizden doğdukları nehirlere dönen Atlantik salmonlarını tanımlamaya çalışmıştır. Bu tarihten sonra çok sayıda balık markalama tekniği ile ilk olarak salmonidler üzerinde daha sonrada yassı balıklar ve morinalar üzerine başarılı çalışmalar yapılmıştır. Mavi yüzgeçli orkinos (*Thunnus thynnus*) ve Pasifik ringaları (*Clupea harengus pallasi*) gibi pelajik balıklar üzerine ilk çalışmalar ise 1900'lü yılların ilk dönemlerinde başarı ile uygulanmıştır.

Elasmobranch'ların markalanmasına ise 1930'lara kadar başlanılmamıştır. 1945'ten sonra büyük ölçekli markalama programları ile tüm dünyada balık populasyonlarının ekoloji ve biyolojilerini tanımlamak amacıyla çalışmalar yapılmıştır (Guy ve ark., 1996).

Bir marka hem bir grubun üyesi olarak hemde birey olarak balığın tanımlanmasını sağlayan herhangi bir faktör olarak da tanımlanır. Markalar yapay olabileceği gibi, yüzgeçlerin bozulmasıyla veya etiket eklenmesiyle diğer bir şekilde parazit veya genetik markalama yoluyla olabilmektedir. Balığın markalanmasındaki amaç, markalı balıkların ve tekrar yakalanan markalı balıkların sayısına bakarak, populasyon büyüklüğünü dolaylı olarak tahmin etmek veya bireysel olarak markalanan balıkların daha sonraki durumlarını izlemektir. Bunların asıl kullanıldığı çalışmalar;

- a) Populasyon parametrelerinin tahmini
 - Yoğunluk tahmini
 - Ölüm oranı tahmini
 - İşletme oranı tahmini
 - Yeni birey katılım oranı tahmini
- b) Göçlerin izlenmesi
- c) Büyüme ve yaş tahminleri
- d) Davranış çalışmaları ve bireyin tanımlanmasındaki diğer çalışmalardır (Laird ve Stott, 1978).

Hayvanlar içinde marka taşıyanların oluşturduğu grup "markalı populasyon", marka bulunmayanların oluşturduğu grup "markasız populasyon" olarak adlandırılır. İyi bir markanın en önemli işlevi o populasyondaki markasız populasyondan markalı populasyonun bireylerini ayrılabilmesini sağlamasıdır (Jones, 1979).

Markalama denemesinin başarısı balıkçı veya diğer avcılık yapan kişilerin, markalı balıkların nereden ve ne zaman yakalandığı ile ilgili verileri sağlamasıyla mümkündür. Eğer veriler populasyondaki büyüme parametrelerinde kullanılacaksa balığın boyu da rapor edilmelidir. Balıkçılık balığın büyük bölümünün dağılım gösterdiği alanları kapsamalı, tekrar yakalanan birey sayısı yeterli sayıda olmalıdır. Markalanan balıkların meydana getirdiği grubun populasyonu temsil ettiği varsayılarak, temel parametrelerin markalanmamış bölümle aynı olduğu kabul edilir (Sparre ve Venema, 1998).

Jones (1979)'a göre, tipik olarak, bir markalama-yeniden yakalama denemesi aşağıdaki operasyon serisini içerir;

- Markalama için balıkların yakalanması
- Markalama operasyonu boyunca hayvanlara zarar verilmemesi
- Markalama işlemi
- Markalanmış hayvanların serbest bırakılması
- Hayvanların müteakip yakalanması ve bulunması veya markanın geri alınması

Operasyonun başarı olasılığını düşürebilecek faktörler ise;

- Markalanmış bireylerin ölmesi
- Bozulma veya düşme suretiyle markaların kaybolması
- Yeniden yakalama süresince markalanmış hayvanların rapor edilmesi sırasındaki yetersizliklerdir.

Markalama yöntemleri işaretleme tipleri ve marka-etiket tipleri olarak ikiye ayrılabilir.

2.2.1. İşaretleme Tipleri

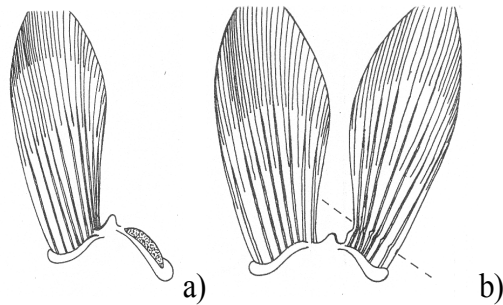
2.2.1.1. Yüzgeç Kesme

Balıkçılık biyolojisinde yüzgeç kesilerek yapılan markalama 1800'lü yıllardan beri uygulanmaktadır. Yaygın olarak kullanılan bu tekniğin minimum düzeyde ekipman gerektirmesi, hızlı olarak uygulanması ve basit olması avantajları olarak sayılabilir. Yüzgeç kesme tekniği sadece birkaç şekilde uygulanabildiği için (yüzgecin tamamını veya bir kısmını kesme) balıkların bireysel olarak tanınabilmesine sınır getirmekte ve esas olarak balıkların grup olarak tanınmasında kullanılmaktadır (McFarlane ve ark., 1990). Yüzgeçteki rejenerasyon tanımlanmanın önüne geçerek yetersiz bir durum oluşturur. Rejenerasyon yaşlı balıklarda gençlere, yumuşak ışıklarda sert ışıklara ve çift yüzgeçlerde tek yüzgeçlere göre daha fazla oranda görülür (Laird ve Stott, 1978).

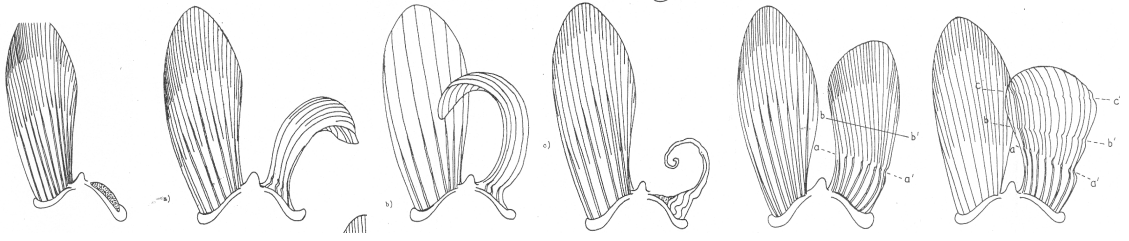
Yüzgeç kesmenin balıkların ne büyümesi ne de ölüm oranı üzerine herhangi olumsuz bir etkisi olduğu görülmemiştir (Coble, 1967; Coombs ve ark., 1990). Kısmi kesim sonucunda yüzgeçlerin veya organlarının zarar görmesi hareketliliğini etkileyebilir, ancak örneğin salmonlardaki anal ve dorsal yüzgecin yüzmedeki rolü iyi bilinmesine rağmen bunlara açık bir şekilde zarar verilmedikçe araştırmaya olumsuz etki yapmaz.

Balığın kesik yüzgeç durumuna adaptasyonu ile ilgili olarak birçok araştırma vardır (Churchill, 1963; Horak, 1969). Phiney (1974) yaptığı çalışmada yağ yüzgecinin kaybolmasının balığın büyümesi ve hayatta kalması üzerine çok az bir etkisinin olduğunu, Coble (1967)'da sarı tatl su levrekleri üzerine yaptığı çalışmada anal yüzgecin kesilmesi ile hayatta kalma oranının azaldığı fakat sol pektoral ve her iki karın yüzgecinin kesilmesinde herhangi bir etkinin olmayacağını bildirmiştir (Laird ve Stott, 1978). Sazan türleri üzerine yapılan çalışmalarda yüzgeç kesmenin balığın büyümesi ve hayatta kalması üzerine herhangi olumsuz bir etkisinin olmayacağı bildirilmiştir (Alagaraja ve Gupta, 1976; Jhingran ve ark., 1981; Roy ve ark., 1991)

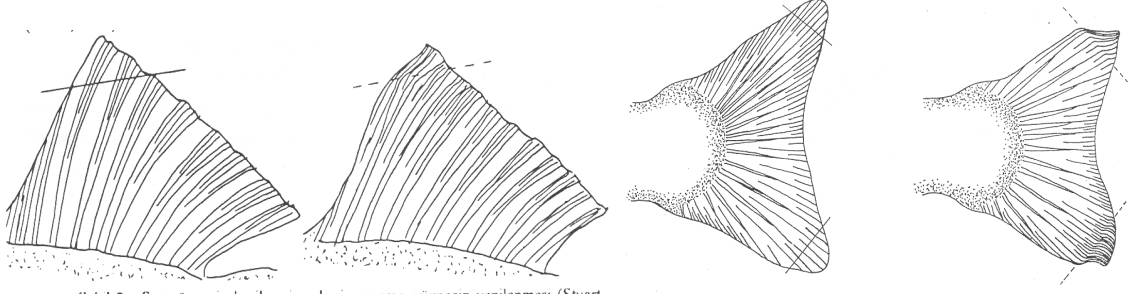
Makas, tel makası yada delgi zımbaları yüzgeçlerin kesilmesi veya delinmesi için kullanılabilir. Yüzgeç kesme ve yüzgeçlerdeki rejenerasyon yeteneği hakkında Stuart (1958)'ın da belirttiği üzere karın yüzgeçlerinde eğer tüm ışınlar dipten kesilirse, yüzgeçte herhangi bir rejenerasyon görülmez ve yüzgeç bu bölgeden bir zar ile kaplanır (Şekil 2.2.1.1.a). Yüzgeç tam olarak ışınların dip tarafının biraz üzerinden kesilirse yüzgeç üzerindeki rejenerasyonunu tamamlayacak ve çok az bir çarpıklık meydana gelecektir (Şekil 2.2.1.1.b). Sadece birkaç yüzgeç ışını dibinden kesilen yüzgeç, rejenerasyonu tümüyle tamamlayamayacak ve yüzgeci çarpık bir şekilde rejenerasyona götürecektir (Şekil 2.2.1.1.2) (Jones, 1979). Karın yüzgeci ve göğüs yüzgeçlerinin kesilmesi, prensip olarak yüzgeç ışınlarına göre dikey olmalı ve yüzgecin yarısından fazlası kesilmemelidir (Eipper ve Farney, 1965). Sırt, kuyruk ve anal yüzgeçleri ise sonradan tanımlamayı kolaylaştırmak amacı ile köşelerden kesilmelidir (Şekil 2.2.1.1.3).



Şekil 2.2.1.1.1. a) Yüzgeçlerin tüm ışınlarının dipten kesilmesinde rejenerasyonun görünmeyişini, b) Yüzgeç ışınlarının biraz üstten kesilmesi ile görülen rejenerasyondaki hafif çarpıklığı (Stuart, 1958)

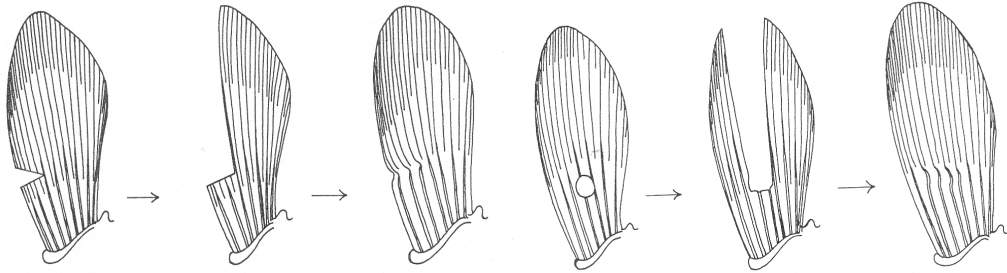


Şekil 2.2.1.1.2. Yüzgeç kesildikten sonra görünen rejenerasyonlar (Stuart, 1958)



Şekil 2.2.1.1.3. Sırt-kuyruk yüzgeçlerinde yüzgeç kesim bölgeleri ve rejenerasyonlar (Stuart, 1958)

Zimba ile delme ve çentik açma gibi alternatif yöntemlerden sonra yüzgeçlerde meydana gelen yenilenmeler Şekil 2.2.1.1.4'de görülmektedir. Küçük bir parça yüzgecin bile kesilmesiyle birçok yüzgeç ışıını ortadan kalkmaktadır. Kesilen yüzgeçler genellikle rejenerasyon olmakta, fakat rejenerasyon bölgesi yıllar sonra bile belli olabilmektedir. Zimba ile delme ve çentik açmak gibi küçük kesikler yüzgeçlerdeki rejenerasyondan ötürü uzun sürede fark edilemeyebilir, bu nedenle yüzgeç kesme ancak kısa süreli çalışmalar için uygun yöntemlerden birisidir (Şekil 2.2.1.1.4). Eğer yüzgecin tamamı kalkarsa rejenerasyon genellikle engellenmekte ve işaret yaşamının sonuna kadar kalmaktadır. Bundan dolayı yağ yüzgeçlerinde olduğu gibi, herhangi bir yüzgecin tamamen kalkması istenmeyen bir durumdur. Çünkü yüzgeçler balıkların manevra yapabilmeleri için vazgeçilmez araçlardır (Guy ve ark., 1996).



Şekil 2.2.1.1.4. Yüzgeçlerde çentik yapma ve delik açma sonucunda meydana gelen rejenerasyonlar (Stuart, 1958)

2.2.1.2. Damgalama (Branding)

Sıcak ve soğuk damgalama balık yüzeyinde yara izleri oluşturarak balıkların tanımlanması için kullanılmaktadır. Metot bireysel olarak tanımlanmayı mümkün kılmamaktadır (Laird ve Stott, 1978). Damgalama, damganın sembolü şeklinde doku üzerinde yaralar bırakmakta ve pigmentler ya damgalama yerinde yoğunlaşmakta yada yer değiştirmektedir (McFarlane ve ark., 1990). Soğuk damgalama, sıcak damgalamaya nazaran daha başarılı olması nedeniyle genelde tercih edilmektedir (Fujihara ve Nakatani, 1967; Smith, 1973; McFarlane ve ark., 1990). Soğuk damgalama için birçok tipte soğutucular kullanılmaktadır. Çok yaygın olarak kullanılanı sıvı nitrojen (N_2) ve sıkıştırılmış karbondioksit (CO_2)'dir. Sıcak damgalamada ise kaynar su, havya ve lazer kullanılmaktadır (Guy ve ark., 1996). Sıcak damgalamanın başarısı damganın sıcaklığına, büyüklük ve şekline ve her bir balık için uygulama zamanına bağlıdır. Damgalama aparatı ucuz, uygulaması kolay ve arazi koşulları altında kullanıma uygundur. Metodun ana dezavantajı markanın kolayca belli olmaması ve gözden kaçırılabilmesidir (Laird ve Stott, 1978). Damga genelde koyu renkli olduğundan damgalama yeri olarak, vücudun açık renkli bölgeleri seçilmelidir (Knight, 1990).

Damgalama işleminden önce balıklarda çarpınmayı önlemek amacıyla anestezi madde kullanılır. Çoğunlukla damga, balığın yan orta kısmına uygulanmaktadır (Nielsen, 1992). İşaret oluşumunu engellememesi amacıyla balık üzerindeki su silinmelidir. Damga aleti balık vücuduna hafif basınçla 1-2 saniyelik süre ile uygulanır. Eğer damgalama demiri balığa yapışıyor ise tekrar soğutmaya veya ısıtmaya gerek var demektir. İşaretleme bozuklukları başlarsa aplikatörün temizlenmesi gerekmektedir (Guy ve ark., 1996).

Damgalamanın ilk avantajı kısa sürede uygulanabilmesidir. Balık büyüdükçe markanın okunaklılığı azalmaktadır. Yüzgeçlerin kesilmesi gibi çok az sayıdaki balık gruplarının tanımlanması için kullanılmaktadır. B, R ve D gibi harfler şekil olarak kapalı semboller olduklarından, C, T ve I gibi açık sembolere oranla daha hızlı kaybolmaktadır. Bryant ve ark. (1990) yaptıkları çalışmada T, I, V ve X gibi düz çizgiye sahip harflerin kullanılmasını U ve V gibi harfler büyüdüğüde karıştırılabileceğinden birlikte kullanılmamasını önermektedir. Büyük damgalarda eksik işaretleme riski az olduğunda karışık semboller kullanılabilir (Bryant ve ark., 1990; Guy ve ark., 1996).

2.2.1.3. Dövmeye (Tattooing)

Elektrikli dövmeye iğneleri Hickling (1945) tarafından tanımlanmıştır. Tüpten iğnenin ucu istenilen uzunlukta dışarı çıkarılarak ayarlanabilir. Deri üzerine hafif bir baskıyla yüksek hızda vibrasyon yapan iğne ile boya taşıyan çok ince delikler açılarak dövmeye tamamlanmaktadır (Jones, 1979). Buradaki amaç epidermis dokusunun altına nokta veya kodlardan numaralar yapmaktır. Birçok araştırmacı tarafından uygulanan yöntem elektrikli vibratörler veya elle iğne yardımıyla yapılabilir. Elle yapılan metot çok yavaş olduğundan balıkta stres oluşturmaktadır. Dunstan ve Bostick (1956) tarafından geliştirilen makine ile işlemler hızlandırılmıştır. Bu sayede çeşitli boya ve çözünmeyen pigmentler kullanılarak bazı harflerin 3 ay süre ile balıkta kalmaları sağlanmıştır (Laird ve Stott, 1978). Dövmeye kırmızı, mavi, yeşil ve sarı renklerdeki dövmeye mürekkebi kullanılabilen ve uygun bölgelerin anal, göğüs ve karın yüzgeçlerinin yakın bölgeleri ile kuyruk sapı olduğu belirtilmektedir (Samsun 1998). Chapman (1957) gökkuşağı alabalıklarında Hint mürekkebi ve titanium dioksit de trypan mavisi kullanarak 5 ay süre ile markaların kalıcılığını sağlamışlardır (Laird ve Stott, 1978).

2.2.1.4. Boya (Pigment)

Pigment markalama tekniği ilk olarak 1920'lerde kullanılmaya başlanmış ve 1960-1970 yılları arasında kullanımı yaygınlaşmıştır (McFarlane ve ark., 1990). Bu markaların yeni markalama teknikleri buldukça önemi de azalmıştır. Balık işaretlemek için kullanılan boyalar, çeşitli biyolojik boyalar, mürekkepler, daldırma, dövmeye yapma ve üst deri altına enjeksiyon gibi (iğne yardımı ile veya iğnesiz olarak) değişik yöntemlerle balıklara uygulanmaktadır (Guy ve ark., 1996). Kireçleşmiş dokular (otolitler, pullar ve kemikler) sürekli ve düzgün işaret sağlayabildiği için kimyasal maddelerle işaretleme için yaygın olarak kullanılan dokulardır. Yumuşak dokularda ise nispeten hızla (haftada veya ayda) yayılarak kaybolurlar. En iyi otolitlerde, sonra kemiklerde en zayıfta pullarda görünür (Muncy ve ark., 1990).

Markaların kalıcılığı için en önemli faktör boyanın doğru yere uygulanmış olmasıdır. Pigmentasyonun deride daha az olduğu yüzey bölgelerine uygulamak markanın daha uzun süre kalmasını sağlamaktadır. Baş ve karının yan tarafları veya yanak bölgesi

tercih edilen bölgelerdir (Kelly, 1967). Materyal seçimi de göz önüne alınması gereken faktörler içindedir.

Basınçlı spreyle boyama;

Basınçlı spreyle boyama olarak markalar uygulanacağında aletler, tanecik boyutları, basınç miktarı, yüzeydeki hedeflenen alanın genişliği gibi faktörler göz önüne alınmalıdır (Nielson, 1990). İğnesiz aşılama da basınç ve mesafe dikkatli şekilde gözden geçirilmeli ve aşılama cihazını tıkamaması amacıyla tanecik boyutu yeterince küçük olmalıdır (Guy ve ark., 1996).

Pigment markalama kısa süreli (aylık) çalışmalarda kolayca uygulanabilmektedir. Uzun süreli çalışmalarda markaların kalıcılığı markalama tekniğine ve uygulanan malzemeye göre değişim göstermektedir. Basınçlı hava ile deri altına iyice yerleştirilen floresan taneciklerinin 12 yıl kadar kalabildiği de bildirilmiştir (Nielson, 1990). Fakat markaların tespiti için kapalı alan, floresan bir ışık ve bu konuda deneyimli bir eleman gerekmektedir. Markalamadan sonra balığın büyüme oranı yeni oluşmuş markayı sürekli olarak etkilemektedir. Alandaki boyanmamış hücreler markanın solmasına neden olmaktadır (Guy ve ark., 1996).

Son derece yaygın olarak kullanılan floresan bileşimler Tetracilin ve Kalseindir. Bu bileşimler, kireçleşmiş yapılar tarafından yeterli miktarda tutulursa, ultraviyole ışık altında turuncu veya sarı halkalar şeklinde görünürler. Ultraviyole ışıkla floresan bileşimlerin optik olarak bulunmasında pahalı donanımlara ve yüksek derecede beceriye ihtiyaç yoktur. Balık büyüklüğü, kimyasal maddenin dozajı, balığın bünyesine verilme yöntemi ve suyun kimyasal özellikleri gibi değişkenler, işaretlerin daha sonra tanınabilmesinde önemli rol oynar (Beckman ve ark., 1990).

Bu markaların avantajları arasında ucuz ve basit uygulanması sayılabilir. El şırıngası ile kolayca enjekte edilebilmektedir (Laufle ve ark., 1990). Floresan tanecikleri güçlü bir spreyle makinesi ile binlerce balıkta uygulanabilir (Phinney ve ark., 1967).

Daldırarak boyama;

Biyolojik boyaların sulandırılmış solüsyonlarına balıkların daldırılması, balıkların elle en az düzeyde zarar görmesine neden olan bir yöntemdir. Kimyasal markalama yöntemlerinde bireysel olarak markaların kaybolması ayrı bir zorluk oluşturmaktadır. Bu

yöntem için en uygun boyalar, neutral red, bismarck brown Y, acridine orange ve rhodamine B'dir (Jones, 1979).

Boya enjeksiyonu;

Hart ve Pitcher (1969) balıkların markalanmasında enjektör kullanmışlardır. Bu ekipman derinin altına boya enjekte etmekte, kolay ve hızlı bir şekilde uygulanarak uzun bir kalıcılık sağlamakta, balıklar üzerinde minimum zarara yol açmaktadır. Arnold (1966) enjeksiyonla yapılan boyamada tüm renklerde sık olarak rastlanan boyaların dağılmasının istenmeyen bir durum olduğunu belirtmiştir. Enjekte edilen madde veya boyaların nokta şekilli bir leke veya çizgi şeklinde olması istenir. Boya olarak National fast blue 8 GXM, Durazol blue, Alcian blue, Hint mürekkebi, Incarbon, Cadmium sulphide, Chorome gren ve Mercuric sulphide boyaları kullanılabilir (Jones, 1979).

Lateks enjeksiyonu;

Lateks (bazı bitkilerin öz suyu) enjeksiyonu Riley (1966) tarafından 0 yaş grubundaki yassı balıklarda uygulanmıştır. 1 ml lik Luer lock deri altı şırıngası ve 0.5 mm çapındaki iğne ile 200 balık markalanabilmektedir. Daha büyük iğneler büyük yaralar bıraktığından sadece 3 cm den daha büyük yassı balıklarda kullanılması uygundur. İğnenin kullanılmasından iki saat sonra lateks pıhtılaşarak tıkanmakta ve daha sonra kullanılmayarak atılmaktadır. Lateks'in hızlı şekilde pıhtılaşmasını önlemek amacıyla hem şırınga iğnesi hem de şırınga, markalama esnasında silikon yağlarla yağlanmalıdır. Saklamadan önce veya uzun süreli devam eden markalama çalışmalarında periyodik olarak şırınga temizlenmelidir. En uygun lateks Diptex 319'dir. Kırmızı, sarı, yeşil ve mavi dahil 6 renkte uygulanabilir (Jones, 1979).

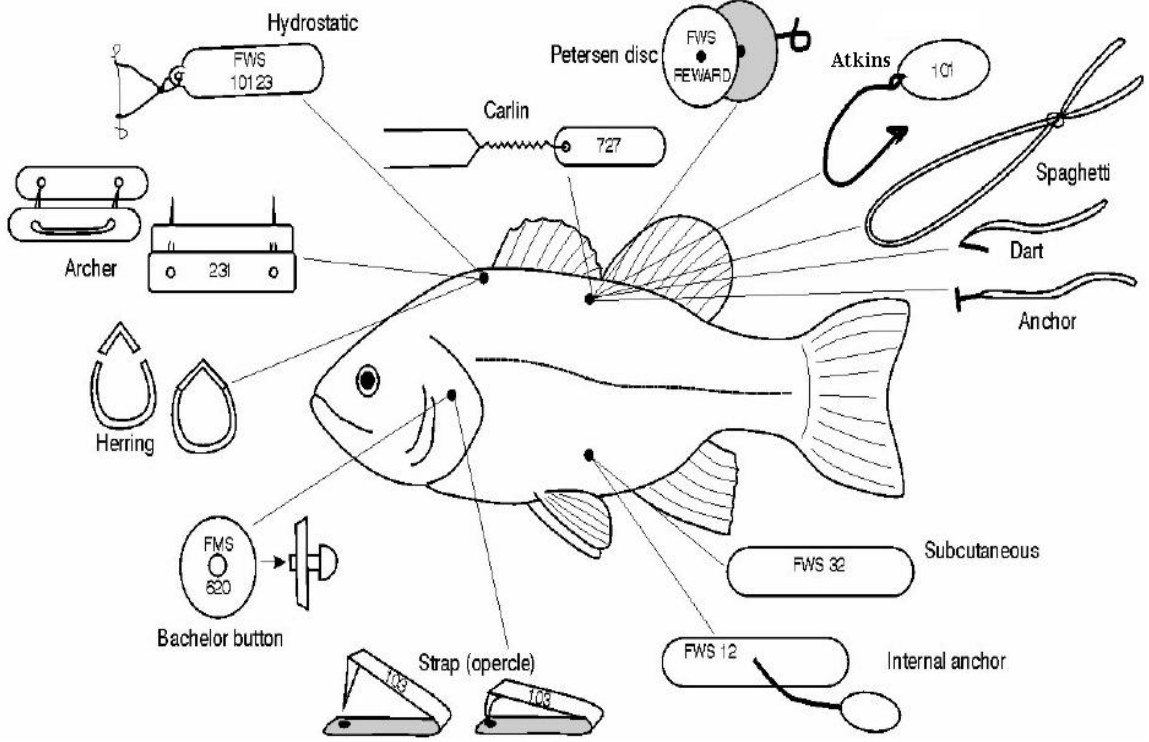
2.2.2. Marka ve Etiket Tipleri

Bu tipteki marka ve etiketler grup veya bireysel markalamada kullanılmaktadır. Bunlar görünebilir olduğundan kolaylıkla tespit edilebilmekte, uygulamada özel ekipman veya bilgi gerekmemektedir. Dış etiketler ve markalar iç markalama yapılmış bireylerde dikkati artırmak amacıyla da kullanılabilir.

İç etiket ve markalar çoğunlukla dıştan görünememekte, balık grup veya bireylerinin tanınabilmesinde bu markalama yönteminde de özel ekipmanlar gerekmektedir. İç etiket ve markalar balıkların yaşamlarının ilk evrelerinde uygulanabilmektedir.

2.2.2.1. Dış Etiket

Balık gruplarının veya bireylerin tanınabilmesi için kullanılan dış etiketler bilinen en eski ve oldukça yaygın kullanılan tekniktir. Etiketler tanımlanmak amacıyla bireysel kodlar, grup kodları veya görünebilir bilgiler taşımaktadır (McFarlane ve ark., 1990).



Şekil 2.2.2.1.1. Yaygın olarak kullanılan dış etiketler ve uygulama bölgeleri (McFarlane ve ark., 1990)

Yapılan çalışmalara göre dış etiketlerin

Avantajları;

- Ucuz, kolay üretilebilmesi
- Kolay ve hızlı uygulanması
- Oldukça büyük balıklarda kullanılabilmesi
- Çok sayıda balıkta ve türlerde uygulanabilmesi
- Balık dışına tutturulduğundan dolayı kolaylıkla tanınabilmesi
- Numaralı etiketlerle balıkların bireysel olarak tanınabilmesi
- Üzerine bilgi basılabilecek alanın genişliği nedeniyle kullanılabilecek veri fazlalığı
- Geniş coğrafik alanda uzun süreli geri dönüşümün sağlanması

Dezavantajları;

- Avlama yeri ve zamanına ait bilgilerin doğruluğu ile geri dönme oranı balıkçılara bağımlı olup değişken olabilir
- Derinin delinmesi nedeniyle enfeksiyonların vücuda girişi artabilir ve balığın büyümesini, sağlığını, hayatta kalmasını etkileyebilir
- Etikete kabuklu ve midyeler tutunabilir, algler hızlıca büyüebilir ve tanımlanması zorlaşabilir
- Sucul bitki örtüsüne ve av araçlarına takılabilir
- Etiketlerin kaybolma ihtimali yüksektir (Balık türü, etiketlemeyi yapacak personelin deneyimi ve etiket tipine bağlı olarak)
- Oldukça küçük balıklara uygulaması zor veya mümkün olmayabilir
- Balıkların saklanma, yüzme ve davranışlarını etkileyebilir (Thorsteinsson, 2002).

Dış etiketleri 3 başlık altında toplayabiliriz;

2.2.2.1.1. Kurdele, İplik ve Kablolar

Kurdele, İplik ve Kablolardan yapılmış etiketler; Farklı materyalden yapılmış renkli ipliklerdir. Balık üzerine renkli ipliklerin basitçe dikilmesidir. Uygulaması sınırlıdır.

Spagetti etiketler; dorsal yüzgecin altından veya ön tarafından kas içinden karşı tarafa geçen üzerinde yazılı bir mesaj bulunan 0.25 ve 2.5 mm arasında değişen plastik tüp şeklindedir (Laird ve Stott, 1978). Tüpün bir ucu balık boyunca geçirilmiş ve diğer serbest ucu bağlanmış veya birleştirilmiştir. Diğer bir tüp formunda naylon bir çapa ile etiket balığa tutturulur ve sonrasında özel bir etiketleme tabancası ile sıkıştırılır. Tüpler numaralandırılabilir veya farklı renklerde birçok tür için kullanılabilir. Bireysel veya grup markalamasında kullanılan bu etiketlerin kalıcılık süresi türe göre değişebilir (Thorsteinsson, 2002). Gerçekte bir çapa etikettir fakat spagetti etiket veya bazen de Dennison etiketi (tabancanın hazırlanmasında, etiketlerin bir uçları kesilerek bir hızlı şekilde etiketler yerleştirilir) olarak isimlendirilir (Jones, 1979).

2.2.2.1.2. Plaka ve Diskler

Petersen Etiketi; En eski etiketlerden birisidir. İki metal veya plastik diskin ince bir tel veya kablo yardımı ile birleştirilmesi ile balığın bir tarafından diğer tarafına geçirilmesini içermektedir. Genelde dorsal yüzgecin altından uygulanır. Çok başarılı olmasa da operkulumda da uygulanabilmektedir (Laird ve Stott, 1978). Petersen (1896)'in pisi balığı (*Pleuronectes platessa*)'nın biyolojisi üzerine çalışırken bulduğu bu tipteki etiketler 20. yüzyılın ilk yarısında yaygın olarak kullanılmıştır.

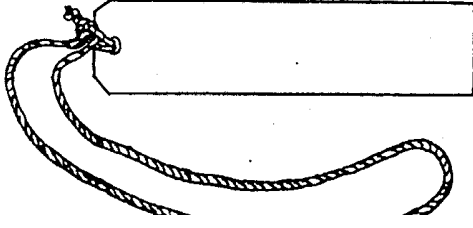
Atkins Etiketi; ilk olarak Atkins tarafından Atlantik salmonlarında kullanılmıştır. Bir ip veya tel parçasıyla balıklara tutturulan bir boncuk veya yassı bir plakadan meydana gelmiş basit etikettir (Jones, 1979). Farklı şekil veya materyaldeki plakalardan meydana gelmiştir. Vücudun birçok bölgesine, yaygın olarak operkulum bölgesine uygulanmaktadır. Bu plakalar üzerinde bir kod bulunur ve balıkların bireysel olarak tanınmasına imkan sağlamaktadır (Jakobsson, 1970).

Bachelor düğmesi; Balık vücudu veya operkulumun iki taraftaki plaka veya disk bir mille birbirlerine tutturularak birleştirilir. Bu diskler tanımlama amacıyla bazı bilgiler taşımaktadır. Vücuda takıldığı için balık büyümesinde az kullanılmakta fakat ergin göç eden balıklarda uzun süreli çalışmalar için daha çok kullanılmaktadır. Disklerin birleştirme bölgesine ve materyaline bağlı olarak 10 yıl kadar balıkta kaldığı belirtilmiştir (Thorsteinsson, 2002).

2.2.2.1.3. Asılı Etiketler

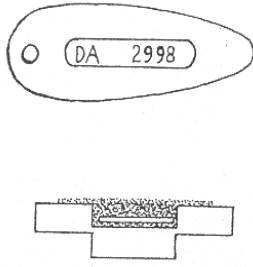
Bu etiketler balık derisi üzerinde sabit, hareketsiz bir şekilde durmamakta ve bağlandığı yerden etiket mesafesince sallanmaktadır.

Flama Etiketler (Flag); Bunlar genellikle dikdörtgen PVC levhalardan yapılmış, dikdörtgen şekilli köşeleri yuvarlatılmıştır (Jones, 1979). Balığa takmak için balığın dorsal kas dokusu boyunca geçirilen kalın ip veya teller kullanılır (Şekil 2.2.2.1.3.1) (Jakobsson, 1970).



Şekil 2.2.2.1.3.1. Flama etiket

Alcathene Etiketi; Alcathene den yapılmış bir kayık şeklindeki etiketlerdir (Şekil 2.2.2.1.3.2). Genelde bir plaka üzerine harf ve numaralar tanımlamak amacıyla yapıştırılmıştır. Fakat bazı zamanlarda yazılar kayarak etiket iyice gömülmektedir. Ataçman olarak çelik kablo veya naylon iplik ilmek yapılarak kullanılır. İlmek balığın dorsal kas bölgesinden özel bir iğne ile karşıya geçirilerek kullanılır (Thorsteinsson, 2002).



Şekil 2.2.2.1.3.2. Alcathene Etiketi

Carlin etiketleri; Polietilen iplik veya paslanmaz çelik bir tel ile balık vücuduna tutturulan plastik bir diskten yapılmıştır. Disk balıkların bireysel olarak tanımlanabilmesi için bir bilgi taşımaktadır. İdeal olarak uzun süreli çalışmalarda özellikle salmonlardaki araştırmalarda ve izlemede yaygın olarak kullanılmaktadır (Şekil 2.2.2.1.1) (Thorsteinsson, 2002).

Hydrostatic (Lea) etiketler; Bu etiket Einar Lea tarafından geliştirilmiştir (Jones, 1979). Bu etiketler bir kablo yardımı ile balığa tutturulmaktadır. İçinde numara veya bir mesaj yazılı bir kağıt bulunan her iki ucu bir tıpa ile kapatılmış, şeffaf plastik bir silindirik yapıya sahiptir. Etiket genelde su içinde boşa olarak yüzmektedir. Etiket uygun bir boyutta yetişkin salmonlarda başarılı sonuçlar vermektedir. Silindir yapı içine bir mıknatıs ilavesi ile balığın yukarı doğru göçü esnasında tespiti sağlanabilmektedir (Laird ve Stott, 1978). Kalıcılık süresi türe göre değişiklik göstermektedir (Şekil 2.2.2.1.1) (Thorsteinsson, 2002).

Çapa şekilli (Anchor) etiketler; Bir dış etiketten kısa bir zincirle vücut boşluğuna sokularak tutturulan çapadan oluşmuş bir etikettir (Jones, 1979). Bugünlerde yaygın olarak kullanılan Floy T-bar etiketin modifiye edilmiş şeklidir. Bu etiketler T şekilli bir çapa naylon bir iplikle genelde balığın dorsal yan tarafına bağlanmaktadır. Etiketın tanımlanması amacıyla tekrar yakalama talimatı olarak çeşitli renklerdeki silindirik plastik tüp üzerinde kodlar bulunmaktadır. Marketlerde elbise etiketlemede kullanılan alet benzeri bir markalama tabancası ile markalar hızlı şekilde uygulanabilir (Şekil 2.2.2.1.1) (Thorsteinsson, 2002).

Arrow (Ok) (Dart) etiketler; Bu tip etiketler çapa (Anchor) etiketlere benzemekte fakat balıktan düşmesini önlemek amacıyla olta kancası şeklinde ucu keskin plastik bir okla balığa bağlanmaktadır (Thorsteinsson, 2002). Birçok çeşidi bulunmaktadır. Diğer bir örnek olarak Yamashita ve Waldron (1959) "POFI D-2" adlı etiketi tuna balıklarında kullanmıştır. Etiket plastikten yapılmış bir ok, 13/16 inch uzunluk ve 1/16 inch çapa sahiptir. Etiket yapısı plastik bir ok şeklindedir (Şekil 2.2.2.1.1) (Jones, 1979).

İç çapa (Anchor) etiketler; Bu tipteki etiketler genelde bir ip veya naylon iplikle balığa bağlanılmış oval şekilli plakalardır. Plaka küçük bir kesikle vücut duvarından karın boşluğuna doğru girmekte ve dışarıda sallanmaktadır. Bu tipteki ataçmanlarda diğer dış etiket ataçmanlarına oranla balıktaki iyileşme oranı daha fazladır (Şekil 2.2.2.1.1) (Jakobsoon, 1970; Jones, 1979).

Şerit (Strap) etiket; Düz şekilde olan metal veya plastik etiketlerin bir ucundaki dil, diğer ucundaki delikten geçirilerek kapatılmaktadır. Genellikle operkulum veya alt çene etrafına uygulanmaktadır. Önceden yüzgeçlere uygulansa da etiketin kalıcılığı fazla olmamıştır (Laird ve Stott, 1978). Balık büyüklüğüne bağlı olarak etiketin pozisyonu balık davranış ve sağlığını etkileyebilir (Şekil 2.2.2.1.1) (Thorsteinsson, 2002).

Çene (Jaw) etiketleri; Bu etiketler sağlam çene yapısına sahip 20 cm den büyük balıklara uygulanmalıdır (Şekil 2.2.2.1.3.3). Bu metal etiketler balığın çene bölgesine bir kilitleme mekanizması ile tutturulmaktadır. Etiketler özel bir çift kerpeten ile sağlamlaştırılmaktadır. Etiketler çok nadir olarak ta çıkabilmekte, ayrıca balığın hem davranışları hemde büyümesi üzerine olumsuz etkisi olabilmektedir. Son yıllarda az kullanılmaktadır (Thorsteinsson, 2002).



Şekil 2.2.2.1.3.3. Çene Etiketi (Anonim, 2009c)

2.2.2.2. İç Etiket ve Markalar

İç etiketler balık vücuduna (vücut boşluğuna, kaslara veya kıkırdağa) enjekte edilen veya içine yerleştirilen, orada taşınan etiketler olarak tanımlanır. Bireysel veya grupların tanımlanmasında kullanılır. Bunlardan çoğunun, (Code Wire Etiket (CWT) içerenler) balığın tanınabilmesi için üzerinden çıkarılması gerekir. Fakat örneğin oldukça geliştirilmiş bir örnek olarak Pasif Entegre Vericili Etikete (Passive Integrated Transponder Tags (PIT)) sahip balıklar etiket çıkarılmasa bile okunabilir. Böylece balık zarar görmez. İç etiketlere örnek olarak, plastik veya cam tüpler, metal levhalar, Kodlanmış Telli Etiketler (CWT) veya elektrik akımı meydana geldiğinde (PIT etiketler) bilgileri iletici yarı elektronik etiketler (radyo dalgaları ile) sayılabilir (Anonim, 2009e).

İç etiketler, bireysel yada grup balıkların tanımlanabilmesi için balıkların sağlık ve davranışını minimum seviyede etkileyen özelliklere sahiptir. Bir iç etiket tipi olan CWT oldukça çok sayıda balığa uygulanmıştır (Schurman ve Thompson, 1990).

İç etiketlerin avantaj ve dezavantajları aşağıda verilmiştir.

Avantajlar;

- Etiketler küçük olduğundan balığın büyüme, ölüm oranı ve sağlığına olumsuz etkisi yoktur
- Oldukça fazla tür ve boydaki balıkta uygulanabilir
- Etiketin vücutta yüksek kalıcılık oranına sahip olduğu görülmüştür
- Oldukça çok sayıda balık, çok az bir dokunma ile tam veya yarı otomatik etiketleme ürünleriyle etiketlenebilmektedir (CWT)

- Balıklar bireysel olarak tanımlanabilmektedir
- Defalarca tekrarlanabilir ve zarar vermeyen bir özelliktir (PIT etiketleri)

Dezavantajlar;

- Etiketlerin uygulanmasında ve tanınabilmesinde pahalı ekipmanlara ve uzman personele ihtiyaç vardır (CWT, MCT, PIT)
- Etiketlerin geri çıkarılmasında ve tanımlanmasında dikkatli çalışılmalıdır

Etiketlerin balık vücutlarında hareketi tanımlanmayı azaltabilir (CTW) (Thorsteinsson, 2002).

İç markalar balık dışından görünemeyen markalar olarak da tanımlanabilir. İç markalar doğal olabileceği gibi yapay üretilen markalar da olabilir, bu markalar bireysel olarak ama çoğunlukla grup balıklar için kullanılmaktadır. Markalar kemiksi yapılı balıklarda çeşitli yöntemlerde üretilebilir.

Markalamanın bitirilebilmesi için oldukça yumuşak biçimde davranılmalıdır. Markalama kimyasal olarak da üretilebilir. Bu durumda kemiklerdeki kimyasal kompozisyonun belirlenmesi amacıyla (örnek olarak, kalıcı sitronsiyumlar) analiz yapılmalıdır. Alternatif olarak markalar gözle de (alizerine ve oxytetracycline ultraviolenin ışık altında ortaya çıkması gibi) tespit edilebilir. Belirli kimyasalların kullanıldığı uygulamalar, markalı balıkların daha sonra insan tüketiminde kullanılacağından veya besin zincirindeki istenmeyen etkisinden ötürü tartışmaya yol açabilmektedir. Çoğu durumda balık vücudunda çok az veya önemsiz bir miktarda bulunabilir. Bir çok araştırmacı (Reinert ve ark., 1998; Akinicheva ve Rogatnykh, 1996; Ruhle ve Winecki-Kuehn, 1992; Monaghan, 1993; Ennevor, 1994) tarafından çalışmalarında kullanılmıştır.

İç markalar tamamıyla doğal olaylarla ilgili olabilir. Bu morfolojik özellikler (omur sayısı, pyloric caeca vs.) (Sneath ve Sokal, 1973; Schweigert, 1990) ve sadece belirli popülasyonda bulunan bazı parazitlerin varlığı gibi (Kabata, 1963) özellikler ile balıklar grup içindeki diğer balıklardan ayrılmaktadır (Thorsteinsson, 2002).

İç markalamanın

Avantajları,

- Markalama işleminde balıklar minimum derecede olumsuz etkilenmektedir
- Kimyasal markalama genelde suya daldırma veya yemin içine kimyasal ilavesi ile yapılmaktadır. Uygulama çok sayıdaki balığa basit, hızlı ve ucuz bir şekilde uygulanabilir
- Örneklerdeki büyüme farklılıkları doğal çevreden veya sıkı kontrol altındaki sıcaklık rejiminde uygulanmaktadır
- Doğal markalamada ekstra bir markalama veya balığın zarar görmesi söz konusu değildir
- Büyüme, sağlık, hayatta kalma ve davranışları üzerine minimum seviyede (yada hiç) etkilidir
- Teknikler normalde geniş aralıktaki balık boylarında uygulanabilir

Dezavantajlar;

- Geri yakalamada balığın öldürülmesi gerekmektedir (örnek olarak otolitlerinin çıkarılması gibi)
- Geri yakalama ve analizleri pahalı olabilir, sonuç olarak uzun zaman tüketilen çaba elde edilenin değerini karşılamayabilir
- Analizler uzman personel ve özel laboratuvar becerisi isteyebilir
- Kimyasallarla doğal populasyonun markalanmasında, balıkların belirli bir süre hazırlanmış kaynak solüsyonda bekletilmesi gerekir
- Arazi şartlarında bu tekniklerin uygulanması zor olabilir (Thorsteinsson, 2002).

2.2.2.2.1. Derialtı veya Vücut Boşluğu Etiketleri

Derialtı veya vücut boşluğu etiketleri ilk kullanılan iç etiketlerdendir. Tipik olarak düz, plastik, birkaç santimetre uzunluğunda mıknatıslı yapıya sahip, deri altı, kas içi veya vücut boşluğu etiketleridir (Jones, 1979). Bu etiketler görünmedikleri için teşhisini kolaylaştırmak amacıyla farklı tipteki etiketlerle birlikte kullanılmaktadırlar (Guy ve ark., 1996).

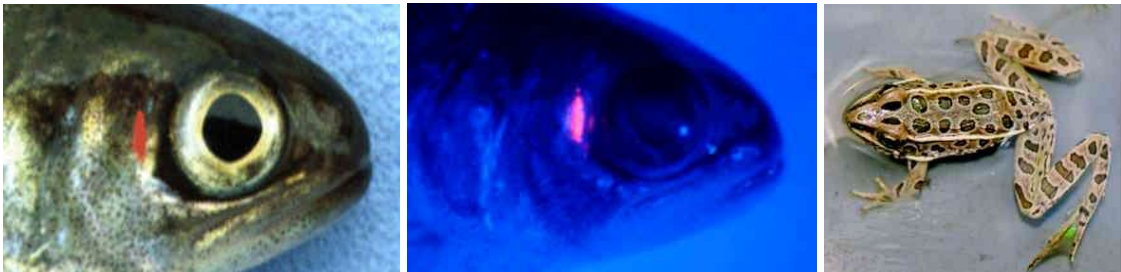
2.2.2.2.2. Görünür Aşılı Etiketler

Bu tipteki etiketler dışarıdan görünebilen durumda balığın deri altına yerleştirilmektedir. Bu tipteki etiketlere örnek olarak yaygın olarak bilinen Görünür Aşıl原因an Elastomer Etiketler (VIE) veya daha yeni bir tip olarak Görünür Aşıl原因an Alfanumerik Etiketler (VI Alpha) sayılabilir. Bu tip etiketler iç etiketlerle dış etiketlerin avantajları birleştirilerek denemelerle geliştirilmiştir. Uygulamalarında balıklara verilecek zararın minimum düzeyde tutulmasına dikkat edilmelidir (Thorsteinsson, 2002).

2.2.2.2.2.1. Görünür Aşıl原因an Elastomer Etiketler (VIE)

Bu tipteki markalar dışarıdan görünebilen durumda balığın deri altına yerleştirilmektedir. Marka floresan renkli plastik boyadan oluşmaktadır. Yüzgeç ışınları arasına veya yüzgeç köklerine uygulanabilmektedir. Enstitüler tarafından yürütülen araştırma çalışmalarında markalar kolaylıkla kontrol edilebildiğinden çok sıklıkla kullanılmaktadır. Floresan ışıklı dıştan görünebilen elastomer etiketler milyonlarca Pasifik Salmonunda, karideslerde ve diğer sucul canlılarda marka olarak kullanılmıştır (Godin ve ark., 1996; Morgan ve Paveley, 1996).

Görünür Aşıl原因an Elastomer Etiketler uygulama öncesi iki parça silikon orjinli maddenin karıştırılması ile elde edilir. VIE etiketler balığa uyum sağlaması amacıyla, sıvı kıvamında yumuşak olarak enjekte edilir. Markalar saydam yada yarı saydam dokunun altına dıştan görünebilecek şekilde uygulanmaktadır (Şekil 2.2.2.2.2.1.1). VIE etiketlerin 6 floresan ve 4 floresan olmayan uygun rengi bulunmaktadır. Normal ışık altında floresan renkler yüksek görünüme sahip olmakla birlikte ultraviyole ışık altında etiketlerin tanımlanabilmesi daha da artmaktadır (Anonim, 2009d).



Şekil 2.2.2.2.2.1.1. Normal ışık altında ve Ultraviyole ışık altındaki Görünür Aşıl原因an Elastomer Etiketler ile etiketlenmiş balık ve kurbağa (Anonim, 2009d)

Avantajlar;

- Etiketler basit ve ucuz olup kolaylıkla uygulanabilmektedir
- Etiket balığa zarar vermeden ve öldürmeden kolaylıkla tanınabilmektedir
- Geniş boy aralığındaki balıklar için uygundur 10 mm kadar küçük boydakilere dahi uygulanabilir (Frederick, 1997)
- Uygun bir ekipmanla çok sayıda balık etiketlenebilir
- Eğer doğru bir şekilde uygulanırsa etiketlerin kalıcılığı uzundur
- Bireysel veya grup tanımlanması, farklı renkler ve etiketleme pozisyonları kullanılarak sağlanabilir.

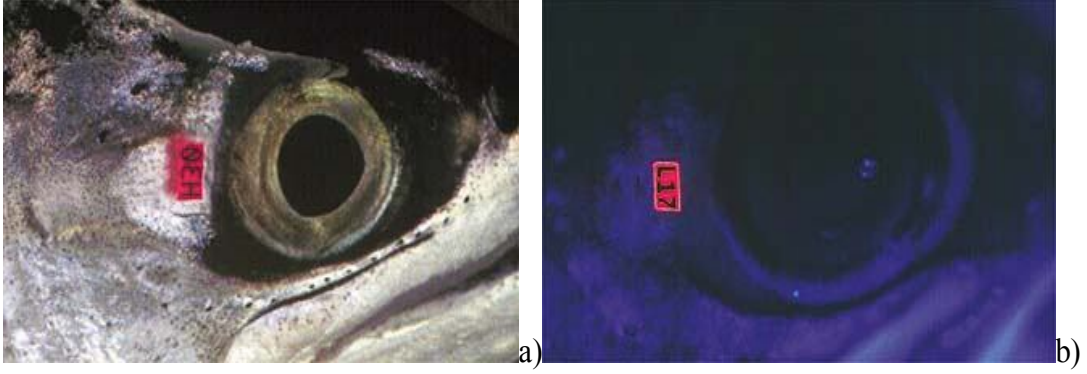
Dezavantajlar;

- Dokuyu örten transparan tabaka değiştiğinde etiketlerin daha az görünür olmasına neden olmaktadır
- Çok sayıda balık için özel etiketleme enjeksiyon ekipmanlarına ihtiyaç vardır
- Ticari ve sportif avcılıkta rapor edilmeyen balıklar, etiketli balıkların kolaylıkla gözden kaçırılmasına neden olmaktadır
- Markaların tanımlanamaması durumunda ultraviole ışık gibi özel ekipmanlara ihtiyaç vardır (Thorsteinsson, 2002).

2.2.2.2.2. Görünür Aşıl原因an Alfanumerik Etiketler (VI Alpha)

VI Alpha etiketler türleri bireysel olarak tanımlamak amacıyla dizayn edilmiş, üzerinde harf ve numerik kodlama bulunan küçük floresan etiketlerdir. VI Alpha etiketler dahili olarak uygulanmakta fakat dıştan kolaylıkla görünebilmektedir. Etiketler bir şırınga ile birçok renkte (üstü siyah yazılı, kırmızı turuncu veya sarı floresan tabanlı) uygulanabilmektedir. İki farklı etiket grubu (Standart 1.0 x 2.5 mm ve büyük olarak 1.5 x 3.5 mm) vardır. Etiketler canlılarla uyumlu olabilecek şekilde kauçuktan yapıldığı için uygulandığı dokuyu tahriş etmemektedir. Uygun şekilde kullanıldığında balıkta sadece küçük bir olumsuz etki bırakmaktadır. Çoğu balık saydam dokuya (göz kapağının yağ dokusu, yüzgeç ince zarı, açık kemik dokusu vs.) sahip olmasına rağmen markaların kalıcılığı türlere göre değişmektedir. Örnek olarak, salmonlardaki göz kapağındaki yağ dokusu VI Alpha etiketlerin uygulanması için uygundur. Örneklenecek balığın büyüklüğü

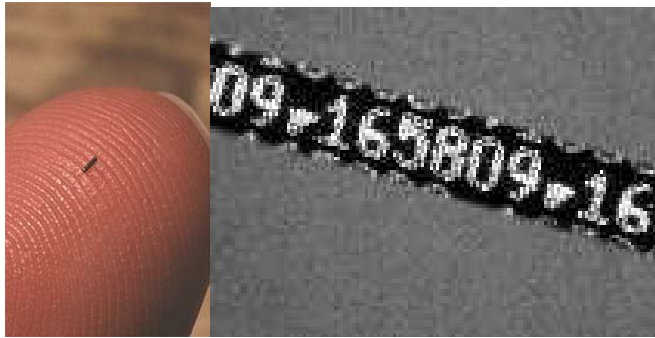
de aynı zamanda önemlidir. Etiketlerin kalıcılık oranı büyük balıklarda %90'dan fazla olmasına rağmen yaklaşık 15 cm total boya sahip balıklarda etiketlerin çıkma oranı oldukça yüksektir. Etiketleme bölgesi vücudun diğer bölgelerinde de (başın çeşitli bölgelerine, dorsal anal ve yağ yüzgeçlerine, dillere) başarı ile uygulanmaktadır (Şekil 2.2.2.2.2.1) (Anonim, 2009d).



Şekil 2.2.2.2.2.1. Normal ışık altında (a) veya Ultraviyole ışık altındaki (b) VI Alpha ile etiketlenmiş balık (Anonim, 2009d)

2.2.2.2.3. Kodlanmış Telli Etiketler (CWT)

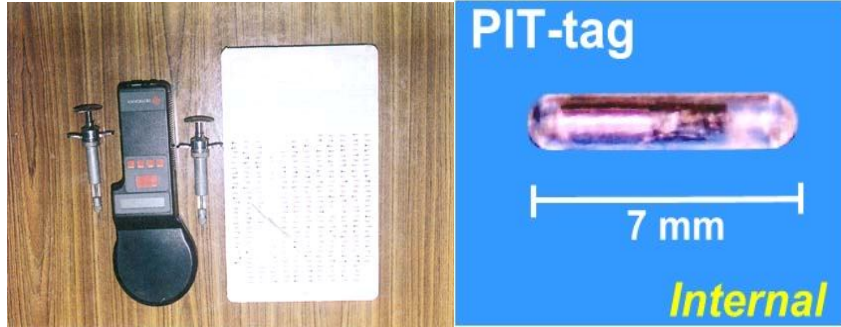
Bunlar lazerle yüzeylerinde çift kod numaralar oyulabilen hem bireylerin hemde grupların tanımlanmasında kullanılan paslanmaz çelik mıknatıslı küçük parçacıklı (0.5-2.0 mm x 0.25 mm) etiketlerdir. Standart boylu bir etiket 1.1 mm dir. CWT genellikle balıkların burun bölgelerine enjekte edilir. Bu etiketler bazen dış markalarla birlikte ve çok sayıda balığın etiketlenmesi için yaygın olarak kullanılır. Fakat etiketlerin tanınabilmesinde otomatik tarama yapan özel ekipmanlara ihtiyaç vardır. CWT küçük boyuta sahip olduğundan geniş bir boy aralığındaki balıklara uygulanabilmektedir. Etiket boyutuna rağmen balığın sağlığının en az seviyede etkilenmesine dikkat edilmelidir Şekil (2.2.2.2.3.1) (Buckley ve Blankenship, 1990; Anonim, 2009d).



Şekil 2.2.2.2.3.1. Kodlanmış Telli Etiketler (Anonim, 2009d)

2.2.2.2.4. Pasif Entegre Vericili Etiketler (PIT)

1980'lerde icat edilmiş olan Pasif Entegre Vericili Etiketler gelişmiş elektronik tanımlama sistemine sahiptir. Etiket cam tüp içinde kapsüle edilmiş antenli bir bilgisayar çipi şeklindedir. Bilgisayar çipi teknolojisi ile küçültülmüş olmasına rağmen orijinali büyük bir etikettir (Guy ve ark., 1996). PIT etiketlerin (yaklaşık olarak 12 mm uzunluğunda x 2.1 mm çapında) kalabilmesi için büyük balıklarda vücut kalınlığı yeterince fazla olduğu için balığın herhangi bir bölgesine enjekte edilebilir. Fakat karın bölgesindeki etiketler genellikle kaybolmaktadır. Etiketlerin tanınmasında kullanılan ekipmanın okuma oranı oldukça sınırlı olduğundan yakalanan balıkların tarama bölgesinin önünden geçirilmesi gerekmektedir (Prentice ve ark., 1990; VanDam ve Diez, 1997). PIT etiketler elle tutularak, değiştirilebilir olarak, 12 ölçülü şırınga iğnesi ile veya yarı otomatik etiket enjektörü ile uygulanabilir. PIT etiketler yüksek maliyetine rağmen oldukça değerli ve az sayıda balık bulunan projelerde (mevcut anaç stokları, davranış çalışmaları gibi) çok kontrollü olarak kullanılmaktadır (Şekil 2.2.2.2.4.1) (Guy ve ark., 1996).



Şekil 2.2.2.2.4.1. Pasif Entegre Vericili Etiket, enjektör ve okuyucu (Reddy, 1999) (Anonim, 2009e)

2.2.2.2.5. Kimyasal Markalama

Kimyasal markalar hayvanların insanlar tarafından tanınabilmesi amacıyla vücut dokularında kimyasal kompozisyonların sabit değişiklikler oluşturmasıdır. Bu markalar doğal ve yapay olabilir. Bu markaların belirlenmesi için özel ekipmanlarla veya fizyolojik olarak hayvanın bünyesine sokulması gerekmektedir. Bazı araştırmacılar boya, leke ve mürekkep gibi maddeleri grup markalamalarında kimyasal marka olarak kullanmışlardır (Muncy ve ark., 1990).

Kireçli dokular (otolit, kemikler ve pullar) kimyasal markalamada çok yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu dokular kimyasalları sürekli olarak bünyesinde topladıkları için tercih edilmektedirler. Yumuşak dokular kimyasal markaları hızlı bir şekilde (hafta veya ay) kaybetmektedirler. Kalıcılık oranı en çok otolitte, daha sonra kemiklerde ve en az olarak da pullarda gerçekleşmektedir. Farklı elementler farklı dokularda farklı oranlarda kalmaktadır. Örneğin stronsiyum otolitlerde kemiklerden daha fazla oranda kalır. Fakat dünyada nadir olarak bulunan (lanthanide türünde) elementler örneğin europium ve terbium pullarda otolitlerden daha fazla oranda kalabilir (Muncy ve ark., 1990).

2.2.2.2.6. Genetik Markalar

Genetik markalama ile balık stoklarının tanımlanması oldukça karmaşıktır. Genetik markaları kullanabilmek için genetik ve biyokimyadan anlayan bir balıkçılık biyologuna ihtiyaç vardır. Aynı zamanda genetik çalışmalarda ileri düzeyde istatistiksel bilgiye ihtiyaç bulunmakta olup, yorumlamak oldukça zordur (Guy ve ark., 1996).

Genetik markalamanın öncelikli avantajı doğal olmasıdır. Her bir balık genetik yapısında bilgi taşımaktadır. Bu bilgilerin her bir balık için biyokimyasal fenotipik analizlerle şifreleri çözülmektedir. Balıkların sayısı diğer markalama tekniklerinde kullanılanlardan az olmamalıdır (Nielsen, 1992). Eğer popülasyonda tanımlanma hiç yapılamazsa marka oluşmamıştır. Böylece genetik stok tahmini için genellikle çok sayıda balık ve analiz gerekmektedir. Bundan dolayı genetik markalar balığın tüm yaşamı boyunca devam etmektedir. Sonuçta balık türlerinin çoğunda taşıyıcı DNA biyolojik çeşitlilik ve proteinin göstergesidir. Böylece balık stoklarını ayırmak için gerekli farklılık sağlanmış olur (Guy ve ark., 1996).

Dezavantajların birçoğu genetik markalamada birleştirilmiştir. Genetik bilgilerin toplanılması kompleks olup balığın öldürülmesini gerektirmektedir. Bunu önlemek amacıyla birçok çalışma yapılmaktadır. Yüzgeçler, deri ve kas dokularından örnek almada küçük ölüm ihtimaline sahip birçok test yapılabilmektedir (Nielsen, 1992). Erken olarak genetik markalamadan gelecek verileri yorumlamak zor olabilir. Bu yüzden bir çok prosedüre uzman kişiler tarafından düşünüldüğü karar verilmesi gerekir (Guy ve ark., 1996).

3. LİTERATÜR ÖZETİ

3.1. Lagün Göllerindeki Çalışmalar

Beymelek Lagününde bugüne kadar yapılmış kapsamlı bir araştırma bulunmamaktadır. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı'nca "Beymelek Lagünü Kültür Balıkçılığı Projesi" adı altında çipura, levrek ve diğer deniz balıklarının üretimi ve yetiştiriciliğinin yapılabilmesi amacıyla bir proje başlatılmıştır. Bu proje kapsamında Tarım ve Köyişleri Bakanlığınca 1984 yılında küçük çaplı bir etüt çalışması yapılmış, sonuç raporunda lagünün balık türleri, plankton ve bentoz durumu ile su özellikleri hakkında bazı bilgiler verilmiştir.

Küçükpara (1999), Beymelek lagününden Eylül 1997-Ağustos 1998 tarihleri arasında göz açıklığı 28-32 mm arasında değişen fanyalı solungaç ağlarıyla avladığı 0-4 yaşlı 464 adet çipuranın boylarının 14.6 cm ile 36.4 cm arasında, vücut ağırlıklarının ise 49 ile 812 g arasında değişim gösterdiğini, incelenen çipura bireylerinin %31.68'inin erkek, %24.78'inin dişi, %17.45'inin hermafrodit, %26.07'sinin ise henüz eşeyssel olgunluğa erişmemiş olduğunu bildirmiştir. Ayrıca 155 balığın makroskobik olarak mide içeriğinin incelenmesi sonucunda midelerinde mavi yengeç (*Callinectes sapidus*), Gastropoda (*Bittium reticulatum*) ve Chlorophyceae (*Enteromorpha linza*) parçacıkların bulunduğu tespit edilmiştir.

Sümer ve Balık (2007) yaptıkları çalışmada; Türkiye'nin Doğu Akdeniz kıyısında yer alan Hurmaboğazı ve Batı Akdeniz kıyısında yer alan Beymelek lagünlerini birim alandan elde edilen ürün miktarı ve av kompozisyonu bakımından karşılaştırmışlardır. Son üç yıllık av miktarlarının ortalamalarına göre; birim alandan elde edilen balık miktarı Hurmaboğazı Lagünü için 21.6 kg ha⁻¹, Beymelek Lagünü için 30.1 kg ha⁻¹ olarak tespit edilmiştir. İki lagün içinde çipura balığının av oranları toplam üretimin Hurmaboğazı Lagünü için %19.3'lük, Beymelek Lagünü'nden elde edilen üretimin ise %38.9'luk bir kısmını oluşturduğu belirtilmiştir.

Yerli (1990), Köyceğiz Lagün Sistemi'nde yaptığı çalışmada çipura popülasyonunun 0-VI yaş grupları arasında değiştiğini, II. yaş grubunun %47.32 ile çoğunluğu oluşturduğunu, balıkların %56.31'inin erkek, %30.10'unun dişi ve %13.59'unun da hermafrodit olduğunu bildirmiştir.

Ergene (1997), Akgöl-Paradeniz Lagünü'nde fanyalı uzatma ağlarıyla avcılıktan elde edilen balıklarla ilgili yapılan çalışmada erkek bireylerin %44.19, dişi bireylerin %37.21 ve hermafrodit bireylerin ise %18.6 oranında bulunduğunu, II. yaş grubunun %26.35 oranı ile çoğunluğu oluşturduğu, dişilerde II. ve III. yaş grubunun %40.63 oranında, erkeklerde ise I. yaş grubunun %39.47 oranı ile çoğunluğu oluşturduğu bildirilmektedir.

3.2. Markalama Çalışmaları

Alfanumerik markaların okunabilirliği ve kalıcılığı yetişkin (2 yaşındaki) Atlantik salmonlarında (*Salmo solar*), yetişkin göl alasında (*Salvelinus Namaycush*) (4 yaşındaki) ve 10 aylık her iki türe ait balıklarda denenmiştir. Markalar gözün arka dokusundaki yağ tabakasına uygulanmıştır. 10. ay sonunda küçük Atlantik salmonlarının %49'unda, göllülerinin %41'inde, yetişkinlerde ise Atlantik salmonlarının %84'unda, göl alalarının %45'inde markaların kaybolmadan kaldığı görülmüştür. Markaların kalıcılığı 1 yaşındaki markalı balıklarda balık ağırlığı arttıkça artmıştır. Markaların kalıcılığı ağırlık gruplarına göre 20 g ve daha düşük ağırlıklarda %0 oranında, 21-40 g arasındaki balıklarda %46 ve 41-99 g arasındaki balıklarda ise %71 olarak tespit edilmiştir. Yetişkin balıklarda markaların kalıcılığı Atlantik salmonlarında ve göl alalarında türe bağlı olarak değişim göstermemektedir. 10. ayın sonunda markaların okunabilirliği 1. yaştaki Atlantik salmonlarında %100, yetişkin Atlantik salmonlarında ise %82 oranında ve 1. yaştaki göl alalarında %0, yetişkin göl alalarında ise % 77 olarak bulunmuştur. 294. günde 1 yaşındaki göl alalarında göz dokusundaki yağ tabakası karararak kapandığından markalardan hiçbiri okunamamıştır. Markalamadan 70 gün sonra markaların kaybolma oranı 1. yaştaki Atlantik salmonlarında %78, yetişkin Atlantik salmonlarında %22, 1. yaştaki göl alalarında %67, yetişkin göl alalarında ise %47 olarak bulunmuştur. Aydınlatmadaki büyütme lambası (1.7 x büyütme) Alfanumerik markaların okunabilirliğinde büyük ölçüde etkilidir. (Kincaid ve Calkins, 1992).

Arce ve ark. (2003), 2 farklı büyüklükteki alfanumerik markanın (Standart 1.0×2.5 mm ve büyük boy 1.5×3.5 mm) okunabilirliği ve kalıcılığı araştırılmıştır. Yavrular (ortalama ağırlığı 2.7 g) ve yetişkin altı (ortalama ağırlığı 21.5 g) pasifik büyük beyaz karideslerde markalar hem laboratuvar hemde arazi koşullarındaki durumlarını

karşılaştırabilmek amacıyla karnın alt bölgesi içine enjekte edilmiştir. Laboratuar koşullarındaki yavru karideslerin her bir marka tipinde %95 oranında kalıcılık, %82 oranında okunabilirlik ve 42 günün sonunda ortalama 10.5 g lık bir artış göstermişlerdir. Laboratuar koşullarındaki yetişkin altı karideslerin her bir marka tipinde %99.2 oranında kalıcılık, %95 oranında okunabilirlik ve 75 günün sonunda ortalama 4.7 g lık bir artış göstermişlerdir. Arazi koşulları altında yetişkin altı karideslerde geri alınan %84 içinde, %84 lük okunabilme ve 110 günde ortalama 20 g lık ağırlık artışı gözlenmiştir.

Astorga ve ark. (2005), 390 yavru balığı (7-18 g lık *Sparus auratus* L.) VIE markalama sistemi ile markalamış ve 45 günlük bir büyümeye tabi tutmuştur. 500 lt her bir tanka ortalama 48 balık konmuş ve deneme tankları arasında markalı balıkların verimlilikleri karşılaştırılmıştır. İlk hafta sonunda markalı balıklar içinde herhangi bir ölüme rastlanmamıştır. 9-45 günler arasında kümülatif ölüm oranı %4 e ulaşmıştır. Bu kontrol grubu ile karşılaştırıldığında (%3.5) önemli bulunmamıştır ($p>0.005$). Markalı balıklarla markalanmamış balıklar arasındaki büyüme oranı farklı bulunmamıştır ($p>0.005$). Markaların kalıcılık oranı çalışma sonunda %100 olarak bulunmuştur. Her bir balık için markaların ortalama uygulama zamanı 15.7 ± 0.32 sn olarak bulunmuştur. En iyi görünebilirlik kırmızı renkte görülmüştür. Enjeksiyonda markadaki floresan yoğunluğu, markanın genişliği ve boyu oldukça etkilidir.

FitzGerald ve ark. (2004) ticari deniz ağ kafeslerinde bireysel olarak 9000 adet smolt dönemindeki balığa renkli VIE ile çene altından, gözdeki yağ tabakasından ve her iki bölgeden markalama yapmıştır. Toplam 3220 balıkta ve 17 aylık dönemde markaların bulunma oranı %90 dan fazla olarak bulunmuştur. Fakat bundan sonraki dönemde özellikle çeneden markalananlarda görünebilirlik hızlı bir şekilde azalmıştır. VIE markaların belirlenmesinde ultraviyole ışık (UV) kullanılması hem çenedeki markalar hem de gözdekiler için yüksek oranda görünmeyi artırmaktadır.

Sarnen gölünde (İsviçre merkez) yavru *Coregonus sp.*'ler markalanarak tekrar salınmıştır. Takip eden yılda tekrar yakalanarak göldeki alabalık miktarı, ölüm oranı ve büyüme gibi bilgiler elde edilerek kayıt edilmiştir (Meng, ve ark., 1986).

Cowan (1999), düşük gelgit zonunda erken juvenil istakozlarının (*Homarus americanus*) dönem içindeki büyümeleri, boy dağılımları ve bollukları ile ilişkili olarak çift kodlu mikrodalgalı markaları bireysel olarak kullanmıştır.

Drawbridge ve Kent (1995) tarafından 1986-1993 yılları arasında 153 000 adet beyaz deniz levrek juvenili Kaliforniya'nın Misson Körfezi'ne mikrodalgalı marklarla markalanarak bırakılmıştır. Bırakılan balıkların çoğunluğunu 80 ile 120 mm arasındaki balıklar (%55) oluşturmaktadır. Markalı balıklar salınmadan önce Oxtetraksilin kullanılmıştır. Bu markaların idaresi kolay fakat 4 yıldan uzun süreli çalışmalarda başarısız olmakta ve salınan grupları bireysel olarak tanımlanamamaktadır. Bu markalama tipinin beyaz deniz levreklerinde yüksek oranda ve sürede (300 gün > %90) kalabildiği görülmüştür.

Emata ve Marte (1992), *Chanos chanos* türünün 9 yaşındaki bireylerinde (ortalama vücut ağırlıkları 3.8 kg) görünür aşılı etiketlerle (VI) bireysel olarak etiketlemiş ve hormonal enjeksiyon sonrasında üreme dönemindeki performanslarını gözlemlemişlerdir. Birinci yılın sonunda tüm markaların durduğu, fakat 64 adet markadan sadece 5 adedinin yanlış uygulama sonucunda okunamadığı gözlemlenmiştir. Yapılan çalışma sonucunda uygulama zamanının kısalığı (1 dk daha az), yüksek kalıcılık oranına ve kolaylıkla okunabilmesi yönüyle markanın avantajları bulunduğu bildirilmiştir.

Imbert ve ark. (2007), küçük Avrupa yılan balıkları (*Anguilla anguilla*) üzerine yaptıkları çalışmada, 230 tek marka ve 60 multi tipteki VIE in balığın hayatta kalmasına önemli herhangi bir etkisinin bulunmadığı ve 5 aylık bir laboratuvar denemesi esnasında markaların %98.7 lik bir kalıcılık oranına sahip olduğu görülmüştür. Multi tipteki markaların Avrupa yılan balıklarının davranışları üzerine hiç etkisinin bulunmadığı gözlemlenmiştir. VIE metodu küçük Avrupa yılan balıklarının bireysel olarak markalanmasında ve görünebilirliği ile markalama tekrar yakalama çalışmaları için uygun bir metod olduğu bildirilmiştir.

Bryan ve Ney (1994) tarafından Hazel nehrindeki doğal alabalıklar (*Salvenilus fontinalis*), yüzgeç kesilerek ve görünür aşılanan etiketlerle bireysel olarak markalanmış, bir sonraki yıla kadar tekrar yakalama yapılmıştır. Markalama periyodu süresince markalar okunabilir olarak balık vücudunda kalmış toplam %65 oranında kalıcılık oranı elde edilmiştir. Markaların kalıcılık oranı toplam boyu 130-160 mm olan dere alabalıklarında %50 civarında, fakat 200 mm ve daha büyük total boya sahip alabalıklarda %100 ün üzerinde elde edilmiştir.

Crook ve White (1995), görünür aşılı (VI Alpha) ve manyetik kodlu etiketleri küçük galaxiid balıklarında (*Galaxias truttaceus*) markalama metodu olarak kullanmıştır. VI Alpha etiketler operkulumun ön tarafına deri altına, manyetik kodlu etiketler (CWT) ise kuyruk yüzgeci ışınlar arasına uygulanmıştır. Her iki marka tipide 90 mm den (4-5 g) büyük balıklarda kolaylıkla uygulanabilmiştir. Her iki markanın da kalıcılık oranı arazi şartları altında değerlendirilmiştir. Operkulumun önüne uygulanan VI Alpha etiketlerin 14 üncü günde %100 ve 131 inci günde ise %92 lik bir kalıcılık oranı elde edilmiştir. Manyetik kodlu etiketlerin ise ilk dört hafta içinde %8-18 oranında kayıp meydana gelmiştir. Marklardaki kaybolma çok yavaş bir şekilde devam ederek 131 inci günde kalıcılık oranı olarak %71 bulunmuştur. Bu çalışma her iki marka tipinin, diğer 4 *Galaxias* türünde de başarı ile uygulanabileceğini göstermiştir.

Haw ve ark. (1990), 119 gökkuşağı alabalığında (*Oncorhynchus mykiss*) transparan doku altına Alfanumerik kodlu etiketler uygulamışlardır. Balıklar 149-280 mm aralığında 22 ila 44 hafta arasındaki sürelerde gözlem altında tutulmuştur. Etiketler 0.08-0.18 mm kalınlık, 0.6-1.3 mm genişlik, 1.5-4 mm uzunluğunda diyazo film ve polyesterden yapılmıştır. Başlangıçta etiketin beş adedi çıkmış fakat 4-7 hafta sonra hiç biri çıkmamıştır. Büyük Alfanumerik markaların ince tabaka olarak uygulanmasında dışarıdan rahatlıkla okunabildiği görülmüştür. Bu türdeki etiketler bazı türlerde uygun deri altı marka aleti ile uygulanabilmektedir.

Isey ve Stockett (2001)'in kırmızı bataklık kerevitlerinde görünür Alfanumerik etiketleriyle yaptıkları çalışmada kerevitlerdeki kalıcılık oranları, ölüm oranları ve büyümeleri incelenmiştir. Laboratuvar koşullarında 42.4 mm boyundaki (1.6 g) 80 krevit yavrusu (*Procambarus clarkii*) görünür aşılı etiketlerle (VI Alpha) markalanmıştır. Etiketler karın bölgesi 4. karın segmentinin dış kabuğun altındaki kaslı bölgeye uygulanmış ve görünürlülüğü kontrol edilmiştir. Ek olarak 20 tane markalanmamış kerevitte kontrol grubu olarak bırakılmıştır. 150 günün sonunda okunabilirlik %100 ve kalıcılık oranı %80 bulunmuştur. Markalanmamış kerevitler çalışma esnasında ölmüş, markalı gruplarla markasız gruplar arasında toplam boy ve ağırlık olarak bir farklılık bulunmamıştır. Her bireyde 150 günlük periyot içinde en az 3 defa bazı bireylerde ise 6 defa kabuk değişimi görülmüştür. Markaların çoğu sürekli olarak vücutta kalmıştır. Kerevite ait ekolojik, yönetim ve yetiştiricilik çalışmaları için görünür aşılı etiketlerin kullanımının çok uygun

olduğu ve arazi şartlarında etiketlerin hiçbir ekipman kullanılmadan rahatlıkla okunabildiği görülmüştür.

Malone ve ark. (1999), tarafından doğal arazi denemelerinde ve yapay değişik resiflerde tropik kaya balığı (*Coryphopterus glaucofraenum*) üzerine deri altı Akrilik (reçine türünde) (VIE) boyanın ve görünür aşılı etiketlerin (VI Alpha) büyüme ve ölüm üzerine etkileri araştırılmıştır. Küçük *C. glaucofraenum* (<~35 mm TL) için VIE ile markalananlardaki büyüme aynı boydaki VI Alpha ile markalananlara göre yavaş bulunmuştur. Fakat daha büyüklerde (>~35 mm TL) markalama metodu farkının etkili olmadığı görülmüştür. Ne akrilik boyama nede VI Alpha etiketler *C. glaucofraenum*'un ölüm oranı üzerine etkilidir. Aynı zamanda açık havadaki büyük tanklarda yapılan çalışmada VIE ile markalanan iki ılıman kaya balığı türünde (*Coryphopterus nicholsii* (Bean) ve *Lythrypnus dalli* (Gilbert)) davranışlarını incelemek amacıyla predatörlerine karşı davranışlarında bir artış görülmüştür. Her iki kayabalığı türünde de markalı balıklarda markasız balıklara göre levrek balıkları (*Paralabrax clathratus* (Girard)) tarafından predasyonda artış gözlemlenmemiştir.

Van Montfrans ve ark. (1986), laboratuvar koşullarında 51 gün 27 juvenil mavi yengeç *Callinectes sapidus* (karapaks genişlikleri 20.8-39.5 mm) preipodlarında ana kas dokusu içine kodlu manyetik etiketler (CWT) enjekte etmişlerdir. 30 adet etiketlenmiş yengeç (karapaks genişlikleri 18.2-27.6 mm) kontrol grubu olarak ayrılmıştır. En az bir defa kabuk değiştirenler için etiketlerin kalıcılık oranı %88 olarak bulunmuştur. Tüm etiketli yengeçler iki kez kabuk değiştirmiş ve birinci kabuk değiştirmeden itibaren etiketler aynı şekilde kalmıştır. Kabuk değiştirmeye de büyümede önemli derecede bir fark görülmemiştir.

Lambert ve ark. (2006), yaptıkları markalama çalışmasıyla Chesapeake Körfezi'nde dişi mavi yengeçlerin (*Callinectes sapidus*) korunması için balıkçılıktan meydana gelen ölüm oranını tahmin etmişlerdir. Markalama yaz ve kış olarak yılda iki defa yapılmıştır. Geri yakalama oranı kışın %24, yazın ise %17 olarak bulunmuştur. Kış sezonu içindeki aylık hayatta kalma oranı yazıya göre daha yüksek bulunmuştur.

Goldspink (1978), 16 690 çapak balığını (*Abramis brama*) yüzgeçlerini keserek ve solungaçlarından markalayarak popülasyon yoğunluğunu tahmin etmeye çalışmıştır. Kış avcılığında solungaç ağları tuzaklara oranla markalanmış balıklardan popülasyon

örneklemesinde oldukça etkilidir. Çapak balığı (25 cm) popülasyonu 180 000 olarak tahmin edilmiştir. Yüzgeç keserek veya solungaçlarından markalanan balıklar arasında yapılan tahminler arasında önemli bir fark bulunamamıştır.

Hansen (2003), Norveç'te nehirde yaptıkları markalama tekrar yakalama çalışması sonucunda Atlantik salmonlarında 1985 ve 1988 yılları arasında işletme oranının 0.33 ile 0.53 arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir.

Isely ve Eversole (1998) kırmızı bataklık kerevitlerini *Procambarus clarkii* (20–41 mm toplam uzunluk) dip ağlarıyla kültür havuzlarından toplayarak sıralı numaralı ve standart boydaki çift kodlu manyetik etiketlerle etiketlemiştir. Etiketler kerevit üzerinde görünebilir olarak kontrol edilebilmektedir. Büyüme, yaşama oranı ve etiketlerin kalıcılık oranları, 7 günlük olanlarda bireysel kaplarda, 100 günlükler akvaryumlarda ve 200 günlükler ise arazideki kafeslerde değerlendirilmiştir. Etiketlerin kalıcılık oranı her bir örnek periyodu için %100 olarak bulunmuş, etiketlenmiş kerevitler için ölüm oranı 7 günlükler için ortalama %1 olarak tespit edilmiştir. Çalışmada geri kalanlar içinde ölüm oranı oldukça yüksek (%75-91) olarak bulunmuş fakat etiketsiz kontrol grubu içinde benzer aralıklarda gerçekleşmiştir. Ölümlerin çoğunun kanibalizmden gerçekleştiği düşünülmektedir. Çalışma gidişatı esnasında toplam ağırlık üç kat kadar artmış ve kerevitler olgunluk boyuna gelmiştir.

Jenkins ve ark. (1999) Kuzey Karoline Körfezi'nde kırmızı kanal levreklerinde (*Sciaenops ocellatus*) olta balıkçılarının rapor etme düzeylerini karşılaştırmıştır. Bu amaçla etiketlenmiş kırmızı levreklerin olta balıkçıları tarafından rapor edilmesi amacıyla 3 adet ödüllü etiket uygulamışlardır. Geri dönüşüm analizlerinden “ödüllü” (%18.7) ve “50 dolar ödüllü” (%22.9) etiketleri arasındaki istatistiki açıdan fark ($p>0.05$) bulunamamıştır. Ancak “Ödüksüz” etiketi (%11.1) diğer mesajların geri dönüşümüne göre daha az bulunmuştur ($p<0.005$).

Jepsen ve Aarestrup (1999), yetişkin turna balıklarında radyo etiketler ve boya markalarla yaptıkları çalışmada 1 yıl süreli olarak tekrar yakalama çalışması yürütmüştür. Sonuç olarak iki grup balıkta da boy veya ağırlıktaki büyüme oranları arasında önemli bir farklılık bulunmamış ve kondisyon faktörlerinde de herhangi bir değişikliğe rastlanılmamıştır.

Kneib ve Huggler (2001), çift kodlu manyetik etiketlerin (CWT) konumunun büyüme, hayatta kalma ve kalıcılık oranına etkisini araştırmak amacıyla yavru beyaz karidesler (*Litopenaeus setiferus* Pérez Farfante) üzerinde yaptıkları çalışmada, karideslerin 4 bölgesine enjekte edilmiştir. Hiç markalanmamış bir kontrol grubu da oluşturulmuştur. En iyi kalıcılık oranı (%95.8-100) ile karın kaslarında gerçekleşmiş, en iyi yaşama oranı da (%81.2–100) aynı bölgedeki etiketlemede elde edilmiştir.

Wood ve ark. (2007), Kuzeybatı Atlantik'te 6 309 adet kısa yüzgeçli köpek balığının markalamış ve 730 adedi geri yakalanabilmiştir.

Mariani (2006) İtalya'nın batı kıyısında 2 lagünde (Fogliano ve Caprolace) 6 sparid türüne ait tür kompozisyonları ve boy frekans dağılımlarını incelemiştir.

Kuzey-Doğu kutup morinalarının (*Gadus morhua* L.) göç davranışlarını incelemek amacıyla Finnmark kıyılarına 158 ve Lofoten yumurtlama alanına 42 balık markalanarak salınmıştır. Yapılan çalışmada marka olarak Elektronik veri depolayan 3900 kayıt kapasiteli DST-100 tipinde etiketler kullanılmıştır (Godø ve Michalsen, 2000).

21-41 cm aralığındaki Atlantik morinalarında (*Gadus morhua*, L.) dış çapa (Anchor) etiketlerin etkilerini araştırmak için denizel bir çok ortamda çalışma yürütülmüştür. İki etiketle etiketlenip salınan balıkların bir yıla yakın bir süredeki etiketlerin kaybolma oranı yaklaşık %10 olarak tahmin edilmiştir. Etiketli ve etiketsiz balıklardaki büyümenin benzer olarak bulunması etiketlerin 3 ay sonra kaybolmasını önemsiz hale getirmiştir. Mavi, kırmızı ve sarı renkli etiketlerin denemelerde salınan bir seride balıkçılardan alınan sonuca göre benzer sonuca varılmıştır. Ancak karabatak gibi kuşlar tarafından gece bulunma açısından mavi etiketin peşine kırmızı gelmiştir. (Oterra ve ark., 1998).

Düzgüneş (1985) Mogan Gölü'ndeki sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758) stokları ve populasyon parametrelerinin tahmini üzerine yaptığı çalışmada, 1983-1984 yılları arasında 2.5, 3.5 ve 5 cm boyutlarında konfeksiyon sanayinde kullanılan Banok 103 S tipi etiketler kullanmıştır. Çalışma sırasında 330 adet sazan balığı markalanarak göle bırakılmış ve toplam yakalanan 795 balıktan, 27 adet markalı balık tekrar geri yakalanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre populasyon büyüklüğü 9410 adet olarak tespit edilmiştir.

Eğirdir, Horan Gölü'ndeki tatlısu istakozlarının (*A. leptodactylus salinus*, Nordman, 1842) bazı populasyon parametreleri ve sağlık durumlarının incelendiği çalışmada, dağlama

yöntemi ile markalama-tekrar yakalama metodu kullanılmıştır. Çalışmada 1999-2000 yıllarında Temmuz-Ağustos birinci periyot ve Kasım-Aralık ikinci periyot olmak üzere toplam iki yılda 4 periyot markalama yapılmıştır. 1999 yılı ilk ve ikinci periyotlarda sırasıyla 4482, 5389 istakoz markalanmış periyotlara göre sırasıyla 140 (%3.1)ve 189 adedi (%3.5) geri yakalanmıştır. 2000 yılında birinci periyotta 3397 birey markalanmış, 133 adedi (%3.9) geri yakalanmış, ikinci periyotta 6692 adet markalanmış ve 198 adedi (%3.0) geri yakalanmıştır. Toplamda 19960 adet istakoz dağılanarak bunlardan 660 adedi (%3.3) geri yakalanmıştır. Populasyon büyüklüğü periyotlara göre sırasıyla 62978, 66953, 37785 ve 99281 adet olarak bulunmuştur (Bolat, 2001).

İspanya kıyılarında 1993-1997 tarihleri arasında farklı ağırlıklardaki (15, 100, 316 ve 854g) 30323 adet çipura balığı markalanarak 6 bölgeye bırakılmıştır. Markalama olarak 15 g lık balıklarda pelvik yüzgecin kesilmesi, mürekkepli dövme ve yavrular için uygulanan FTF69 tipi Floy Etiketler kullanılmıştır. Diğer ağırlık gruplarının markalamasında çapa etiketler (FD68, FD94, FD68BC, FF94, Flot etiket) kullanılmıştır. Cádiz Körfezi'ne bırakılanlardan en uygun bölgedeki geri dönüşüm oranı 2.41 ± 0.53 , spesifik büyüme oranı 0.86 ± 0.09 ve yer değiştirme mesafesi 8.16 ± 0.95 km olarak bulunmuştur. Stok artırımı için en uygun ağırlığın 100g lık balıklar olduğu, 15 g lık balıklarda ise en düşük tekrar yakalanma oranı bulunduğu belirtilmiştir. (Sánchez-Lamadrid, 2002).

Japonya'nın kuzeydoğusunda Ohno Körfezi'ndeki kuluçkahane şartlarında, 1990-1991 yıllarında büyütülen sırasıyla 35900-73400 adet Japon pisi balığı (*Paralichthys olivaceus*) (4-15 cm boya (TL)) 1 ile 3 gün öncesinde otolitlerinden Alizarin kompleks florasanla markalanarak 4-8 m derinlikteki suya bırakılmıştır. Salınan pisi balıklarının boyutlarına göre çerçevesiz trol, solungaç ağı ve ticari avcılık kullanılarak 1990 grubu balıkların 294 adedi, 1991 balıklarının ise 212 si tekrar yakalanmıştır (Yamashita ve ark., 1994).

4. MATERYAL VE METOT

4.1. Materyal

4.1.1. Araştırma Sahası

Araştırma sahası olarak seçilen Beymelek Lagün Gölü, Antalya–Finike karayolu kenarında bulunmaktadır. Antalya'ya 145 km, Demre ilçesine 6 km ve Finike'ye 20 km uzaklıktadır (Şekil 4.1.1.1). Maliye ve Gümrük Bakanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkındaki 178 sayılı Kanun Hükmündeki Kararnamenin 13. maddesinin (d) bendi uyarınca, Beymelek Lagün Gölü “Beymelek Lagünü Kültür Balıkçılığı Projesi” kapsamında kullanılmak üzere Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı (Proje ve Uygulama Genel Müdürlüğü) Akdeniz Su Ürünleri Araştırma Üretim ve Eğitim Enstitüsü Müdürlüğü (AKSAM)'ne tahsis edilmiştir. Lagün Gölü 30° 03' doğu boylamı ile 35° 17' kuzey enlemleri arasında bulunmaktadır. Yüzey alanı yaklaşık 350 ha olup, bunun 250 ha'lık alanını lagün gölü, geri kalan 100 ha lık alanını ise taşkın sahası oluşturmaktadır. Lagün gölünü besleyen 1 m³/sn'lik debiye, %12 tuzluluğa sahip bir acı su kaynağı ve lagünün çeşitli yerlerinde tatlı su kaynakları bulunmaktadır. Lagünde %15-24 tuzluluk ve lagün çıkışında denizle bağlantı noktasından denize doğru 5-6 m³/sn debilik bir akış mevcuttur (Anonim 1984).



Şekil 4.1.1.1. Beymelek Lagün Gölü (Ölçek 1x3500) (Anonim, 2002)

4.1.2. Balık Materyali

Araştırmada Beymelek lagününde yoğun miktarda avcılığı yapılan ve en önemli ticari balık türlerinden birisi olan çipura (*Sparus aurata* L., 1758) balığı üzerine (Şekil 4.1.2.1.) çalışılmıştır. Araştırma süresince 400'ü markalı 58790 adet çipura kullanılmıştır.



Şekil 4.1.2.1. Çipura balığı (*Sparus aurata* L., 1758) (Orijinal)

4.1.3. Ağ Materyali

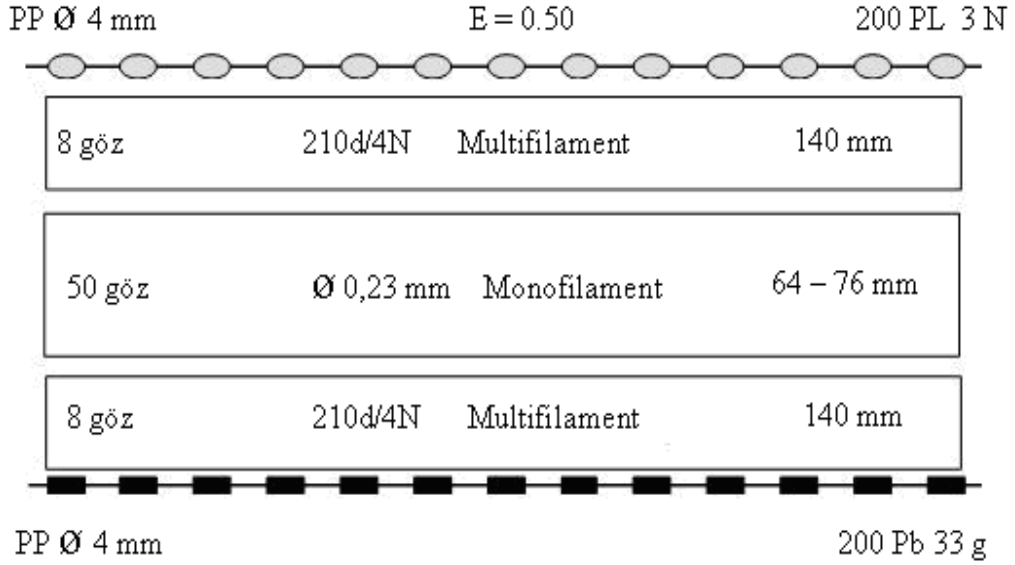
Araştırmada balık örneklerinin sağlanmasında hem ticari avcılıktan hemde dalyancılık faaliyetinden yararlanılmıştır (Şekil 4.1.3.1).



Şekil 4.1.3.1. Lagünde avcılık (a. Kuzuluk sistemi b. Fanyalı misina ağarı) (Orijinal)

Ticari avcılık esnasında lagünün değişik bölgelerinden solungaç ağlarıyla avcılık yapılmıştır. Bu ağlar fanyalı misina (monofilament) özelliğe sahip olup, tor ağı Ø 0.23 mm ip kalınlığında, 64-76 mm ağ göz açıklığında, fanya ağı ise 8 göz derinlik 210d/4N iplik, 140 mm göz açıklığına sahiptir. Yüzdürücü olarak 200 PL 3N mantar ve batırıcı

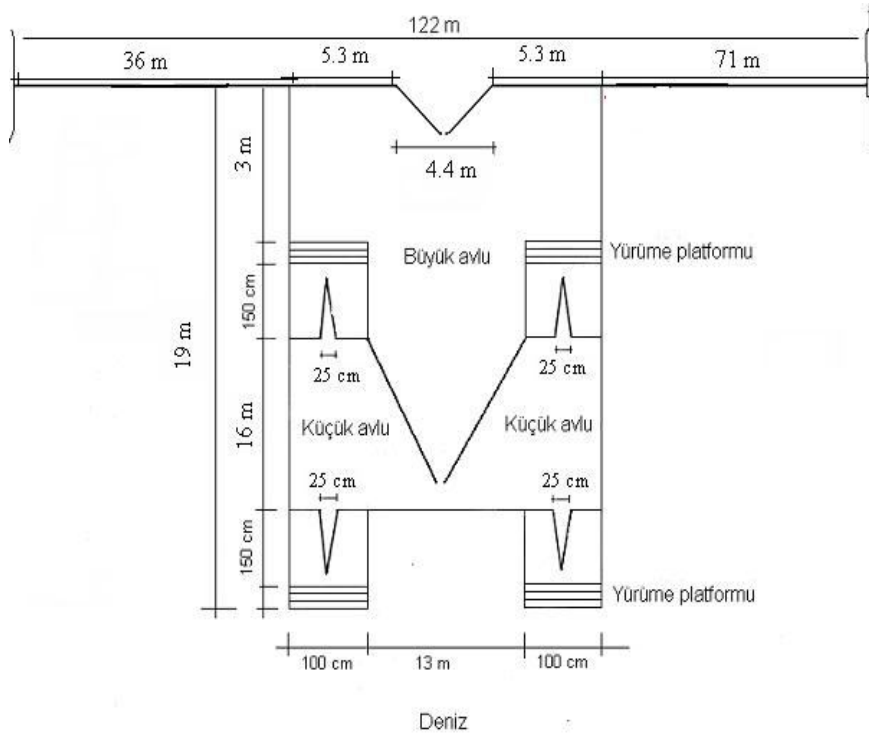
olarak 200 Pb 33 g lık kurşun kullanılmıştır. Fanya ağı 0.67, tor ağı ise 0.50 donam faktörü ile donatılmaktadır (Şekil 4.1.3.2).



Şekil 4.1.3.2. Fanyalı misina ağ planı (Orijinal)

4.1.4. Dalyan Sistemi

Dalyancılık faaliyetinde sisteme ait 4 adet kuzuluk bulunmaktadır. Çipuralar kış aylarına doğru dalyan sahasının soğuması nedeniyle ve üremek amacıyla daha sıcak olan derin deniz sularına doğru kaçma eğilimi gösterirler. Denize üremek amacıyla göç eden katadrom balıklar yönlendirme duvarları ile kuzuluk içine yönlendirilmektedir. Avlu içine giren balıklar geri çıkış yolunu bulamayarak küçük avlu bölümüne geçmektedir. Buradan da sistemde karşılıklı olarak mevcut olan kuzuluklara girerek bu bölümde tutulmaktadır (Şekil 4.1.4.1).



Şekil 4.1.4.1. Dalyan sistemi (Orijinal)

Dalyancılık faaliyetinde her gün düzenli olarak kuzuluklardaki balıklar kontrol edilerek yakalanan balıklar bir kepçe yardımıyla toplanmakta (Şekil 4.1.4.2.) ve kasalanarak halka arz edilmektedir. Denizlerde ve İç Sularda 2/1 Numaralı Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığını Düzenleyen Tebliğde (TEBLİĞ NO: 2008/48) belirtildiği gibi doğal stokun devamlılığını sağlamak amacıyla kuzuluklara gelen yumurtalı kefallerin %10'u doğaya salınmaktadır (Anonim, 2008). Bu kural kapsamında dalyancılıktan avlanan çipuraların hemen hemen %40'a yakın kısmı denize bırakılarak döngünün artarak devam etmesi sağlanmaktadır.



Şekil 4.1.4.2. Kuzuluklardan balıkların çıkarılması (Orijinal)

4.1.5. Araştırma Süresi

Araştırma Beymelek lagün gölünde dalyancılık faaliyetlerinin de yürütüldüğü av sezonunda Ekim 2006–Mayıs 2007 tarihleri arasında yürütülmüştür. Çalışmada markalama için gerekli olan ekipman hazırlıkları (Markalar, markalama enjektörü, tanklar, vb.) Ekim ayına kadar tamamlanmış ve markalanan balıklar hızlı bir şekilde lagüne bırakılmıştır.

4.1.6. Araştırmada Kullanılan Tekneler

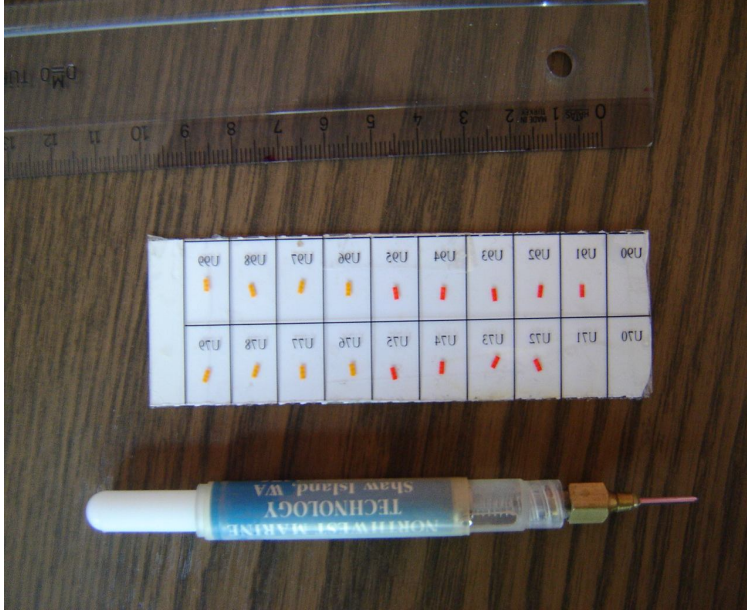
Araştırmada ağların atılıp toplanmasında, bölgede ticari avcılık için kullanılan 5.75 m boyunda ve 10 Hp lik motor gücüne sahip bir balıkçı teknesi, kuzuluklardan balıkların çıkarılmasında ise 3 m boya sahip fiber tekne kullanılmıştır (Şekil 4.1.6.1).



Şekil 4.1.6.1. Balıkçılıkta kullanılan tekne ve fiber tekne (Orijinal)

4.1.7. Markalama Enjektörü ve Markalar

Araştırmada balıkların bireysel olarak tanımlanabilmesi amacıyla Northwest Marine Tecnology şirketine ait “VI Alpha tags” olarak nitelendirilen Alfanumerik markalar kullanılmıştır. 1.0 x 2.5 mm boyutlarında ve tanımlayıcı olarak üzerinde bir harf ve iki adet numara bulunan alfanumerik markaların yerleştirilmesinde markalama enjektöründen yararlanılmıştır (Şekil 4.1.7.1). Markaların kontrolünde çıplak göz veya ultraviyole ışığa sahip el feneri ile ultraviyole gözlük kullanılmıştır (Şekil 4.1.7.2). Numaralar her harf için 00 dan başlayarak 99’a kadar devam etmektedir. Araştırmada her harfe ait 100 adet marka olmak üzere dört farklı harfte (D, E, F ve U) 400 adet marka kullanılmıştır.



Şekil 4.1.7.1. Alfamerik markalar ve markalama enjektörü (Orijinal)

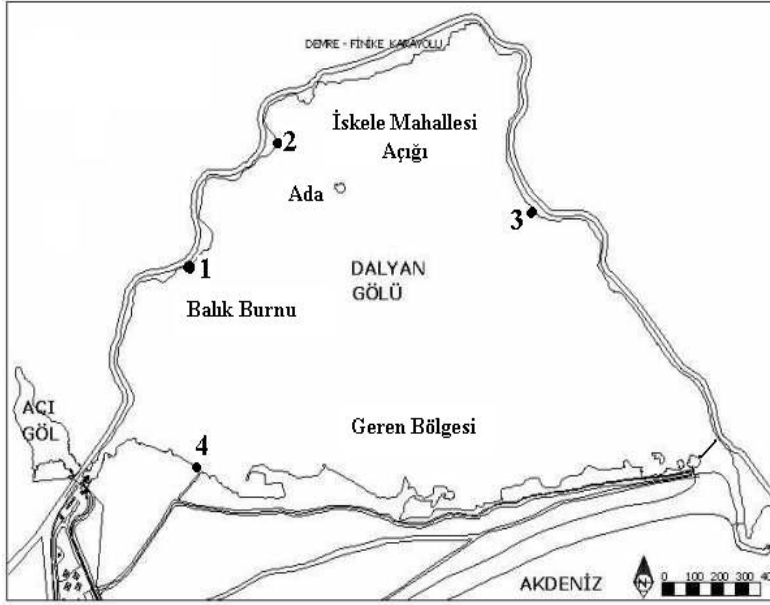


Şekil 4.1.7.2. Ultraviyole gözlük ve fener (Orijinal)

4.2. Metot

4.2.1. Markalanacak Balıkların Temini

Çalışmada öncelikle markalanacak balık materyalini temin amacıyla Lagün gölünün 3 değişik bölgesinde (Geren Bölgesi, Balık Burnu ve İskele Mahallesi Açığı) gölü temsil edecek şekilde avcılığa çıkılmıştır (Şekil 4.2.1.1).



Şekil 4.2.1.1. Markalanacak balıkların avlandığı (Geren bölgesi, Balık Burnu ve İskele Mahallesi açığı) ve markalı balıkların bırakıldığı istasyonlar (1, 2, 3, 4) (Orijinal)

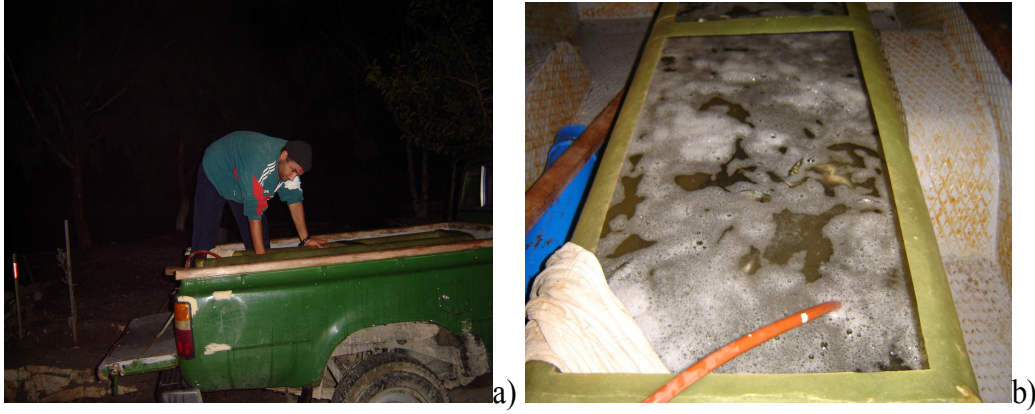
Lagünde mevcut olan avcılık sisteminde AKSAM tarafından ticari teknelerin, avcılık sırasında en fazla 4 boy ağ bulundurmasına izin verilmektedir. Avcılık genelde gece vakti yapılmaktadır. Uygun atış şekline göre ağların suya bırakma işlemi tamamlandıktan sonra “Labut” adı verilen bir tahta parçasıyla bölgedeki balıklar ürkütülerek ağlara yönelmesi sağlanmıştır (Şekil 4.2.1.2).



Şekil 4.2.1.2. Ağların atılışı (a) ve Labutla balıkların ürkütülmesi (b) (Orijinal)

Ağların atılmasından itibaren yaklaşık yarım veya bir saat içinde ağlar toplanmıştır. Aksi takdirde lagünde yoğun şekilde bulunan mavi yengeçler (*Callinectes*

sapidus) avcılık sonucunda yakalanmış balıklara veya ağlara büyük zararlar vermektedir. İki gün içerisinde (13-15 Ekim 2006) fanyalı solungaç ağlarıyla 6 kez avcılık yapılmıştır. Ağlar toplanırken yakalanan balıklar, içerisine oksijen takviyesi yapılmış kovalar içine alınmış ve tesiste hazır durumda bekleyen bir tank içine nakledilmiştir (Şekil 4.2.1.3). Bu işleme markalama denemesi için hedeflenen balık sayısına (600 adet) ulaşıncaya kadar devam edilmiştir.



Şekil 4.2.1.3. Balıkların nakledilmesi (a. Taşıma aracı, b. Taşıma tankı) (Orijinal)

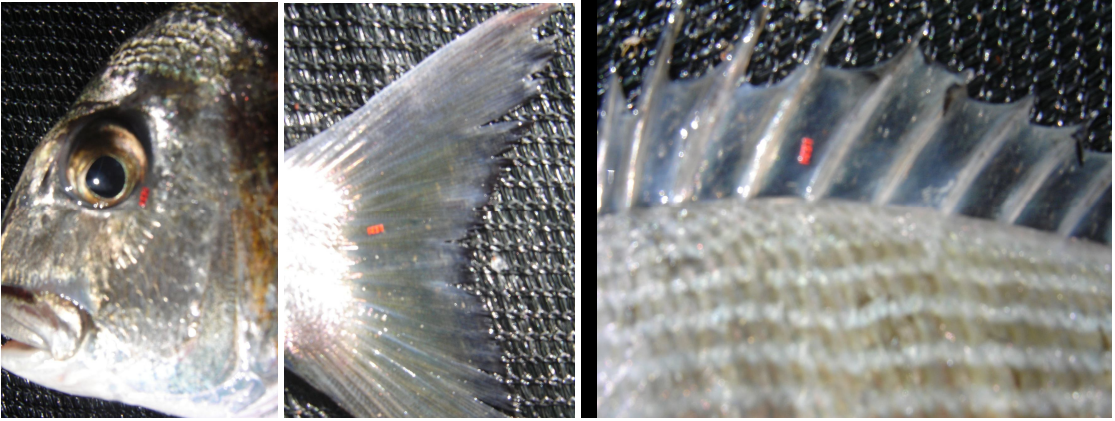
Araştırmada kullanılan bir kısım balık da lagünde dalyancılık faaliyetinden elde edilmiştir. Sabahın erken vaktinde (6:00-7:00 saatlerinde) dalyan sistemine gidilmiş ve önceden hazırlanmış olan taşıma aracı vasıtasıyla kuzuluktan çıkarılan balıklar tesisteki tanka aktarılmıştır (Şekil 4.2.1.4). İki gün sonunda gerek avcılık çalışması ve gerekse kuzuluklardan elde edilen balıklar ile yeterli olduğu düşünülen sayıya (600 adet çipura) ulaşılmıştır. Bütün balık taşımalarında balıkların strese girmelerini önlemek ve en az düzeyde zarar görmelerini sağlamak amacıyla normal dozun altında ($300/3 = 100\mu\text{l/l}$ 2-Phenoxyethanol) anestetik kullanılmıştır (Hseu ve ark., 1998; Mylonas ve ark., 2005).



Şekil 4.2.1.4. Kuzuluktan balıkların çıkarılması (a), ve taşınması (b) (Orijinal)

4.2.2. Balıkların Markalanması

Markalama işleminde ilk olarak çipuraların vücudunda uygun markalama yerinin tespitine çalışılmıştır. Bu amaçla 20 Eylül-10 Ekim 2006 tarihleri arasında yapılan ön etüt çalışmasında, çipuralarda göz etrafındaki saydam yapı, dorsal yüzgeç ve kuyruk yüzgeçleri olmak üzere 3 bölgeden (Şekil 4.2.2.1) 6 şar balıkta markalama yapılarak balıklar aynı tank ortamında gözlem altına alınmış, 20 günlük bir periyotta markaların kaybolup kaybolmadıkları izlenmiştir.



Şekil 4.2.2.1. Farklı bölgelerden markalanan çipura balıkları (Orijinal)

Buna göre çipuralarda göz etrafında pigmentasyonun fazlalığı ve saydam dokunun çok ince olması nedeniyle 6 adet markanın da 20 günlük sürede kaybolduğu gözlemlenmiştir. Bu bölgeden markalamanın uygulama zorluğu da markanın stabilitesini etkilemektedir. Dorsal ve kuyruk yüzgeci bölgesine yapılan markalamalarda ise herhangi bir kayıp olmadığı gözlemlenmiştir. Çalışmada, markalama işleminin ve sonraki dönemde markaların kontrolünün kolaylığı düşünülerek balıkların kuyruk yüzgecinden markalanmasına karar verilmiştir.

Avcılık ve kuzuluklardan temin edilerek tesisteki tankta stoklanan balıklarda ertesi gün markalama işlemine geçilmiştir. Markalama öncesi balıkların sakinleşmesi için balıkların bulunduğu tanka 100 µl/l 2-Phenoxyethanol anestezi madde olarak konulmuştur (Hseu ve ark., 1998; Mylonas ve ark., 2005). Sakinleşen balıklar içerisinde markalanacak balıkların bayıltılması amacıyla içerisinde biraz daha yoğunlaştırılmış anestezi madde (150 µl/l 2-Phenoxyethanol) bulunan bir kovaya, balıklar beşerli gruplar halinde alınmıştır.

Markalamada önce enjektörün uç bölgesine gelecek şekilde markalar yerleştirilmiştir. Daha sonra 45° lik bir açı ile balığın kuyruk yüzgecine girilmiş ve yüzgece paralel kuyruk sapına doğru yüzgecin içinde ilerlenerek marka yüzgecin iç tarafına doğru enjekte edilmiştir. Enjektörün uç tarafının ilk yüzgece giriş sırasında karşı tarafa geçmemesine veya yüzgeç içinde ilerlerken yüzgeci yırtmamasına dikkat edilmiştir (Şekil 4.2.2.2). Enjektörün kuyruk yüzgecinden dikkatli bir şekilde dışarı çıkarılmasını takiben markanın geri çıkmasını engellemek amacıyla yüzgeç iki parmak arasında sıkıştırılarak sıvazlanmıştır. Markalama sırasında balıklar tam olarak bayıltılmadığından markalamanın iki kişi tarafından yapılması önem arz etmektedir. Şöyle ki bir kişi balığın gözünü kapatırken diğer kişinin markalamayı gerçekleştirmesi hem balığın zarar görmesini engellemekte, hem de markalamanın sağlıklı bir şekilde yapılmasını kolaylaştırmaktadır.



Şekil 4.2.2.2. Balıkların markalanması (Orijinal)

Markalama işleminin sonunda markalı balıkların marka numarasına göre boy-ağırlık ölçümleri yapılarak kaydedilmiş ve markalanan balık önceden hazırlanmış yeni bir tanka bırakılmıştır. Markalı balıklar tamamen ayılana kadar yaklaşık 1 saat süre ile gözlem altında tutulmuş ve ölen balıklar kayıt altına alınmıştır. Markalama sırasında toplam 6 adet balık anestezi ve takibindeki markalama işleminden sonra ayılamayarak ölmüştür. İki günlük markalama sürecinden sonra balıklar 3 gün süreyle 50 mg/kg düzeyinde Oksitetrasiklinle antibiyotik uygulamasına tabi tutulmuştur (Grondel ve ark., 1987, Austin ve Austin, 1999, Serezli ve ark., 2005). Markalanan balıklar markalamadan 5 gün sonra lagünde tespit edilen 4 istasyondan tekrar lagüne bırakılmıştır (Şekil 4.2.1.1 ve 4.2.2.3). Markalı balıkların lagüne homojen bir şekilde

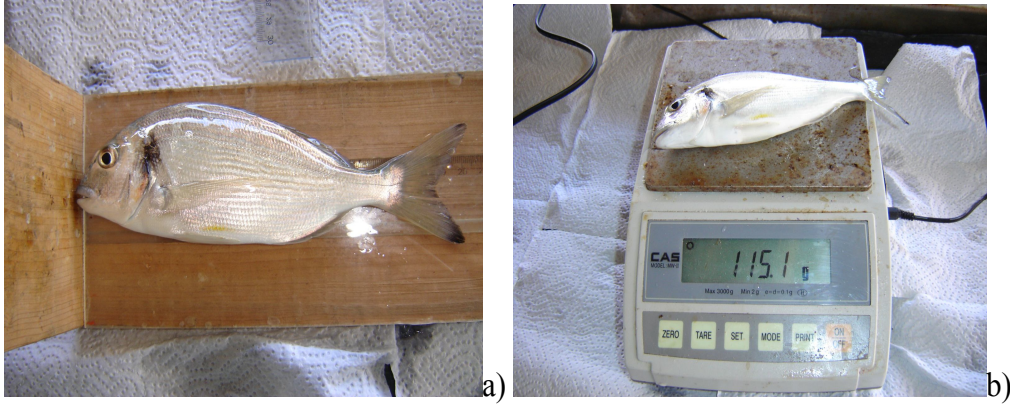
dağılımlarını sağlayabilmek amacıyla balıkların bırakılmasından sonra 10 gün süreyle kuzuluklardan ve ticari avcılıktan herhangi bir avcılığa izin verilmemiştir.



Şekil 4.2.2.3. Markalanan balıkların lagüne salınışı (Orijinal)

4.2.3. Boy-Ağırlık Ölçümleri

Balıkların boy ölçümünde Total boy (TB) dikkate alınmış ve 1 mm aralıklı ölçüm tahtası kullanılmıştır. Sağ tarafları üzerine yatırılarak boyları ölçülen balıkların ağırlıkları ise 0.1 g hassasiyetinde dijital terazi kullanılarak alınmıştır (Şekil 4.2.3.1).



Şekil 4.2.3.1. Boy (a) ve ağırlık (b) ölçümleri (Orijinal)

4.2.4. Boy-Ağırlık İlişkisinin Belirlenmesi

Boy-ağırlık ilişkisi, $W = a L^b$ şeklinde ifade edilen allometrik büyüme denklemi yardımıyla hesaplanmıştır (Ricker, 1975).

Burada;

W: g olarak balığın toplam ağırlığını,

L: cm olarak balığın toplam boyunu, a ve b ise regresyon katsayılarını gösterir.

4.2.5. Kondüsyon Faktörü

Bir populasyonda aynı türün farklı bireylerinin nasıl bir kondisyona ya da beslilik derecesine sahip olduğunu ortaya koymada en iyi kriter kondisyon faktörüdür. Kondüsyon Faktörü yaş, cinsiyet, üreme ve beslenmeye göre değişim gösterebilmektedir. Karşılaştırma faktörü olarak yaygın bir şekilde kullanılan kondisyon faktörünün hesaplanmasında Fulton'un kondisyon faktörü kullanılmıştır (Erkoyuncu, 1995; Pauly, 1980).

$$K = W / L^3 \times 100$$

Bu esitlikte;

K : Kondisyon faktörü

W : Balık ağırlığı (g)

L : Toplam boy (cm)

4.2.6. Yaş Tayininin Yapılması

Doğru yaş tayin yöntemini belirlemek amacıyla ön çalışma olarak yaş tayini yapılacak balıklarda ayrı ayrı pul ve otolit örnekleri alınmıştır.

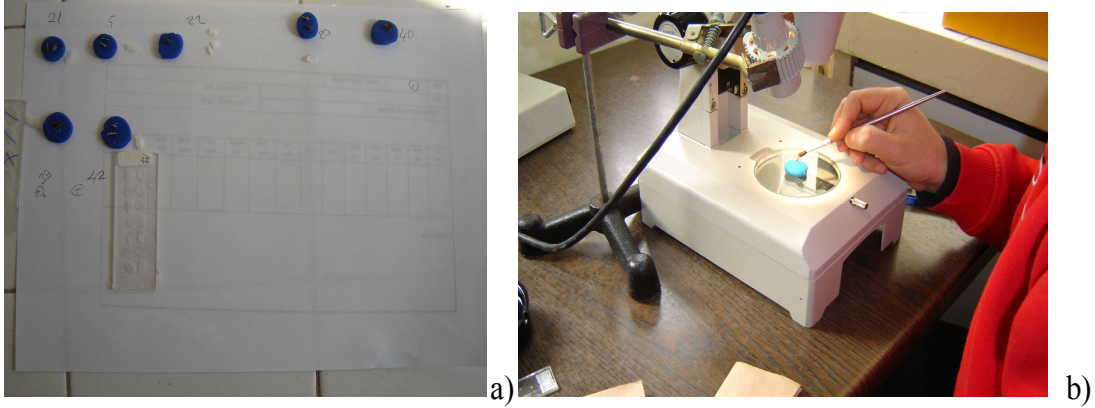
Dorsal yüzgeç başlangıcı ile yanal çizgi arasında kalan bölgeden bir pens yardımı ile yaklaşık 40-50 adet pul örneği alınarak pul zarflarına konulmuştur. Pul örnekleri önce % 3'lük NaOH (Sodyumhidrosit) çözeltisinde bir gün bekletildikten sonra saf suda yıkanmıştır. Daha sonra % 96'lık etil alkolde 30 dakika kadar bekletilmiş ve son olarak tekrar saf su ile yıkandıktan ve kurutma kağıdı ile kurutulduktan sonra iki lam arasında lamın yüzey alanı kadar düzgün yapılı pullar preparat haline getirilmiştir (Geldiay ve Balık, 1988) (Şekil 4.2.6.1).



Şekil 4.2.6.1. Pul hazırlanışı (a) ve hazırlanmış preparatlar (b) (Orijinal)

Aynı balıklardan çıkarılan sagitta otolitler ise önce saf su içerisinde kan pıhtıları ve balık parçalarından ayıklandıktan sonra saklama poşetleri içine balık numaraları da üzerine yazılarak ayrı ayrı muhafaza edilmiştir.

İlk olarak farklı boy gruplarını temsil edecek şekilde 7 adet örnek seçilmiştir. Bu örnekler için otolitlerden önce bütün otolit yüzeyinden daha sonrada kırma yakma metodu ile otolit merkezinden okumalar yapılmış ve aynı balıklara ait pullardan yaş tayini 4x10 luk büyütmede stereo-mikroskop altında yapılarak karşılaştırılmıştır (Şekil 4.2.6.2). Yapılan okumalar sonucu otolit yüzeyi, otolit merkezi ve pullardan yapılan okumalar arasında bir fark olmadığı gözlemlenmiş ve sonraki yaş okumalarının örnekleme, okuma kolaylığı nedeniyle, pullardan yapılmasına karar verilmiştir.



Şekil 4.2.6.2. Otolitlerin sabitlemesi (a) ve yaş okuması (b) (Orijinal)

4.2.7. Von Bertalanffy Büyüme Denklemi (VBDD) Parametreleri L_{∞} ve K nın Tahmini

Populasyon parametrelerinden L_{∞} ve K nın tahmininde 2 farklı yöntemden sonuca varılmaya çalışılmış ve sonrasında bu tahminlerden elde edilen sonuçlar karşılaştırılmıştır.

4.2.7.1. Gulland ve Holt Yöntemi

Bu yöntemde birim süredeki büyüme dikkate alındığından, eşit olmayan zaman aralıklarındaki boy verilerinin de kullanılabilmesi mümkün olmaktadır. Yöntemde kullanılan eşitlik aşağıda verilmiştir.

$$\frac{(L_2 - L_1)}{(t_2 - t_1)} = a - b \bar{L}$$

$$\bar{L} = (L_2 + L_1) / 2$$

Denkleimde L_1 ve L_2 değerleri t_1 ve t_2 zamanlarında ölçülen balık boylarını göstermektedir.

Burada; Boyca büyümenin $(L_2 - L_1 / t_2 - t_1)$, o dönemdeki ortalama boya (L_{ort}) karşı regresyon denkleminde, En Küçük Kareler Yöntemiyle hesaplanan a ve b değerleri yardımıyla L_{∞} ve K parametreleri aşağıdaki eşitlikler yardımıyla bulunabilmektedir (Erkoyuncu, 1995; Sparre ve Venema, 1998).

$$K = -b$$

$$L_{\infty} = a / K$$

Bu yöntemde VBBD'nin bir diğer parametresi olan t_0 hesaplanamadığı için t_0 'ın hesaplamasında Pauly (1980) tarafından önerilen aşağıdaki formülden yararlanılmıştır.

$$\text{Log}(-t_0) = -0.3922 - 0.2752 \cdot \text{Log} L_{\infty} - 1.038 \cdot \text{Log} K$$

L_{∞} = Toplam boy esasına göre hesaplanan ulaşılabilir maksimum boy (cm)

K = Yıllık büyüme katsayısıdır (Erkoyuncu, 1995).

4.2.7.2. Ford-Walford Yöntemi

Pul preparatlarından yaş tayini yapılan çipura balıklarının, yaş gruplarına ait ortalama boy verilerinden Ford-Walford Yöntemine göre büyüme parametrelerinin tahmini yapılmıştır.

Yöntemde t ve $t+1$ yaşlarındaki balık boyları olan L_t ve L_{t+1} değerlerinin ortak regresyon doğrusunun eğimi (b) ve y eksenini kesme noktası (a) en küçük kareler yöntemine göre hesaplanabilmektedir.

$$L_{t+1} = a + b L_t$$

Bulunan bu a ve b değerleri kullanılarak L_{∞} ve K tahmini;

$$K = -\ln(b)$$

$$L_{\infty} = a / (1 - b)$$

eşitlikleri kullanılarak tahmin edilmektedir (Ricker 1973; Laws ve Archie, 1981).

Bilindiği gibi VBBD'nin üçüncü parametresi t_0 dir. Bu değer teorik olarak balık boyunun sıfır olduğu yaşı göstermektedir. Yaş grupları "X" ekseninde ve $\ln(L_\infty - L_t)$ değerleri "Y" ekseninde olmak üzere bu iki değişkenin ortak regresyon denkleminin Y eksenini kestiği a değeri kullanılarak t_0 aşağıdaki eşitlikten hesaplanmıştır.

$$t_0 = \frac{a - \ln(L_\infty)}{K}$$

t_0 genelde negatif olmakla birlikte pozitifte olabilmektedir (Erkoyuncu, 1995; Sparre ve Venema, 1998).

4.2.8. Büyüme Performansı

Populasyon dinamiği çalışmalarında, hesaplanan VBBD parametrelerinin balığın fizyolojisini tam olarak yansıtmadığı, bu nedenle teker teker karşılaştırmalarının yanlış olduğu bilinmektedir (Sparre ve Venema, 1998). Bunun yerine karşılaştırma değeri olarak Munro'nun Phi Prime İndeksi (P) kullanılmaktadır (Pauly ve Munro, 1984). Büyüme performansı olarak da bilinen bu indeks, L_∞ ve K değerlerinden aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır (Pauly ve Munro, 1984; Erkoyuncu, 1995; King, 1995).

$$P = \ln K + 2 * \ln L_\infty$$

Burada;

P = Büyüme performansı

K= VBBD deki yıllık büyüme katsayısı

L_∞ = VBBD deki ulaşılabilecek maksimum boy (cm)

4.2.9. Ölüm Oranlarının Hesaplanması

4.2.9.1. Anlık Ölüm Katsayısı (Z)'nin Tahmini

4.2.9.1.1. Tekrar Yakalama Verilerinden Anlık Ölüm Katsayısının Tahmini

Yöntemde eşit aralıklı dönemler itibariyle tekrar yakalanan markalı balık sayılarının doğal logaritmaları zamana karşı grafikte işaretlenerek $\ln R = a + bt$ doğrusal

regresyon ilişkisi kurulmuş ve Anlık Ölüm Katsayısı (Z) doğrunun eğiminden tahmin edilmiştir ($Z = -b$) (Erkoyuncu, 1995).

4.2.9.1.2. Beverton-Holt Yöntemi

Bu yöntemde aşağıdaki formül önerilmektedir.

$$Z = K (L_{\infty} - \bar{L}) / (\bar{L} - L_c)$$

Burada L_{∞} ve K VBBD parametreleridir. L_c ilgilenilen balık türü ve av aracı için ilk avlama boyudur. Bu değer seçicilik denemelerinden veya pratik olarak balıkların boy kompozisyonu verilerinden de hesaplanabilmektedir. Pratik olarak boy frekans dağılım çizelgesinde en çok balığın bulunduğu boy grubundan hemen sonra gelen boy grubunun alt sınır değeri L_c olarak kabul edilmektedir. \bar{L} değeri ise L_c ye eşit ve daha büyük boy gruplarının tartılı ortalamasıdır. Tartılı ortalama alınırken boy gruplarının orta noktaları (sınıf değeri) esas alınmaktadır.

$$\bar{L} = \sum (fL) / \sum f$$

Burada;

\bar{L} = Boy gruplarının sınıf değeri

f = Boy gruplarındaki balık sayılarıdır (Erkoyuncu, 1995).

4.2.9.1.3. Av Eğrisi Yöntemi

4.2.9.1.3.1. Yaşlardaki Balık Sayılarından Tahmin

Anlık ölüm katsayısının tahmini amacıyla çeşitli yaşlardaki balık sayılarının doğal logaritmalarının kullanılmasını esas alan “av eğrisi yöntemi” de kullanılmıştır.

$$\ln N = a + b t$$

Regresyon doğrusunun eğiminin ters işaretli değeri Z’yi vermektedir. Diğer bir ifadeyle; $-b = Z$ dir.

4.2.9.1.3.2. Boylardaki Balık Sayılarından Tahmin

Büyüme denklemi parametreleri kullanılarak balık boylarının aşağıdaki eşitlik yardımıyla ($t_0 = 0$ kabul edilerek) çeşitli boylara karşılık gelen Nisbi yaşlar (t') bulunmuş, av eğrisinde gerçek yaş yerine kullanılmış ve 4.2.9.1.3.1'deki gibi Z değeri hesaplanmıştır (Erkoyuncu, 1995).

$$t' = \frac{\ln(1 - L_t / L_\infty)}{-K} + t_0$$

4.2.9.2. Doğal Ölüm Katsayısı (M)'nin Tahmini

4.2.9.2.1. Tekrar Yakalanan Markalı Balık Sayıları Verileri Kullanılarak

Doğal Ölüm Katsayısının Tahmini

Tekrar yakalanan markalı balık sayıları verilerinden Doğal Ölüm Katsayısını bulmak için markalı balık sayılarının doğal logaritması "Y" ekseninde, ilk dönem 0 olmak üzere tekrar yakalama dönemleri "X" ekseninde gösterilmiş ve regresyon doğrusunun eğimi bulunmuştur. Doğrunun eğimi Z 'yi vermektedir.

$$\ln R = a + b t \quad Z = -b$$

Doğal Ölüm Katsayısını (M) bulmak için Avlama Ölüm Katsayısının (F) tahminine ihtiyaç bulunmaktadır (Erkoyuncu, 1995).

$$M = Z - F$$

Avlama Ölüm Katsayısı (F) ise

$$F = e^a \cdot Z / M(1 - e^{-Z})$$

$a = (\ln R = a + b t)$ denkleminde bulunan a değeridir.

$a =$ Regresyon doğrusunun kesişme noktası

$Z =$ Anlık Toplam Ölüm Katsayısı

$M =$ Markalanan toplam balık sayısı

4.2.9.2.2. VBBD Parametreleri Kullanılarak Doğal Ölüm Katsayısının Tahmini

Araştırmada balıkların Doğal Ölüm Katsayısı, VBBD parametreleri yardımıyla

$\ln M = -0.0152 - 0.279 \cdot \ln L_{\infty} + 0.6543 \cdot \ln K + 0.463 \cdot \ln T$ formülünden hesaplanmıştır.

Burada;

M = Stokun doğal ölüm katsayısı

L_{∞} = Balıkların ulaşabileceği maksimum boy (cm)

K = Büyüme katsayısı

T = Balık stokunun yaşadığı ortamın yıllık ortalama su sıcaklığıdır ($^{\circ}\text{C}$) (Pauly, 1980). Denklemdaki lagün gölüne ait yıllık ortalama sıcaklık değeri olarak gölde yapılan çalışma sonucunda belirlenen 21.9°C kullanılmıştır (Emre, 2009).

Avlama Ölüm Katsayısının (F) tahmini için aşağıdaki formül kullanılmıştır (Erkoyuncu, 1995).

$$Z = M + F \quad F = Z - M$$

4.2.10. Markalama ile Populasyon Büyüklüğü Tahmin Yöntemi

Araştırmada tek markalama çok sayım yöntemi uygulanmıştır. Boy ölçümleri yapılmış 400 adet markalı balık lagüne bırakıldıktan sonra homojen dağılımı sağlamak amacıyla lagünde avcılık faaliyetine 10 gün sonra başlanılmıştır. Toplam markalı balık sayısı ve örneklenen balıklar içindeki markalı balık sayılarına göre populasyon parametreleri tahmin edilmeye çalışılmıştır. Populasyon büyüklüğünün tahmininde Chapman Yöntemi kullanılmıştır (Erkoyuncu, 1995).

$$N = \frac{(M+1)(C+1)}{(R+1)}$$

N = Populasyondaki tahmini balık sayısı

M = Populasyondaki markalı balık sayısı

C = Tesadüf örneğindeki balık sayısı, yani örnek büyüklüğü

R = Örnekteki markalı balık sayısı

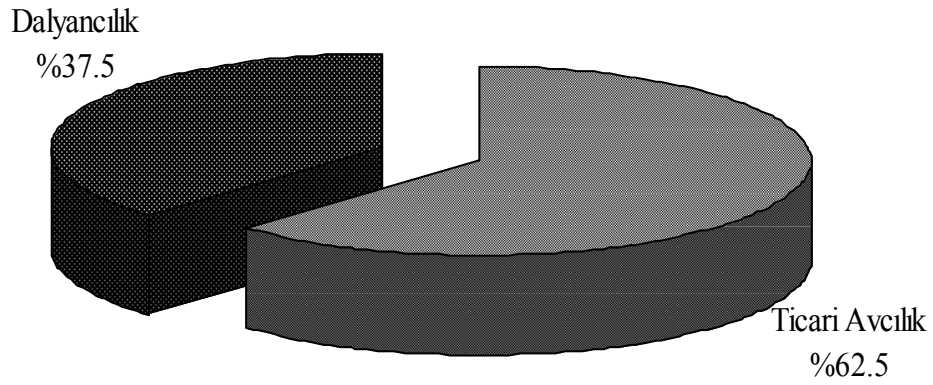
4.2.11. Verilerin İstatistiksel Değerlendirilmesi

Araştırmada elde edilen sonuçların istatistiksel değerlendirilmesinde önem kontrolleri “Varyans Analizi (ANOVA)” ve her bir ay arasındaki fark “Çoklu Karşılaştırma Analizi (LSD_{0.05})” ne tabi tutulmuştur. Güven sınırı için P = 0.05 değeri esas alınmıştır (Düzgüneş ve ark., 1993; Sümbüloğlu ve Sümbüloğlu, 2005).

5. BULGULAR

5.1. Avcılık Verileri

Araştırma süresince Beymelek Lagün Gölü'ndeki çipuralara ait bazı populasyon parametrelerinin tahmini amacıyla 30 Ekim 2006 ve 9 Mayıs 2007 tarihleri arasında 90'ı ticari avcılık ve 54'ü dalyancılık olmak üzere toplam 144 gün süreyle avcılık yapılmıştır (Şekil 5.1).



Şekil 5.1. Araştırmada verilerin sağlandığı avcılık kaynaklarının dağılımı

Araştırmanın bundan sonraki bulgularında her bir avcılığın kendi içinde farklı bir yapıya sahip olmasından ötürü, ticari avcılık, dalyancılık ve lagünün tümünü temsil edecek şekilde her iki avcılığın bütünü (toplam avcılık) olarak ayrı ayrı olarak değerlendirilmeye alınmıştır. Bu sayede her bir avcılık tipindeki av yapısı ve oranları daha ayrıntılı olarak ortaya konmuştur.

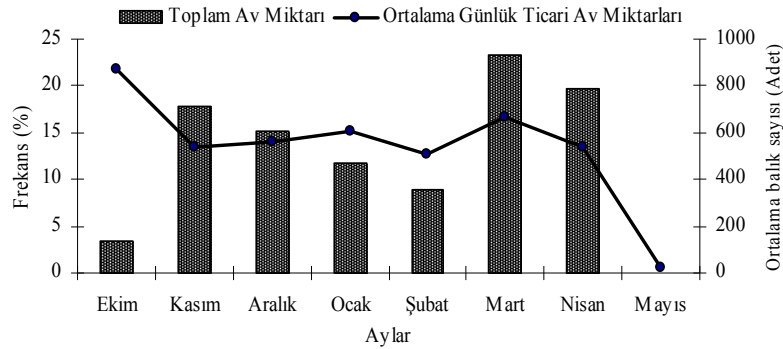
5.1.1. Ticari Avcılıktan Elde Edilen Veriler

8 aya dağılan 90 av operasyonunda toplam 51707 adet çipura yakalanmış olup, av operasyonları ve avlanan balıkların aylara göre dağılımı Çizelge 5.1.1.1 ve Şekil 5.1.1.1'de verilmiştir. Ekim ayındaki 2, Mayıs ayındaki 1 avcılık dışında, Kasım ayından Nisan ayı sonuna kadar geçen 6 aylık sürede, ayda yaklaşık olarak ortalama 14 adet avcılık yapılmıştır.

Çizelge 5.1.1.1. Ticari avcılık av verileri

Aylar	Avcılık Günü Sayısı (Adet)	Ortalama Günlük Av Miktarları (Adet)	Toplam Balık (Adet)	Toplam Avın Aylara Göre Dağılımı (%)
Ekim	2	874	1748	3.4
Kasım	17	540	9187	17.8
Aralık	14	562	7866	15.2
Ocak	10	609	6086	11.8
Şubat	9	508	4574	8.8
Mart	18	667	12003	23.2
Nisan	19	538	10223	19.8
Mayıs	1	20	20	0
GENEL	90	575	51707	100

Nispeten avcılığın az yapıldığı Ekim ve Mayıs ayları dikkate alınmadığı takdirde en fazla avcılığın ve av miktarının Mart - Nisan aylarında, en az avcılığın ve av miktarının ise Şubat ayında elde edildiği görülmektedir (Şekil 5.1.1.1). Avcılıklar sonucunda bir günlük ticari avcılıktan en az olarak 20 adet (09.05.2007) ve en çok olarak da 1258 adet (14.12.2006) çipura yakalandığı görülmüştür. Toplam 90 günlük avcılık sonucunda, bir günlük avcılıkta ortalama 575 adet çipura yakalanmıştır. Aylara göre ortalama günlük avcılığın fazla değişmemesinin nedeni olarak Beymelek bölgesinde avcılığın yöre halkının talebine göre yapılması ve bunun da av miktarını sınırlandırması olduğu söylenebilir (Şekil 5.1.1.1). Bu verilerden de anlaşılacağı gibi Beymelek Lagün Gölü'ndeki ticari avcılıkta çipura Kasım ayından, avcılığın son bulduğu Nisan ayı sonuna kadar olan dönemde yoğun av vermektedir.



Şekil 5.1.1.1. Ticari avcılıkta ortalama günlük miktarı ve toplam avın aylık dağılımı

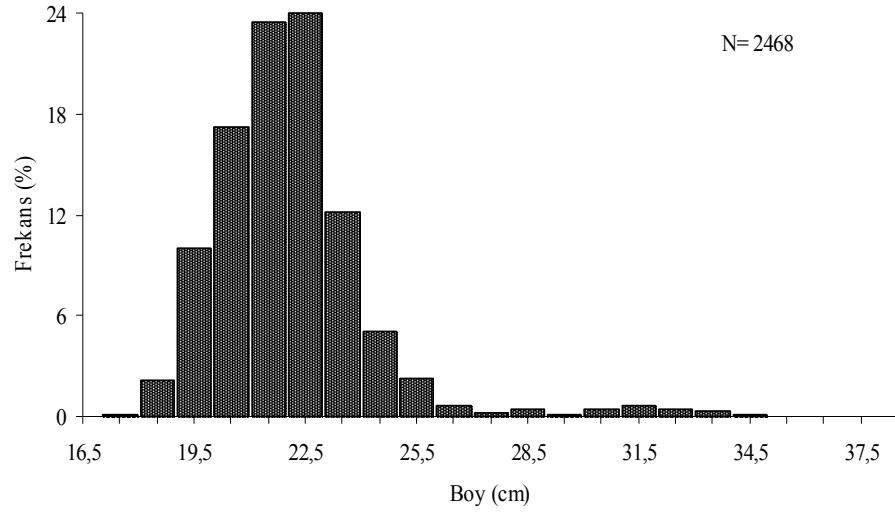
5.1.1.1. Boy ve Ağırlık Dağılımları

Ticari avcılık yoluyla yakalanan balıkların 17.8–37.5 cm boylar arasında dağıldığı ve ortalama boyun 22.1 ± 0.04 cm olduğu, ağırlık dağılımının ise 81–768 g arasında ve ortalama ağırlığın 162.1 ± 1.25 g olduğu belirlenmiştir. Aylara göre ortalama boy ve ağırlık değerleri Çizelge 5.1.1.1.1’de gösterilmiştir.

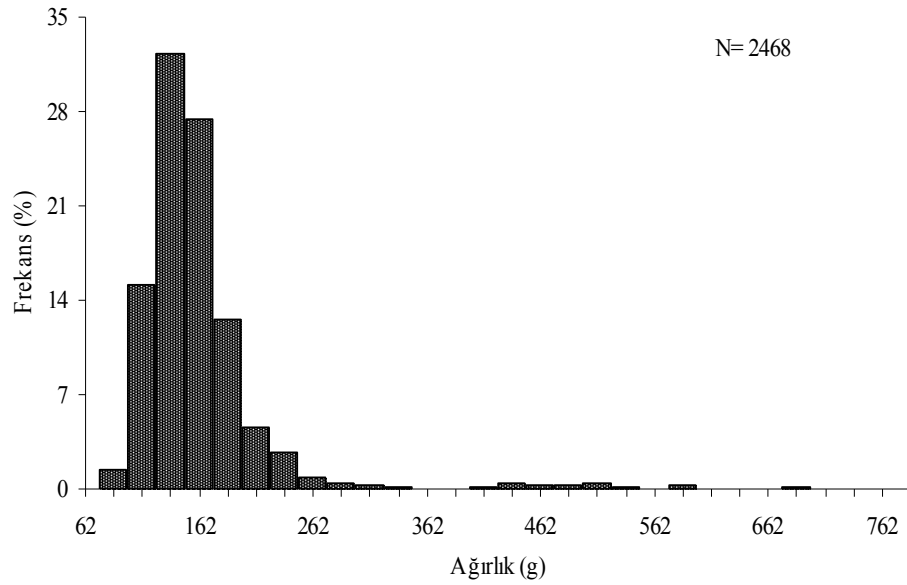
Çizelge 5.1.1.1.1. Çipuralara ait aylık boy (L(cm)) ve ağırlık (W(g)) değerleri

Aylar	Balık Sayısı	Boy Verileri			Ağırlık Verileri		
		Min	Max	Ort±Std Hata	Min	Max	Ort±Std Hata
Ekim	1748	17.8	37.5	21.7±0.20	81	768	175.1±5.92
Kasım	9187	18	31.3	20.9±0.08	86	512	136.1±2.19
Aralık	7866	18	25.3	20.6±0.07	89	240	137.4±1.52
Ocak	6086	18.6	26.8	20.9±0.08	93	276	137.8±1.72
Şubat	4574	19.5	34	21.9±0.05	109	590	152±1.44
Mart	12003	19.9	34.7	22.9±0.09	109	585	175.9±2.99
Nisan	10223	20.8	26.9	23.5±0.06	132	299	189.7±1.79
Mayıs	20	23.1	33	25.9±0.51	180	588	266.4±19.47
GENEL	51707	17.8	37.5	22±0.04	81	768	162.1±1.25

Ticari avcılıktan elde edilen balıklara ait boy, ağırlık dağılımları Şekil 5.1.1.1.1 ve Şekil 5.1.1.1.2’de verilmiştir. Şekil 5.1.1.1.1 ve Şekil 5.1.1.1.2’de görüldüğü gibi balıkların büyük kısmının 21-23 cm boy aralığında, ağırlık olarak da 140-160 g aralığında olduğu saptanmıştır.



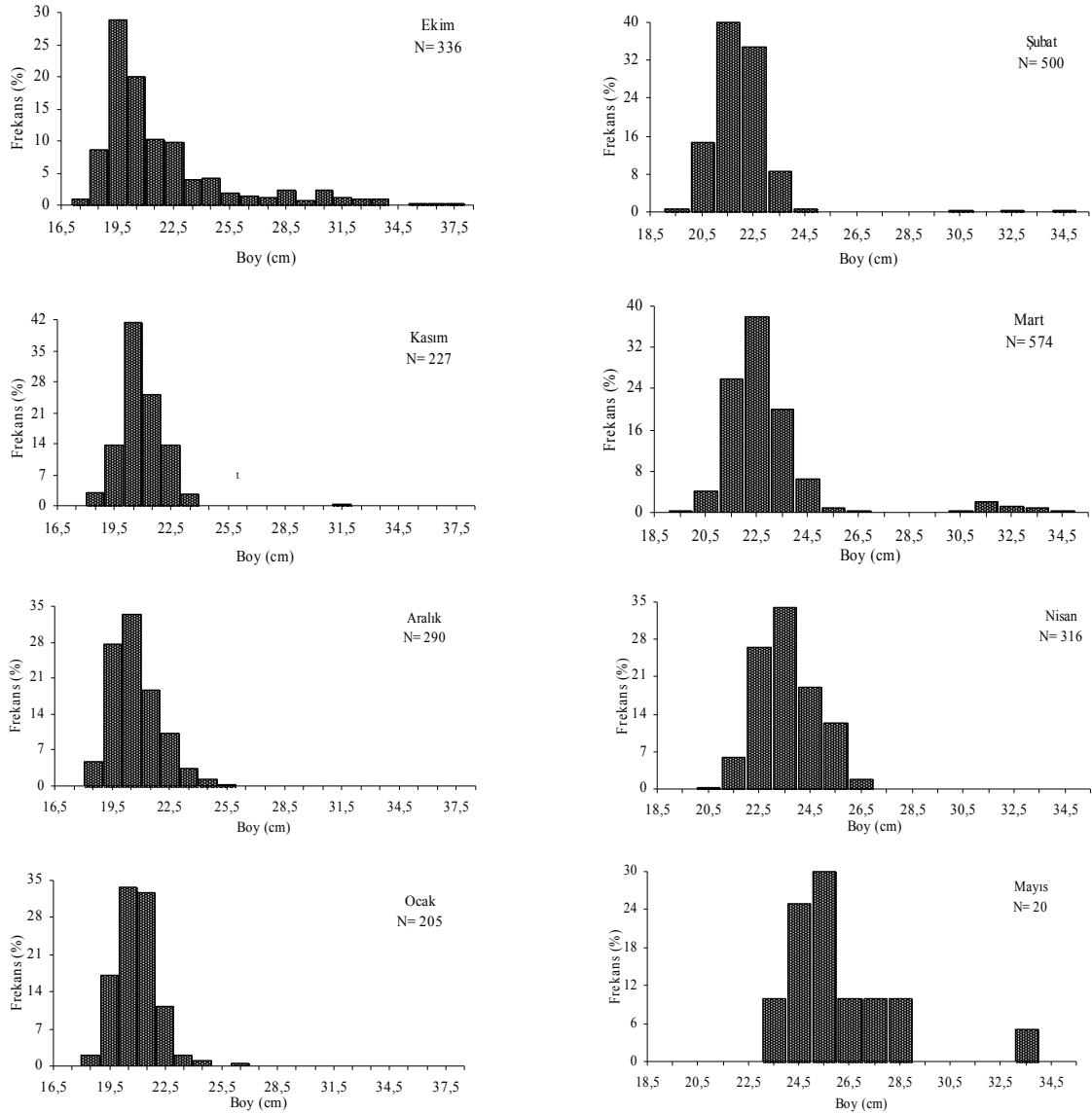
Şekil 5.1.1.1.1. Ticari avcılık boy dağılımı



Şekil 5.1.1.1.2. Ticari avcılık ağırlık dağılımı

Aylık boy dağılımlarına bakıldığında stoku oluşturan yoğun populasyonun 20 cm den başlayarak, özellikle Şubattan sonra hızlanan bir büyüme ile 26 cm'e kadar ulaştığı görülmektedir (Şekil 5.1.1.1.3). Ticari avcılıktan aylara göre ortalama boyların önemli düzeyde farklı olduğu tespit edilmiştir ($p < 0.05$). Aylara göre ortalama boyların arasındaki fark çoklu varyans analizi ile test edilmiş ve Mayıs ayında avlanan balıkların diğer aylarda avlananlara oranla daha büyük oldukları tespit edilmiştir. Bunun nedeni

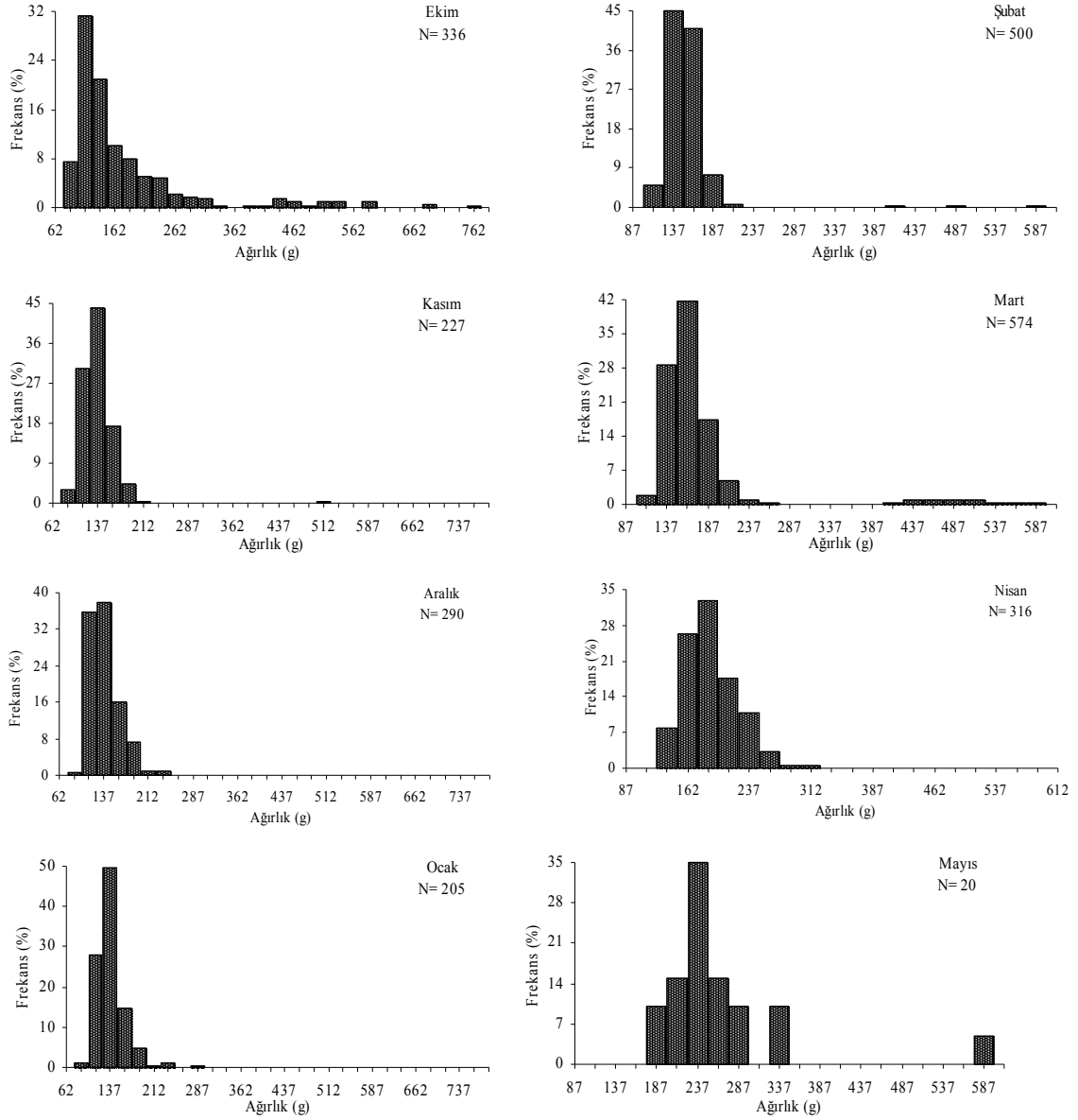
olarak da su sıcaklığının artması ile birlikte balıkların durağan kış dönemi büyümesini bitirerek hızlı bir büyüme elde etmesi söylenebilir.



Şekil 5.1.1.1.3. Ticari avcılığa ait aylık boy dağılımları

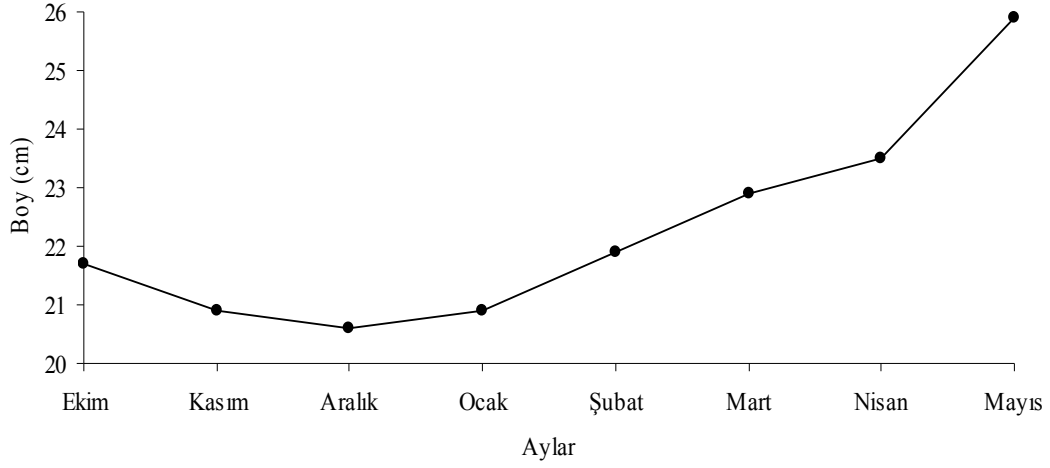
Ticari avcılıktan elde edilen balıkların ağırlık dağılımları incelendiğinde boy dağılımına benzer olarak balıkların Ekim ayında ortalama 112 g ağırlıkta iken, kış aylarında büyümelerinin yavaşladığı ancak Şubat ayından sonra hızlanan büyümeyle 8 ayın sonunda ortalama 237 g'a kadar ulaştığı görülmektedir (Şekil 5.1.1.1.4). Ticari avcılıktan aylara göre ortalama ağırlıkların istatistiksel olarak önemli düzeyde farklı olduğu tespit edilmiştir ($p < 0.05$). Aylara göre ortalama ağırlıkların arasındaki fark çoklu varyans analizi ile test edilmiş ve Mayıs ayında avlanan balıkların diğer aylarda avlananlara oranla daha fazla ağırlığa sahip oldukları tespit edilmiştir. Bunun nedeninde

boy verilerinde açıklandığı üzere su sıcaklığının artması ile birlikte balıkların durağan kış dönemi büyümesinden çıkması olduğu söylenebilir.

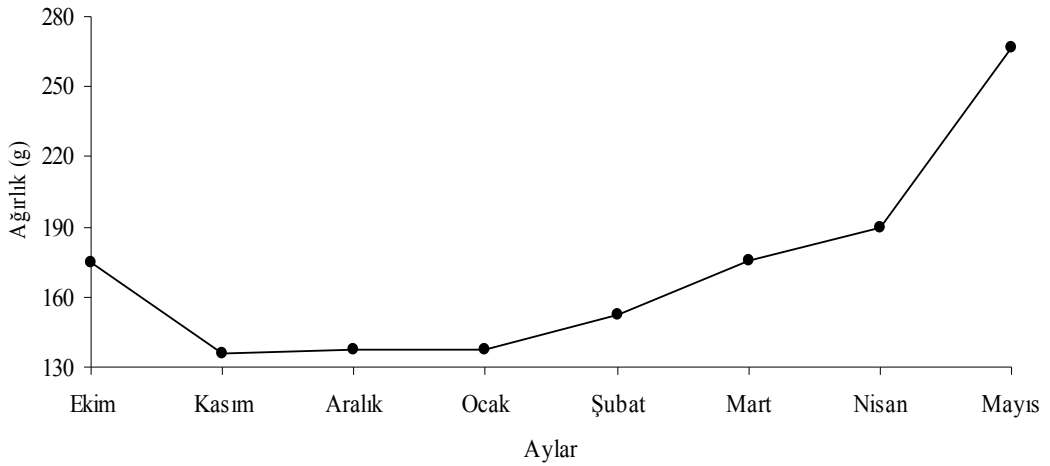


Şekil 5.1.1.1.4. Ticari avcılığa ait aylık ağırlık dağılımları

Araştırma süresince ticari avcılıktan yakalanan 51707 adet balığın ayla göre ortalama boy ve ağırlıkları Şekil 5.1.1.1.5 ve Şekil 5.1.1.1.6'da verilmiştir.



Şekil 5.1.1.1.5 Aylara göre ortalama boylar

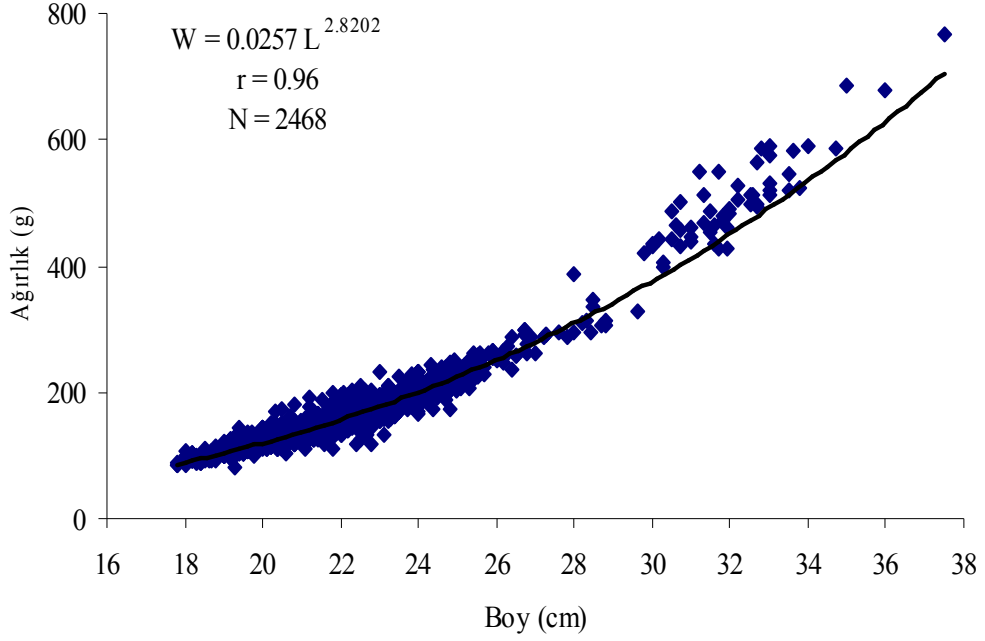


Şekil 5.1.1.1.6. Aylara göre ortalama ağırlıklar

Şekil 5.1.1.1.5'dende görüldüğü gibi ilk örneklerin alındığı Ekim ayında ortalama boy 21.7 ± 0.20 cm iken Mayıs ayında 25.9 ± 0.51 cm olarak bulunmuştur. Ara aylarda elde edilen ortalama boylarda dikkate alındığında araştırma süresince çipuralarda aylara göre düzenli bir boy artışı olmadığı, zaman-boy ilişkisinin yüksek kuvvetle ilişkili ($r= 0.83$) olduğu görülmektedir. Şekil 5.1.1.1.6'daki zaman-ağırlık ilişkisi incelendiğinde Ekim ayından Mayıs ayına doğru ortalama ağırlığın 175.1 ± 5.92 g dan 266.4 ± 19.47 g çıktığı görülmekle beraber ara aylarda dikkate alındığında zaman-ağırlık ilişkisinin orta kuvvette (0.69) ilişkili olduğu görülmüştür.

5.1.1.2. Boy-Ağırlık İlişkileri

Lagün gölündeki Ekim 2006 ve Mayıs 2007 tarihleri arasında ticari avcılıktan elde edilen çipura balıklarının boy-ağırlıkları ilişkisi Şekil 5.1.1.2.1’de gösterilmiştir.



Şekil 5.1.1.2.1. Ticari avcılıktan elde edilen çipuralara ait boy-ağırlık ilişkisi

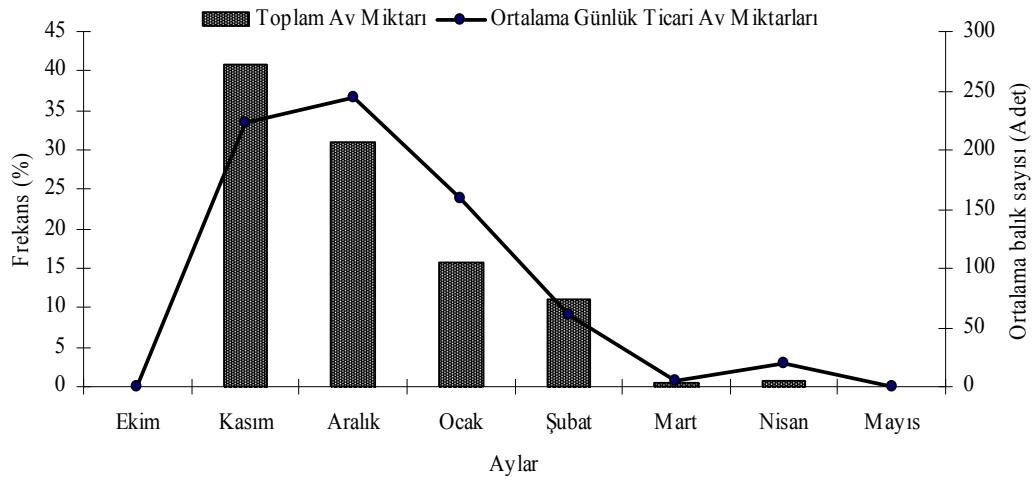
5.1.2. Dalyancılıktan Elde Edilen Veriler

Beymelek Lagün Gölü’nde dalyancılık faaliyeti kapsamında yapılan günlük avcılık sonucunda toplam 7083 adet balık yakalanmıştır. Avlanan balıkların aylara göre dağılımı Çizelge 5.1.2.1 ve Şekil 5.1.2.1’de verilmiştir. Ekim ve Mayıs ayındaki 1, Nisan ayındaki 3 avcılık dışında, Kasım ayından Mart ayı sonuna kadar geçen 5 aylık sürede ayda ortalama olarak 10 günlük avcılık yapılmıştır.

Çizelge 5.1.2.1. Dalyancılık av verileri

Aylar	Avcılık Günü Sayısı (Adet)	Ortalama Günlük Av Miktarları (Adet)	Toplam Balık (Adet)	Toplam Avın Aylara Göre Dağılımı (%)
Ekim	1	0	0	0
Kasım	13	223	2894	40.86
Aralık	9	244	2198	31.03
Ocak	7	159	1111	15.69
Şubat	13	60	783	11.05
Mart	7	6	39	0.55
Nisan	3	19	58	0.82
Mayıs	1	0	0	0
GENEL	54	131	7083	100

Balık miktarlarına bakıldığında en fazla avlanmanın Kasım ayında olduğu, bunu sırasıyla Aralık, Ocak ve Şubat aylarının izlediği görülmektedir (Şekil 5.1.2.1). Dalyancılık sonucunda kuzuluk sistemindeki avcılıkta bazı günlerde hiç çipuraya rastlanılmadığı, avlanan günlerde ise en fazla olarak 778 adet (08.12.2006) çipura yakalandığı görülmüştür. Elde edilen 7083 adet balık, toplam 54 günlük avcılığa oranlandığında günde ortalama 131 adet çipura yakalandığı anlaşılmaktadır. Günlük av miktarlarının aylara göre dağılımları Şekil 5.1.2.1’de görülmektedir.



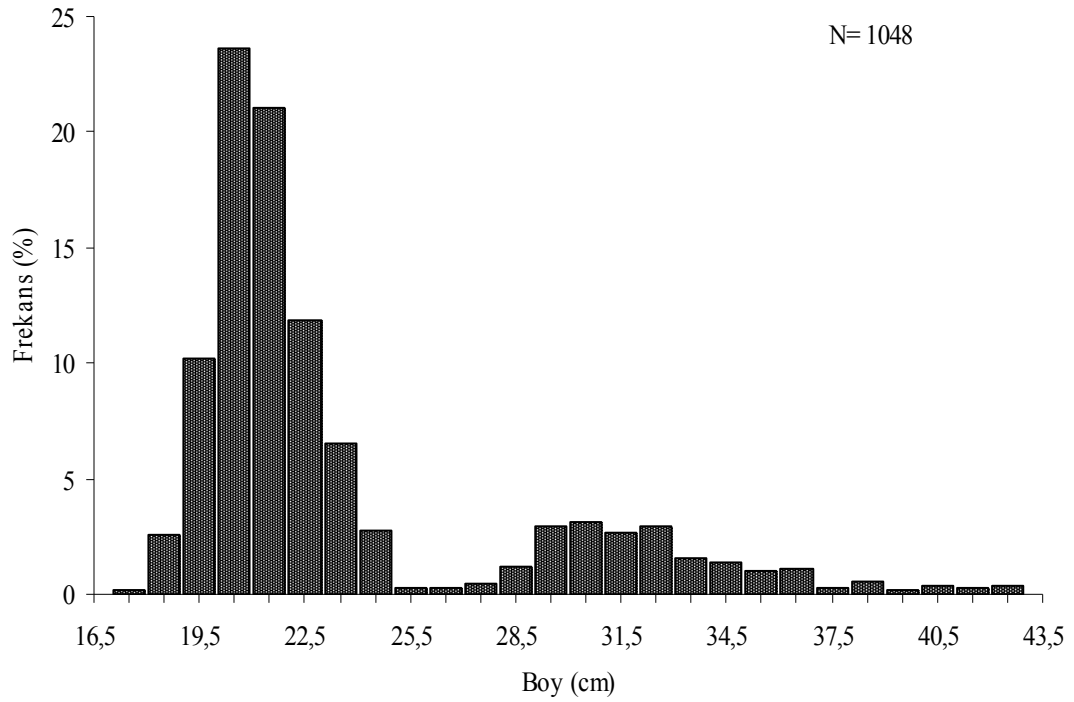
Şekil 5.1.2.1. Dalyancılıktan elde edilen ortalama günlük miktarı ve toplam avın aylık dağılımı

5.1.2.1. Boy ve Ağırlık Dağılımları

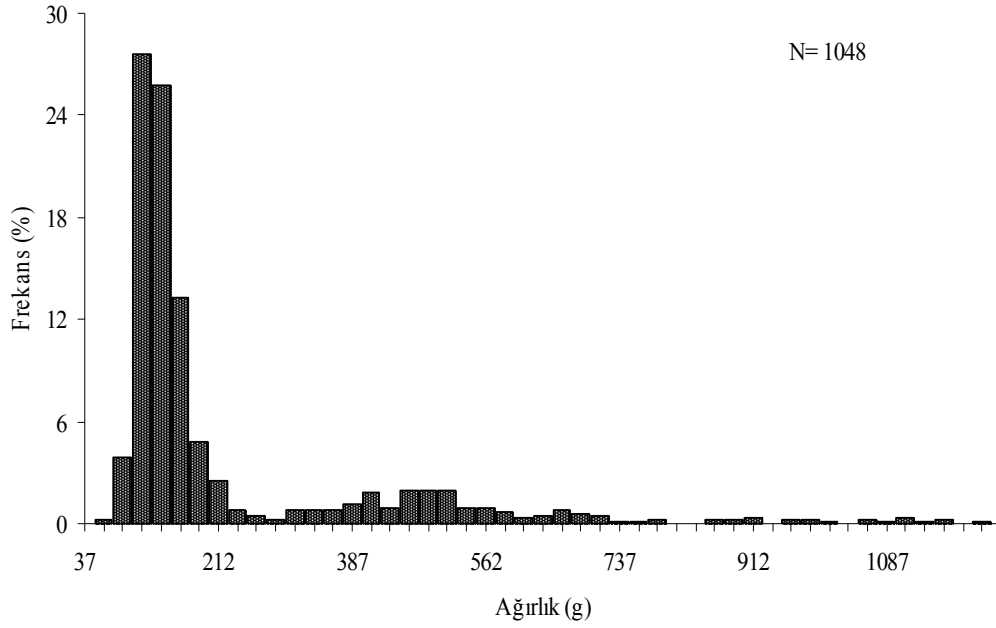
Dalyancılık yoluyla yakalanan balıkların 17.8–42.2 cm boylar arasında dağıldığı ve ortalama boyun 23.6 ± 0.15 cm olduğu, ağırlık dağılımının ise 73–1206 g arasında ve ortalama ağırlığın 223.1 ± 6.01 g olduğu belirlenmiştir. Aylara göre ortalama boy ve ağırlık değerleri Çizelge 5.1.2.1.1’de gösterilmiştir. Bu balıklara ait boy, ağırlık dağılımları sırasıyla Şekil 5.1.2.1.1 ve Şekil 5.1.2.1.2’de verilmiştir.

Çizelge 5.1.2.1.1. Dalyancılıktan elde edilen aylık boy (L (cm)) ve ağırlık (W (g)) değerleri

Aylar	Balık Sayısı	Boy Verileri			Ağırlık Verileri		
		Min	Max	Ort±Std Hata	Min	Max	Ort±Std Hata
Kasım	2894	17.8	34	21.6±0.13	73	581	152.3±4.03
Aralık	2198	18.1	42.2	23.9±0.27	83	1152	230±10.15
Ocak	1111	18.8	42.2	24.8±0.35	82	1206	279.1±15.15
Şubat	783	20.4	41	30.7±0.69	111	981	427.5±30.51
GENEL	7083	17.8	42.2	23.6±0.15	73.8	1206	223.1±6.01

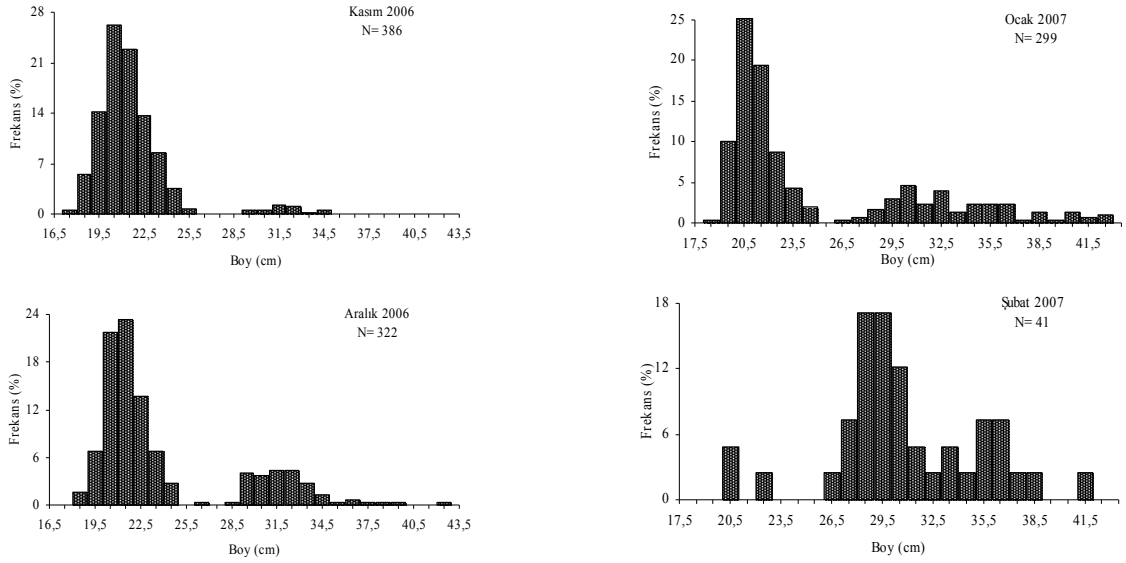


Şekil 5.1.2.1.1. Dalyancılık boy dağılımı



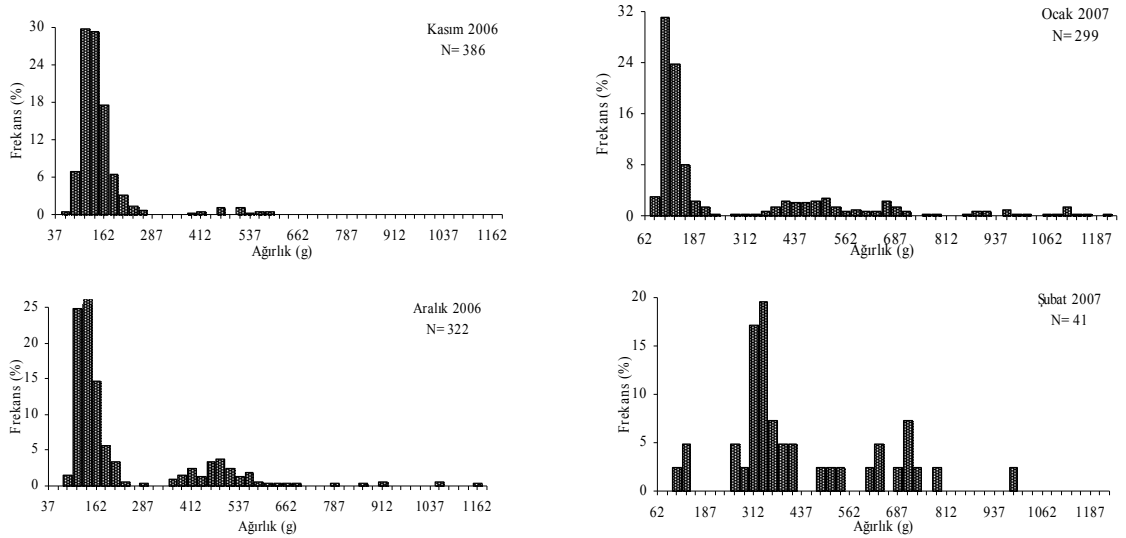
Şekil 5.1.2.1.2. Dalyancılık ağırlık dağılımı

Dalyancılıktan elde edilen balıklar en çok 21-22 cm aralığındaki boy ve 110-140 g aralığındaki ağırlık gruplarında yer almıştır. Dalyan sisteminde yakalanan balıkların aylık dağılımı incelendiğinde populasyonun çipuraların üreme mevsimi nedeniyle göç hareketinin başladığı Kasımdan itibaren av vermeye başladığı ve populasyonun 21 cm ve az sayıda da olsa 32 cm lik iki boy sınıfında tepe yaptığı görülmektedir. Üreme amaçlı göçün Kasım ayından başlayarak Aralık-Şubat aylarında yoğunlaştığı görülmektedir (Şekil 5.1.2.1.3). Kasım-Ocak arası boy dağılımında 21-22 ve 32-33 cm de 2 tepe noktası gözlemlenirken, Şubat ayında diğer aylara göre hem ortalama boy oldukça artmış, hem de tepe noktaları 29-30 ve 36-37 cm ye kaymıştır. Dalyancılıkta aylara göre ortalama boyların önemli düzeyde farklı olduğu tespit edilmiştir ($p < 0.05$). Aylara göre ortalama boyların arasındaki fark çoklu varyans analizi ile test edilmiş ve Şubat ayında avlanan balıkların diğer aylarda avlananlara oranla daha büyük oldukları tespit edilmiştir. Şubat ayındaki büyümenin farklı olması, Kasım ayından başlayan üreme göçünün Şubat ayında hemen hemen bittiğini ve büyümenin tekrar başladığını göstermektedir.



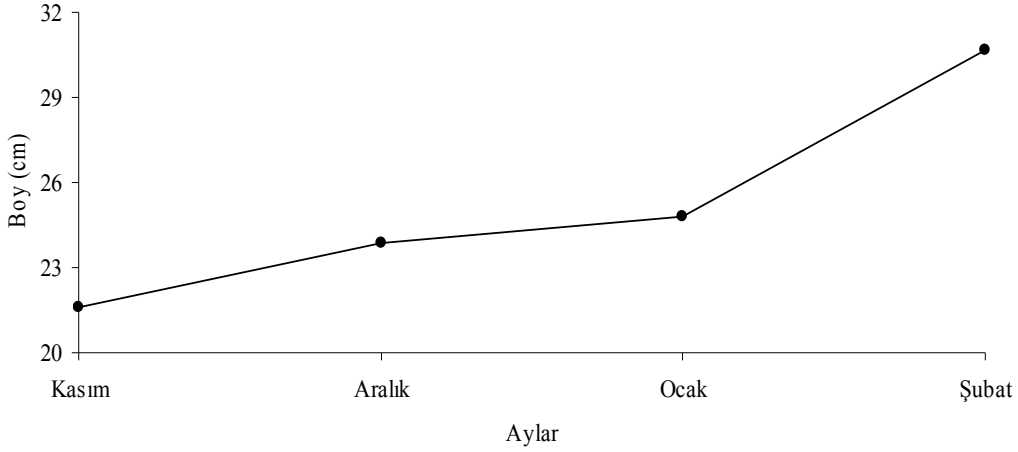
Şekil 5.1.2.1.3. Dalyancılığa ait aylık boy dağılımları

Dalyancılıktan yakalanan çipuraların ağırlık dağılımı incelendiğinde egemen ağırlıkların Kasım-Ocak aylarında yaklaşık olarak 110-140 g iken, Şubat ayında 310-340 g'a ulaştığı görülmektedir (Şekil 5.1.2.1.4). Dalyancılıkta aylara göre ortalama ağırlıkların istatistiksel olarak önemli düzeyde farklı olduğu tespit edilmiştir ($p < 0.05$). Aylara göre ortalama boyların arasındaki fark çoklu varyans analizi ile test edilmiş ve Şubat ayında avlanan balıkların diğer aylarda avlananlara oranla daha fazla ağırlığa sahip oldukları tespit edilmiştir. Şubat ayındaki verilerinde ağırlık artışının diğer aylara oranla daha yüksek oluşu boy verilerinde de açıklandığı üzere üreme göçünün bitişi ve büyümenin tekrar başladığını göstermektedir.

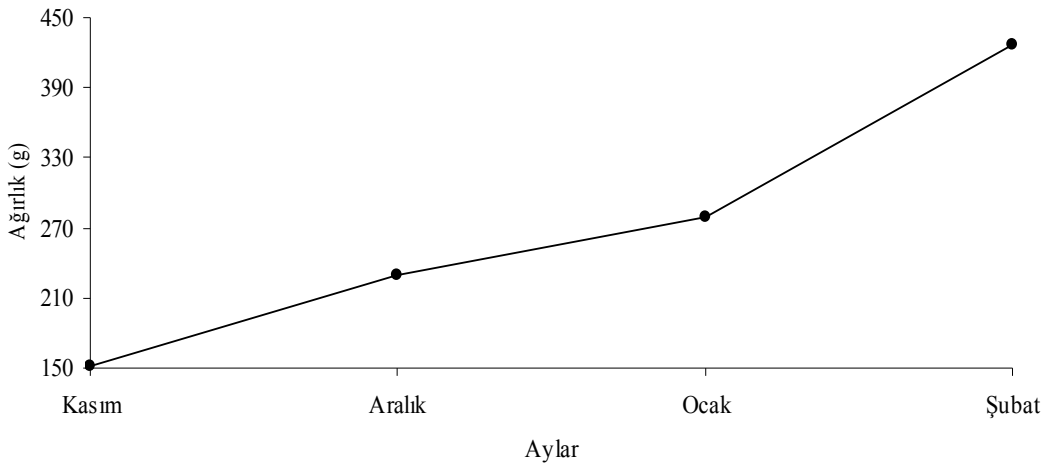


Şekil 5.1.2.1.4. Dalyancılığa ait aylık ağırlık dağılımları

Araştırma süresince dalyancılıktan yakalanan 7083 adet balığın ayla göre ortalama boy ve ağırlıkları Şekil 5.1.2.1.5 ve Şekil 5.1.2.1.6'da verilmiştir.



Şekil 5.1.2.1.5. Aylara göre ortalama boylar

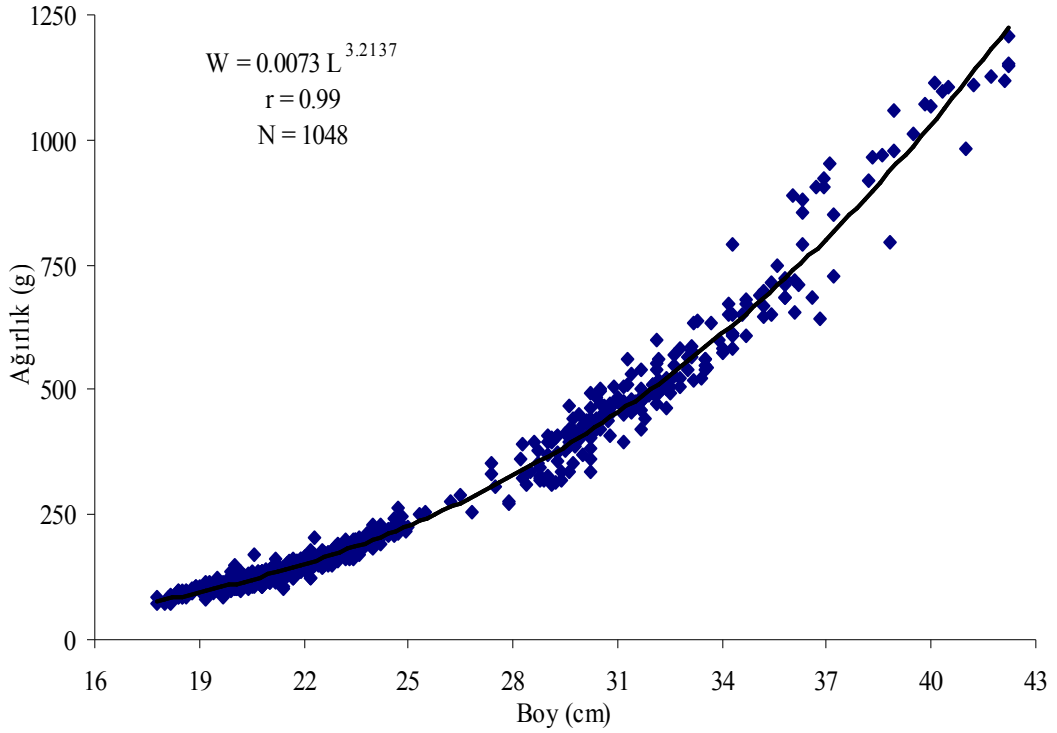


Şekil 5.1.2.1.6. Aylara göre ortalama ağırlıklar

Şekil 5.1.2.1.5'dende görüldüğü gibi ilk avcılığın yapıldığı Kasım ayında ortalama boy 21.6 cm iken Şubat ayında 30.7 cm olarak bulunmuştur. Ara aylarda elde edilen ortalama boylarda dikkate alındığında araştırma süresince çipuralarda aylara göre bir boy artışı olduğu, zaman-boy ilişkisinin çok yüksek ($r= 0.94$) olduğu görülmektedir. Şekil 5.1.2.1.6'daki zaman-ağırlık ilişkisi incelendiğinde Kasım ayından Şubat ayına doğru ortalama ağırlığın 152.3±4.03 g dan 427.5±30.51 g çıktığı görülmekle beraber ara aylarda dikkate alındığında zaman-ağırlık ilişkisinin çok yüksek (0.97) olduğu görülmüştür.

5.1.2.2. Boy-Ağırlık İlişkileri

Lagün gölünde Ekim 2006 ve Mayıs 2007 tarihleri arasında dalyancılıktan aylık olarak yapılan örnekleme sonucunda elde edilen 1048 adet çipuranın boy-ağırlık ilişkisi grafiği Şekil 5.1.2.2.1’de verilmiştir.



Şekil 5.1.2.2.1. Dalyancılıktan elde edilen çipuralara ait boy-ağırlık ilişkisi

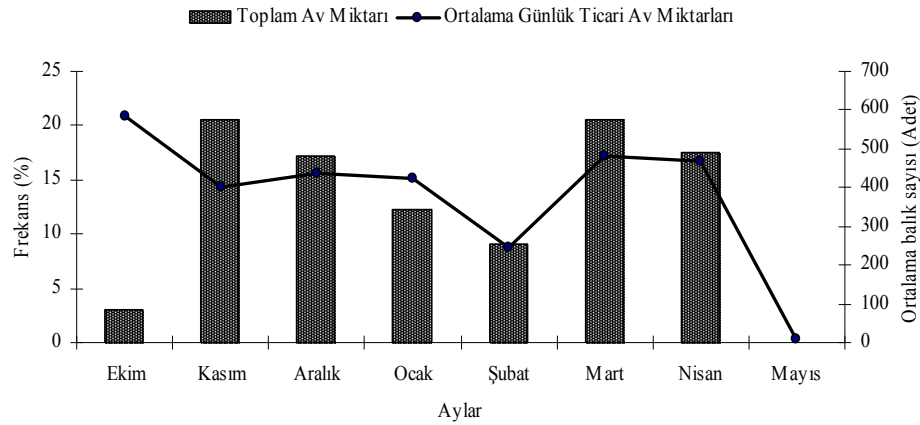
5.1.3. Toplam Av Verileri

Beymelek Lagün Gölü’nde ticari avcılık ve dalyancılık faaliyeti kapsamında toplam 144 günlük avcılık yapılmıştır. Avcılık sonucunda toplam 58790 adet balık yakalanmıştır. Ekim ayındaki 3, Mayıs ayındaki 2 günlük avcılıklar dikkate alınmazsa, Kasım ayından Nisan ayı sonuna kadar geçen 6 aylık süre içinde ayda ortalama 23 günlük avcılık yapıldığı söylenebilir (Çizelge 5.1.3.1).

Çizelge 5.1.3.1. Toplam av verileri

Aylar	Avcılık Günü Sayısı (Adet)	Ortalama Günlük Av Miktarları (Adet)	Toplam Balık (Adet)	Toplam Avın Aylara Göre Dağılımı (%)
Ekim	3	583	1748	2.97
Kasım	30	403	12081	20.55
Aralık	23	438	10064	17.12
Ocak	17	423	7197	12.24
Şubat	22	244	5357	9.11
Mart	25	482	12042	20.48
Nisan	22	467	10281	17.49
Mayıs	2	10	20	0.03
GENEL	144	408	58790	100

Av miktarlarının aylara göre dağılımına bakıldığında en fazla avcılığın sırasıyla Kasım ve Mart aylarında yapıldığı görülmüştür (Çizelge 5.1.3.1 ve Şekil 5.1.3.1). Ticari amaçla ava çıkılan her günde çipuraya rastlanıldığı, dalyandan yapılan avcılıkta ise bazı günlerde çipuraya rastlanılmadığı gözlemlenmiştir. Toplam 144 günlük avcılıktan 58790 balık yakalandığına göre, günlük ortalama 408 adet çipura yakalanmıştır. Günlük ortalama av miktarının Şubat ayı hariç Kasım-Nisan arasında avcılıktaki sınırlamadan kaynaklanarak çok değişmediği görülmektedir (Şekil 5.1.3.1). Şubat ayındaki azalma ise çipuraların üreme göçünü hemen hemen tamamlamasından ve kuzuluklarda av vermemeye başlamasından kaynaklanmaktadır.



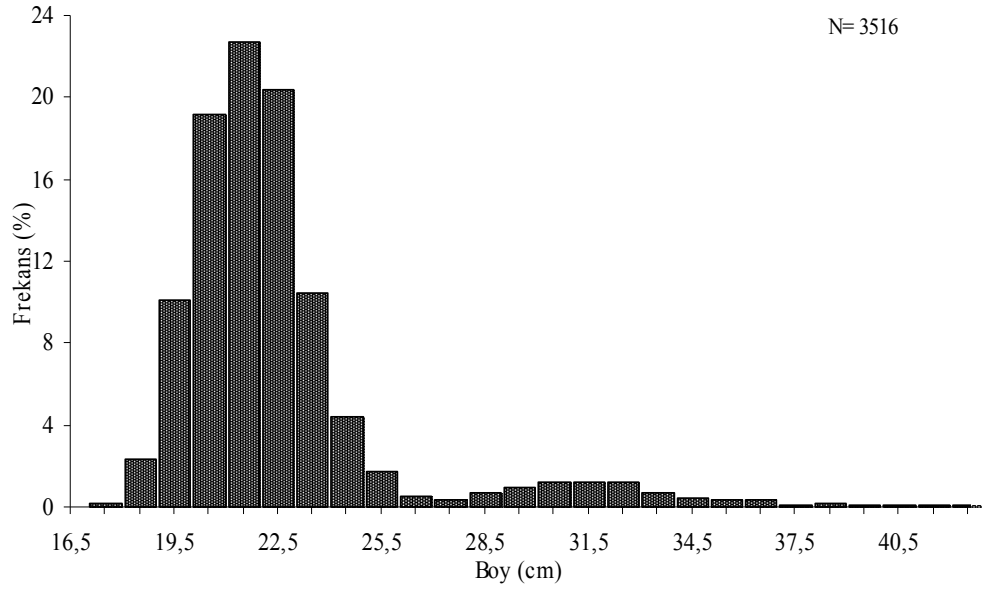
Şekil 5.1.3.1. Toplam av miktarı ve ortalama günlük av miktarlarının aylık dağılımı

5.1.3.1. Boy ve Ağırlık Dağılımları

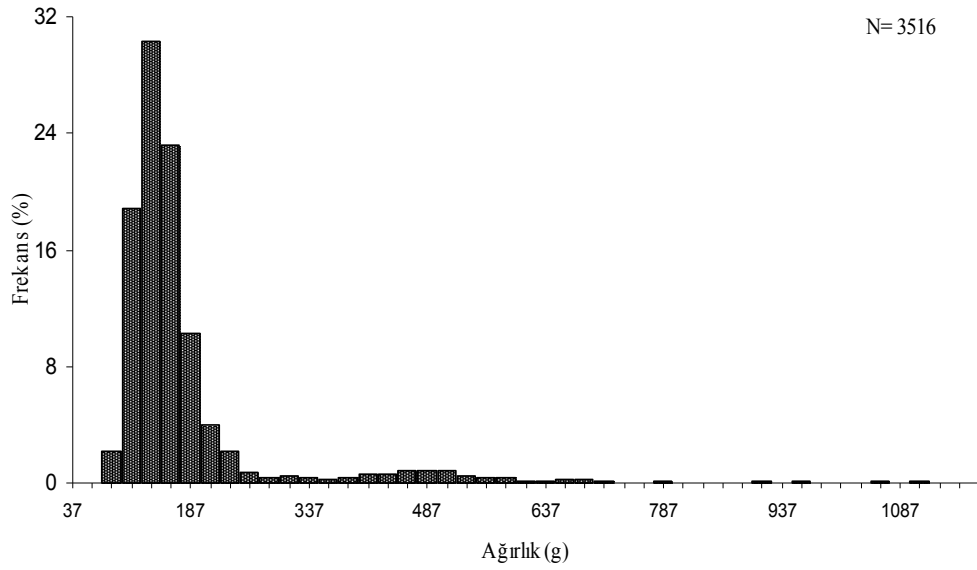
Toplam avcılıklardan elde edilen 58790 adet çipuranın 17.8–42.2 cm boy aralığında, ağırlıklarının ise 73–1206 g arasında değiştiği, ortalama boy ve ağırlıkların ise sırasıyla 22.5 ± 0.06 cm ve 180.3 ± 2.05 g olduğu belirlenmiştir. Araştırmada aylar itibarıyla elde edilen çipuralara ait minimum, maksimum ve ortalama boy ve ağırlık değerleri Çizelge 5.1.3.1.1, boy, ağırlık dağılımları Şekil 5.1.3.1.1 ve Şekil 5.1.3.1.2’de verilmiştir.

Çizelge 5.1.3.1.1. Çipuralara ait aylık boy (L (cm)) ve ağırlık (W (g)) değerleri

Aylar	Balık Sayısı	Boy Verileri			Ağırlık Verileri		
		Min	Max	Ort±Std Hata	Min	Max	Ort±Std Hata
Ekim	1748	17.8	37.5	21.7±0.20	81	768	175.1±5.92
Kasım	12081	17.8	34	21.4±0.09	73	581	146.3±2.68
Aralık	1064	18	42.2	22.3±0.16	83	1152	186.2±5.70
Ocak	7197	18.6	42.2	23.2±0.23	82	1206	221.6±9.53
Şubat	5357	19.5	41	22.5±0.12	109	981	172.9±4.10
Mart	12042	19.9	34.7	22.9±0.09	109	585	175.9±2.99
Nisan	10281	20.8	26.9	23.5±0.06	132	299	189.7±1.79
Mayıs	20	23.1	33	25.9±0.51	180	588	266.4±19.47
GENEL	58790	17.8	42.2	22.5±0.06	73	1206	180.3±2.05



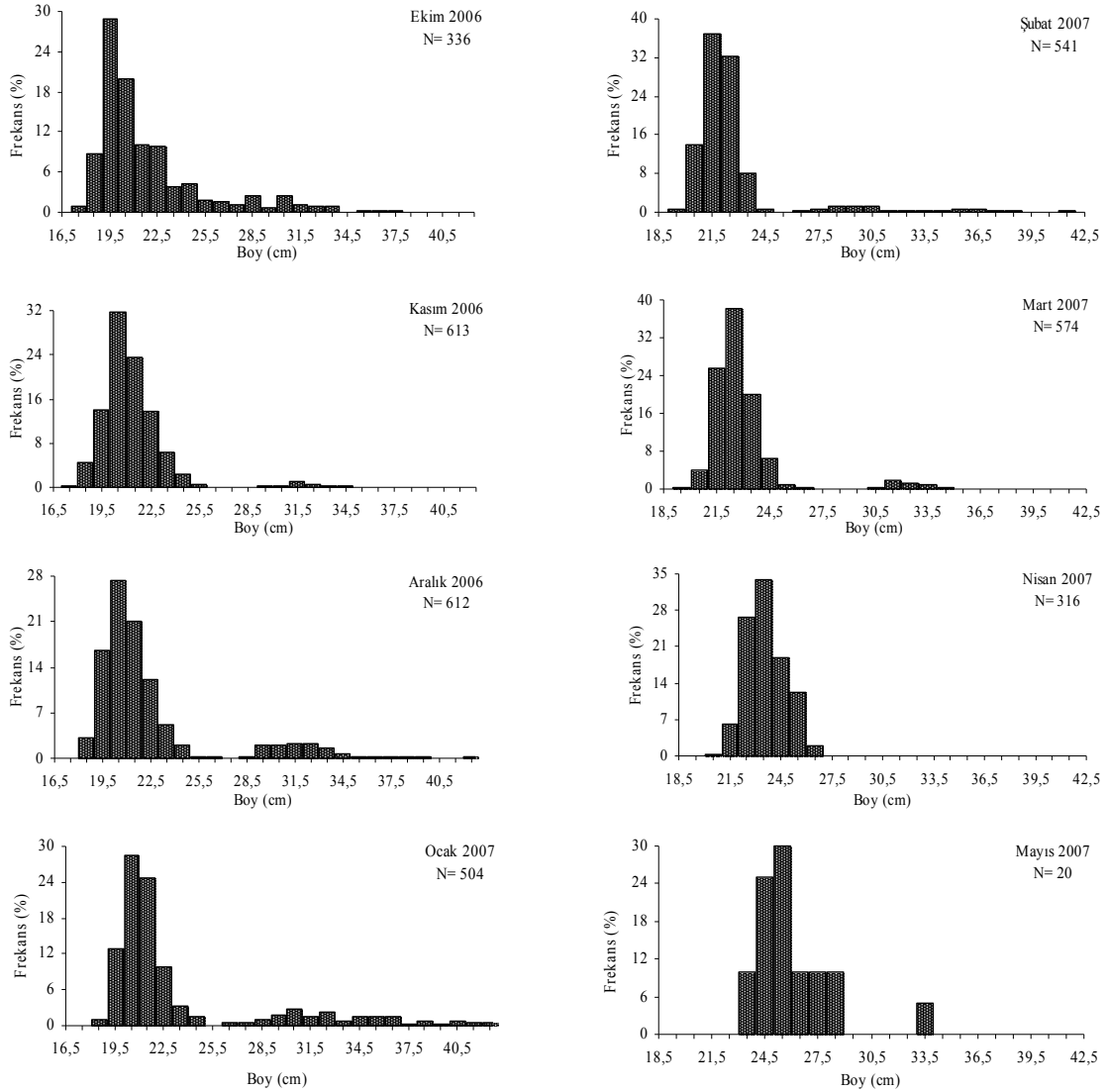
Şekil 5.1.3.1.1. Boy dağılımı



Şekil 5.1.3.1.2. Ağırlık dağılımı

Her iki avcılıktan elde edilen toplam av miktarına göre lagün gölünde avlanan çipuraların 21-23 cm ve 110-160 g arası yoğunlaştığı görülmektedir (Şekil 5.1.3.1.1 ve Şekil 5.1.3.1.2). Aylara göre dağılım incelendiğinde balıkların Ekim ayında 20–21 cm boy sınıfında yoğunlaştığı Kasım, Aralık ve Ocak aylarında 21-22 cm boy grubunda olduğu, Şubat ayından sonra balıkların giderek büyümeye başladığı ve 8 ayın sonunda 25-26 cm'ye ulaştığı anlaşılmaktadır. (Şekil 5.1.3.1.3). Ticari avcılık ve Dalyancılıktan

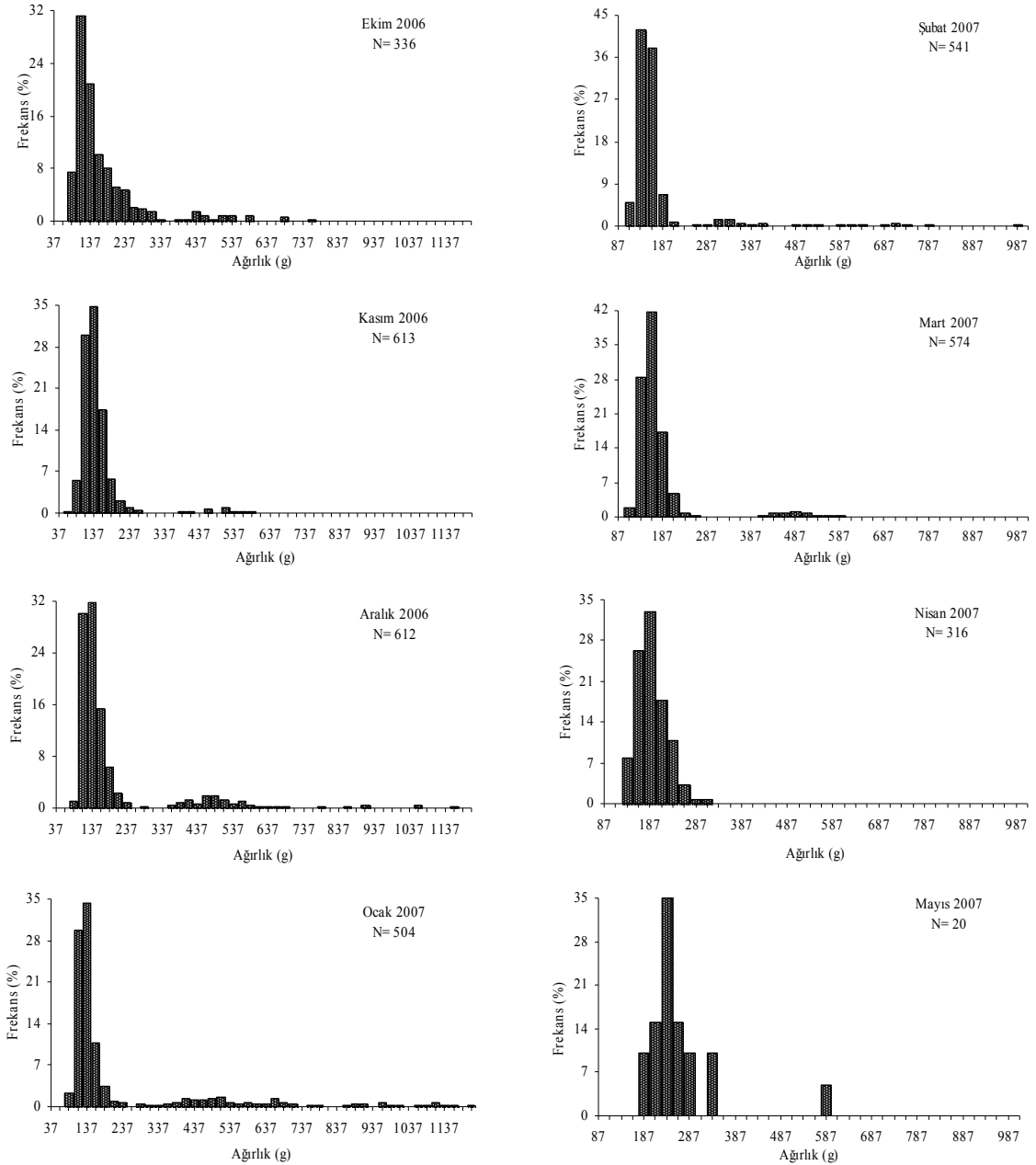
elde edilen toplam av miktarları dikkate alındığında aylara göre ortalama boyların önemli düzeyde farklı olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Aylara göre ortalama boyların arasındaki fark çoklu varyans analizi ile test edilmiş, Mayıs ve Ocak aylarındaki avlanan balıkların diğer aylarda avlananlara oranla daha büyük oldukları tespit edilmiştir.



Şekil 5.1.3.1.3. Aylık boy dağılımları

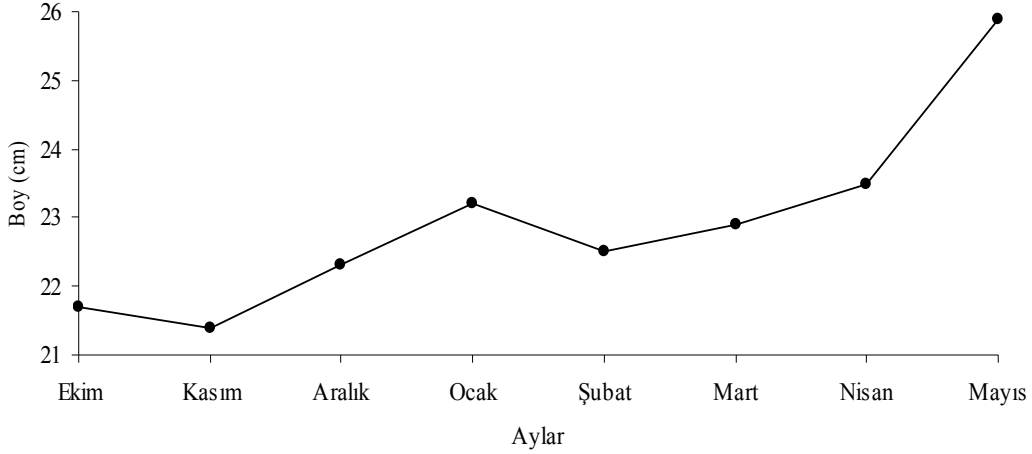
Lagünden yakalanan tüm balıkların ağırlık dağılımları incelendiğinde stokun genelde Ekim-Ocak aylarında 100-125 g lık ağırlık gruplarında yoğunlaştığı, Şubat ayından itibaren balıkların büyümeye başlayarak 8 aylık periyot sonunda genel stokun 225 g ağırlık sınıfında tepe yaptığı görülmektedir (Şekil 5.1.3.1.4). Ticari avcılık ve Dalyancılıktan elde edilen toplam av miktarları dikkate alındığında aylara göre ortalama ağırlıkların istatistiksel olarak önemli düzeyde farklı olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$).

Aylara göre ortalama boyların arasındaki fark çoklu varyans analizi ile test edilmiş ve Mayıs ayında avlanan balıkların diğer aylarda avlanana oranla daha fazla büyüklüğe oldukları tespit edilmiştir. Aylara göre veriler çoklu varyans analizinde incelenmiş ve Asgari Önem Farkı hesaplanarak ağırlık verilerinde Mayıs ayındaki ağırlığın diğer aylara oranla farklı olduğu tespit edilmiştir.

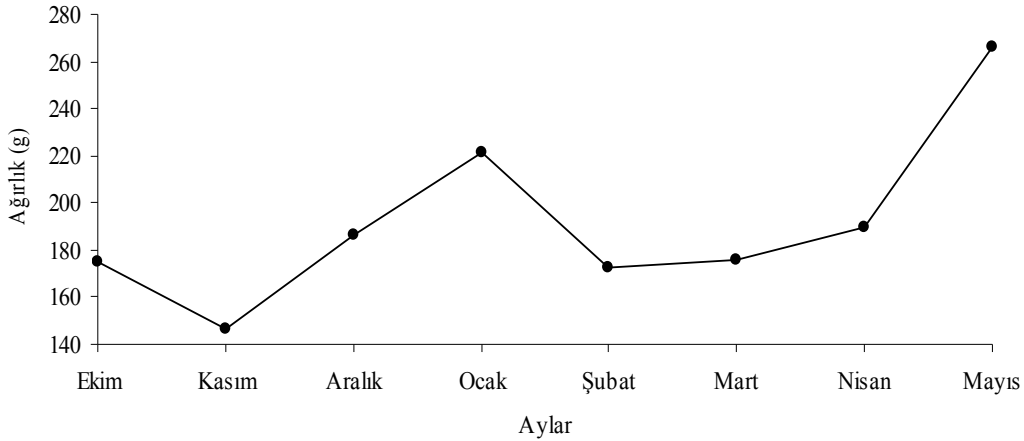


Şekil 5.1.3.1.4. Aylık ağırlık dağılımları

Araştırma süresince yakalanan 58790 adet balığın ayla göre ortalama boy ve ağırlıkları Şekil 5.1.3.1.5 ve Şekil 5.1.3.1.6'de verilmiştir.



Şekil 5.1.3.1.5. Aylara göre ortalama boylar

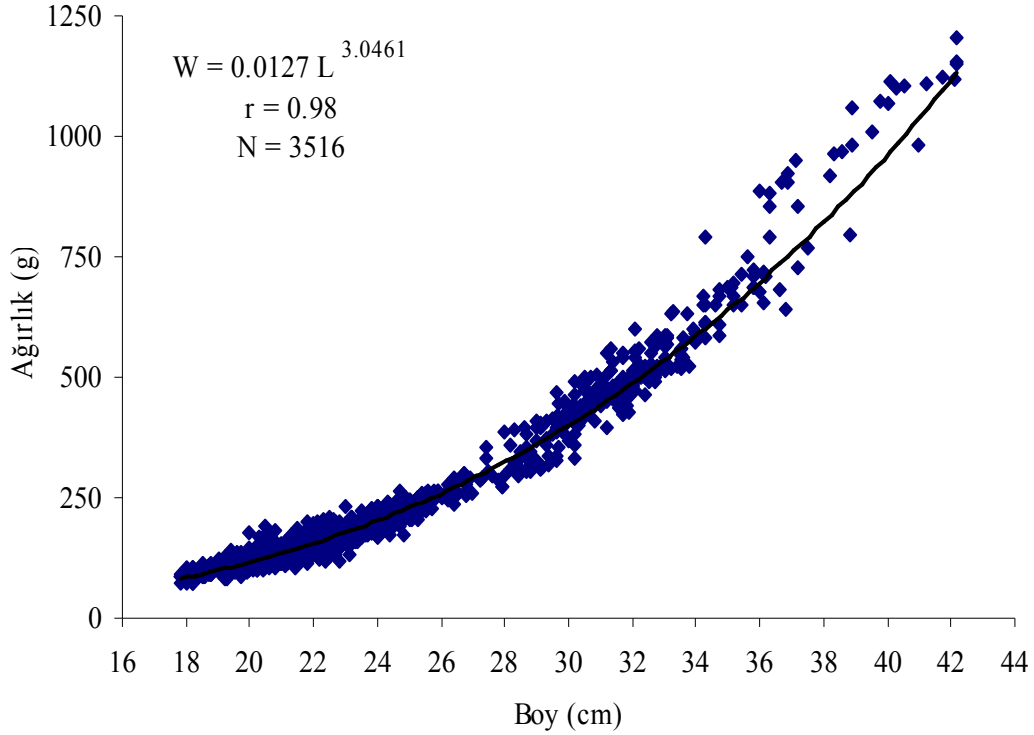


Şekil 5.1.3.1.6. Aylara göre ortalama ağırlıklar

Şekil 5.1.3.1.5'de görüldüğü gibi ilk örneklerin alındığı Ekim ayında ortalama boy 21.7 ± 0.20 cm iken Mayıs ayında 25.9 ± 0.51 cm olarak bulunmuştur. Ara aylarda elde edilen ortalama boylarda dikkate alındığında araştırma süresince çipuralarda aylara göre düzenli bir boy artışı olmadığı, zaman-boy ilişkisinin yüksek kuvvette ($r= 0.86$) olduğu görülmektedir. Şekil 5.1.3.1.6'daki zaman-ağırlık ilişkisi incelendiğinde Ekim ayından Mayıs ayına doğru ortalama ağırlığın 175.1 ± 5.92 g dan 266.4 ± 19.47 g çıktığı görülmekle beraber ara aylarda dikkate alındığında zaman-ağırlık ilişkisinin orta kuvvette ($r= 0.86$) olduğu görülmüştür.

5.1.3.2. Boy-Ağırlık İlişkileri

Lagün gölündeki Ekim 2006 ve Mayıs 2007 tarihleri arasındaki avcılıklardan örneklenen 3516 adet çipuranın boy-ağırlık ilişkisi Şekil 5.1.3.2.1’de verilmiştir.

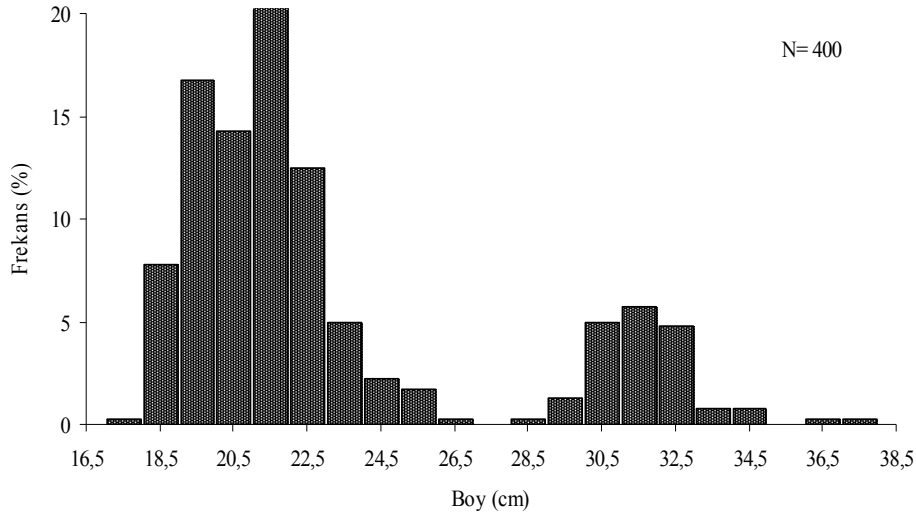


Şekil 5.1.3.2.1. Çipuralara ait boy-ağırlık ilişkisi

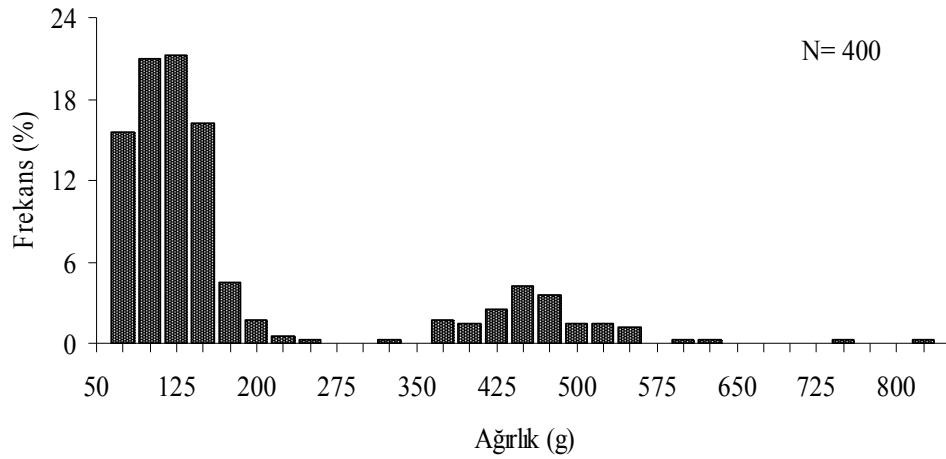
5.2. Markalama Verileri

5.2.1. Markalanan Balıkların Boy ve Ağırlık Dağılımları

Araştırmada 400 adet çipura markalanmış, boy ve ağırlıkları kaydedilerek lagün gölüne bırakılmıştır. Markalanan balıkların boyları 17.8-37.7 cm, ağırlıkları ise 76.4-824.2 g arasında değişmiş, ortalama boy ve ağırlıkları sırasıyla 23 ± 0.22 cm ve 197.1 ± 7.21 g olarak belirlenmiştir. Bu balıklara ait boy dağılımları Şekil 5.2.1.1’de ve ağırlık dağılımları Şekil 5.2.1.2’de gösterilmiştir.



Şekil 5.2.1.1. Markalı çipura balıklarının boy dağılımı



Şekil 5.2.1.2. Markalı çipura balıklarının ağırlık dağılımı

Araştırmanın başlangıcındaki markalanan balıklar ile günlük ticari av ve dalyancılıktan elde edilen çipuraların ortalama boy ve ağırlıklar arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p < 0.05$).

5.3. Tekrar Yakalama Verileri

Markalanan balıkların lagüne homojen bir şekilde dağılımlarını sağlamak için ayrılan süreyi takiben 30 Ekim 2006 tarihi itibarıyla ilk avcılığa başlanmıştır. 30 Ekim 2006 ve 9 Mayıs 2007 tarihleri arasında toplam 144 gün avcılık yapılmıştır.

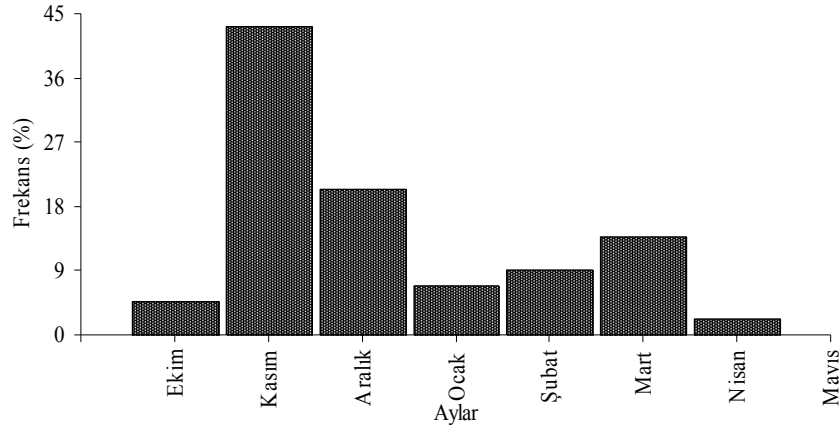
5.3.1. Ticari Avcılık Geri Dönüşüm Oranları

Ticari avcılıktan yapılan 90 avcılık sonucunda 51663 adet markasız ve 44 adet markalı olmak üzere toplam 51707 adet balık yakalanmıştır (Çizelge 5.3.1.1).

Çizelge 5.3.1.1. Ticari avcılık av verileri

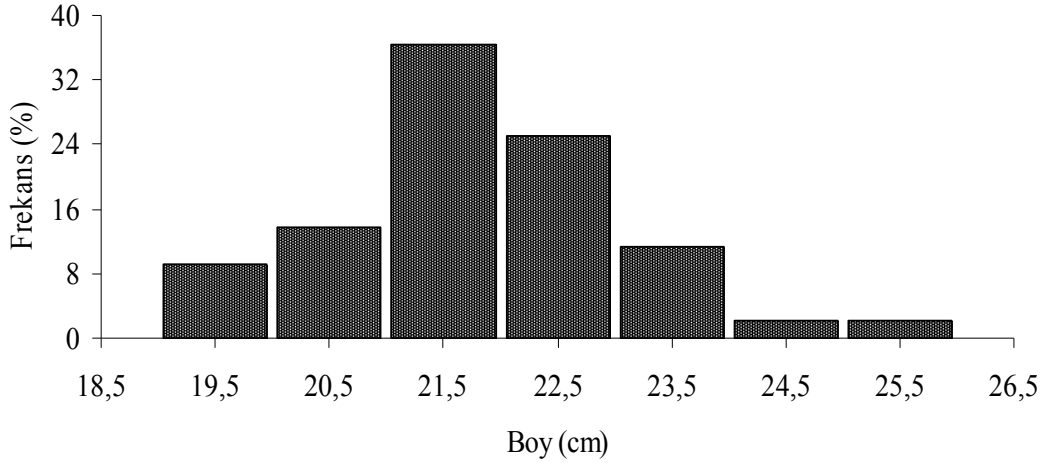
Aylar	Avcılık Sayısı (Adet)	Markasız Balık (Adet)	Markalı Balık (Adet)	Markalı Balık Oranları (%)	Toplam Balık (Adet)
Ekim	2	1746	2	4.5	1748
Kasım	17	9168	19	43.2	9187
Aralık	14	7857	9	20.5	7866
Ocak	10	6083	3	6.8	6086
Şubat	9	4570	4	9.1	4574
Mart	18	11997	6	13.6	12003
Nisan	19	10222	1	2.3	10223
Mayıs	1	20	0	0	20
GENEL	90	51663	44		51707

Ticari avcılıklar sonucunda yakalanan balık sayısı içinde markalı balık oranı %0.85 olmasına karşın, göle bırakılan 400 markalı balık içerisinde %11'lik bir geri dönüşüm oranı elde edilmiştir. Aylara göre markalı balıkların geri dönüşüm oranı sırasıyla en yüksek Kasım ve Aralık aylarında saptanmıştır (Şekil 5.3.1.1). Bunun nedeni olarak bu ayların markalamanın yapıldığı tarihe en yakın aylar olması olduğu söylenebilir.

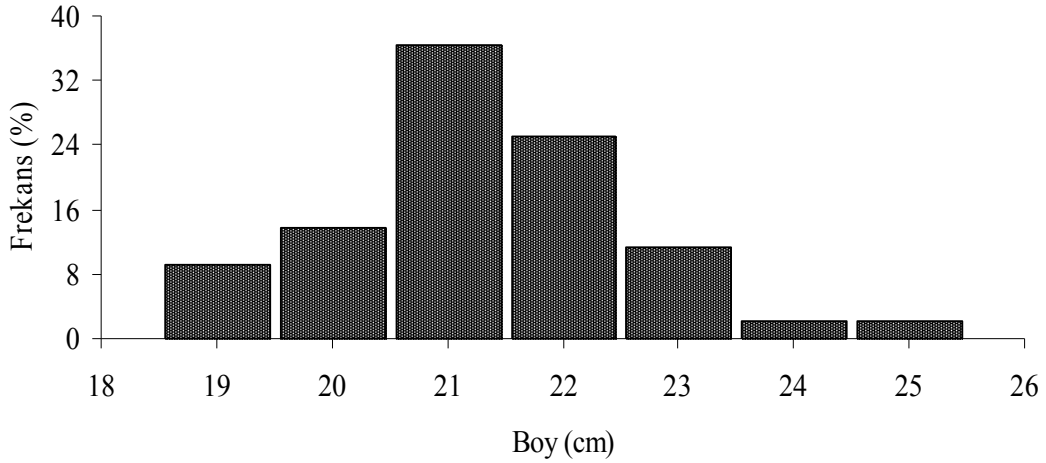


Şekil 5.3.1.1. Tekrar yakalanan markalı balıkların aylık dağılımı

Ticari avcılık yoluyla tekrar yakalanan 44 markalı çipuranın 19.4-25.3 cm boy aralığında, ağırlıklarının ise 101.8-222 g arasında değiştiği, ortalama boy ve ağırlıklarının sırasıyla 21.76 ± 0.19 cm ve 152.7 ± 3.64 g olduğu tespit edilmiştir. Bu balıklara ait boy ve ağırlık dağılımları Şekil 5.3.1.2 ve Şekil 5.3.1.3'de verilmiştir.



Şekil 5.3.1.2. Tekrar yakalanan markalı balıkların boy dağılımı



Şekil 5.3.1.3. Tekrar yakalanan markalı balıkların ağırlık dağılımı

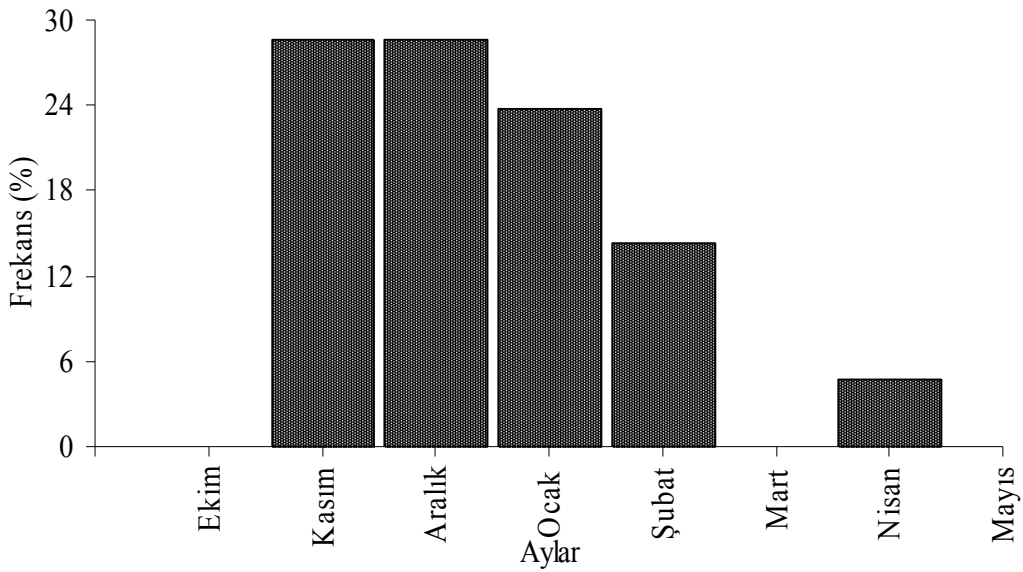
5.3.2. Dalyancılık Geri Dönüşüm Oranları

Dalyancılık faaliyetiyle yapılan 54 günlük avcılık sonucunda 7062 adet markasız ve 21 adet markalı olmak üzere toplam 7083 adet balık yakalanmıştır (Çizelge 5.3.2.1).

Çizelge 5.3.2.1. Dalyancılık av verileri

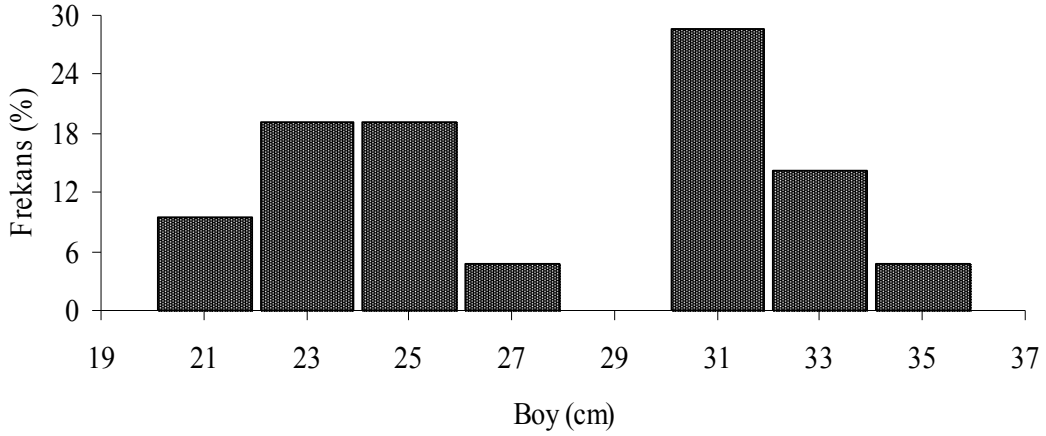
Aylar	Avcılık Sayısı (Adet)	Markasız Balık (Adet)	Markalı Balık (Adet)	Markalı Balık Oranı (%)	Toplam Balık (Adet)
Ekim	1	0	0	0	0
Kasım	13	2888	6	28.6	2894
Aralık	9	2192	6	28.6	2198
Ocak	7	1107	5	23.8	1112
Şubat	13	779	3	14.3	782
Mart	7	39	0	0.0	39
Nisan	3	57	1	4.8	58
Mayıs	1	0	0	0	0
GENEL	54	7062	21	100	7083

Dalyancılık faaliyetiyle yapılan avcılıklar da yakalanan balıklar içinde markalı balık oranı %2.97 olarak bulunmuş, göle bırakılan 400 markalı balık içerisinde ise %5.25'lik bir geri dönüşüm oranı elde edilmiştir. Aylara göre markalı balıkların geri dönüşüm oranı yine sırasıyla en yüksek Kasım, Aralık ve Ocak aylarında görülmüştür (Şekil 5.3.2.1).

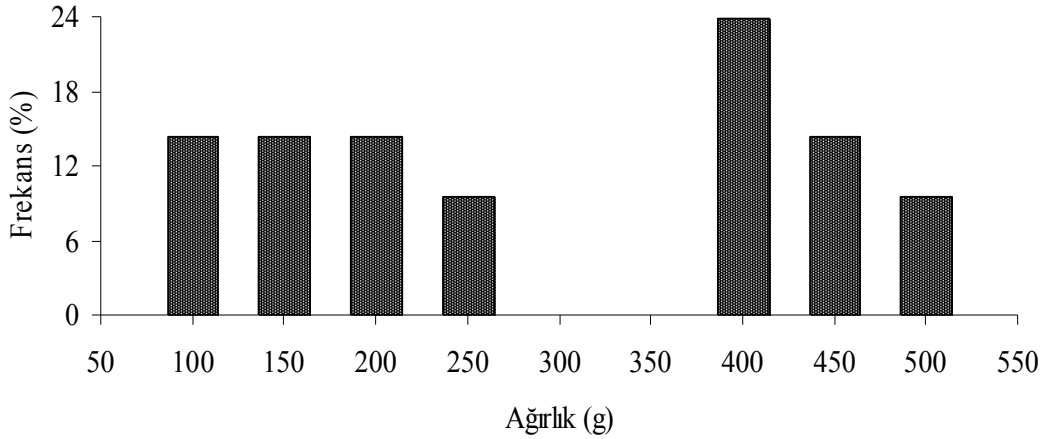


Şekil 5.3.2.1. Tekrar yakalanan markalı balıkların aylık dağılımı

Dalyancılık yoluyla tekrar yakalanan 21 markalı balığın 20.3–34.5 cm boy aralığında, ağırlıklarının ise 106–547.5 g arasında değiştiği belirlenmiş, ortalama boy ve ağırlıkları ise sırasıyla 27.33 ± 0.99 cm ve 319 ± 32.24 g olarak tespit edilmiştir. Bu balıklara ait boy ve ağırlık dağılımları Şekil 5.3.2.2 ve Şekil 5.3.2.3’de verilmiştir.



Şekil 5.3.2.2. Tekrar yakalanan markalı balıkların boy dağılımı



Şekil 5.3.2.3. Tekrar yakalanan markalı balıkların ağırlık dağılımı

5.3.3. Toplam Geri Dönüşüm Oranları

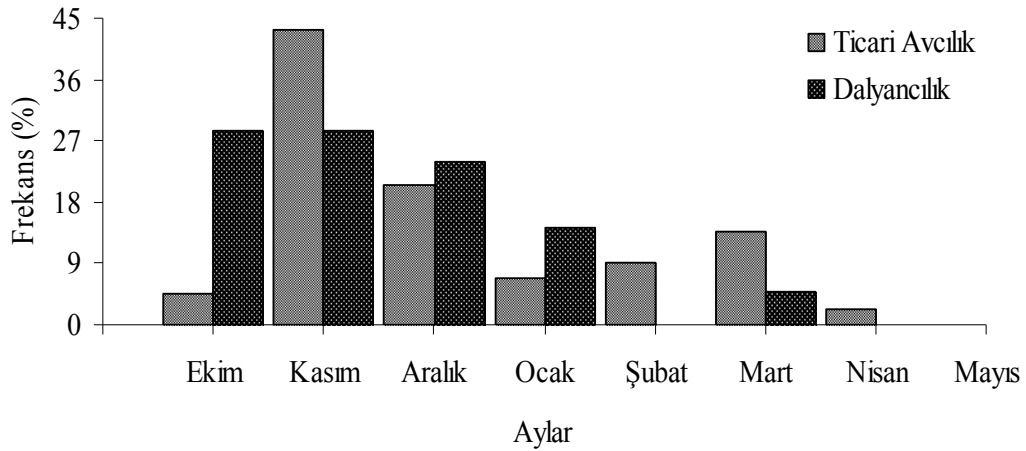
Ticari avcılık ve Dalyancılık faaliyetiyle yapılan toplam 144 avcılık günü sonucunda 58725 adet markasız ve 65 adet markalı olmak üzere toplam 58790 adet balık yakalanmıştır (Çizelge 5.3.3.1).

Çizelge 5.3.3.1. Toplam avcılık verileri

Aylar	Avcılık Sayısı (Adet)	Markasız Balık (Adet)	Markalı Balık (Adet)	Markalı Balık Oranı (%)	Toplam Balık (Adet)
Ekim	3	1746	2	3.08	1748
Kasım	30	12056	25	38.46	12081
Aralık	23	10049	15	23.08	10064
Ocak	17	7190	8	12.31	7198
Şubat	22	5349	7	10.77	5356
Mart	25	12036	6	9.23	12042
Nisan	22	10279	2	3.08	10281
Mayıs	2	20	0	0	20
GENEL	144	58725	65	100	58790

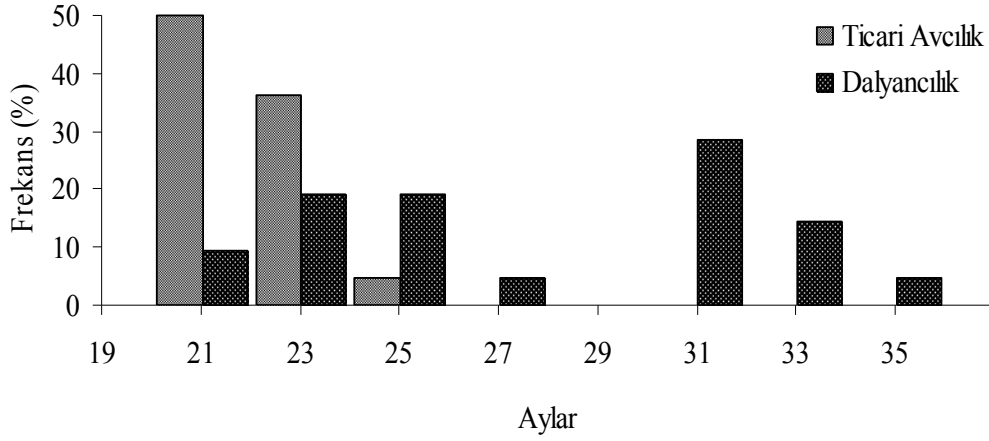
Avcılıklar sonucunda yakalanan balıkların %87.95'i ticari avcılıktan, %12.05'i dalyancılık faaliyetinden ve markalı balıkların ise %67.69'u ticari avcılıktan, %32.31'i dalyancılık faaliyetinden elde edilmiştir.

Toplam avcılık günleri sonucunda yakalanan balıklar içerisinde markalı balık oranı %1.11, göle bırakılan 400 markalı balık içerisinde ise %16.25'lik bir geri dönüşüm oranı elde edilmiştir. Aylara göre markalı balıkların geri dönüşüm oranı en yüksek Kasım ve Aralık aylarında yani markalamaya yakın aylarda gerçekleşmiştir (Şekil 5.3.3.1).

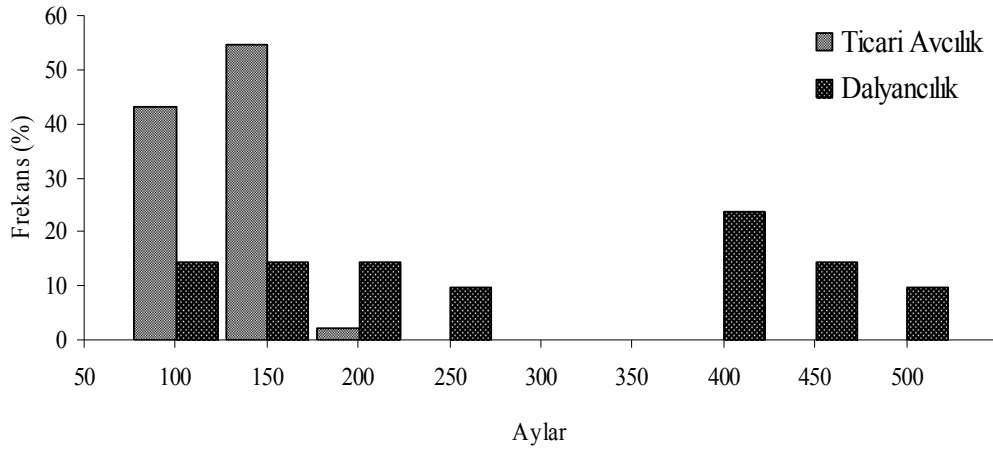


Şekil 5.3.3.1. Tekrar yakalanan markalı balıkların aylık dağılımı

Araştırmada tekrar yakalanan 65 markalı balığın boyları 19.4-34.5 cm, ağırlıkları ise 101.8-547.5 g arasında değişmiş, ortalama boy ve ağırlıklar sırasıyla 23.56 ± 0.47 cm ve 206.4 ± 14.33 g olarak belirlenmiştir. Bu balıklara ait boy ve ağırlık dağılımları Şekil 5.3.3.2 ve Şekil 5.3.3.3’de verilmiştir.



Şekil 5.3.3.2. Tekrar yakalanan markalı balıkların boy dağılımı



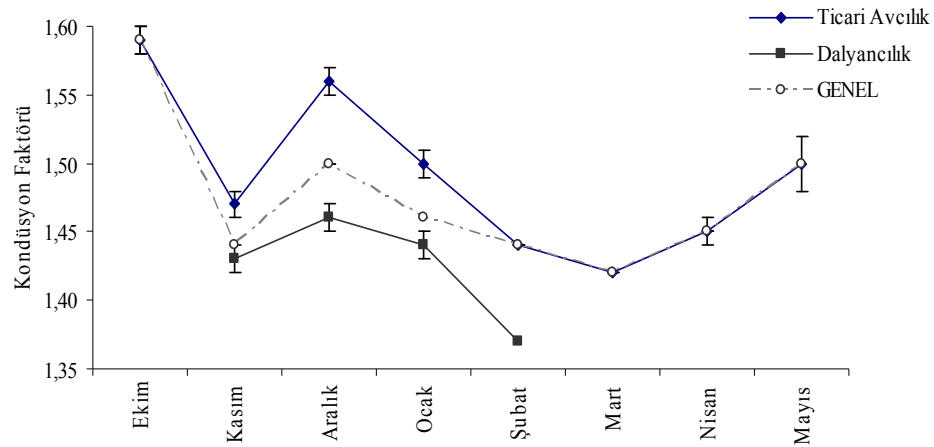
Şekil 5.3.3.3. Tekrar yakalanan markalı balıkların ağırlık dağılımı

5.4. Kondüsyon Faktörü

Araştırma süresince günlük ticari avcılık ve dalyancılıktan incelenen çipura balıklarında genel kondüsyon faktörü 1.00 ile 2.02 arasında değişmiş ve ortalama 1.47 ± 0.00 (N= 3522) olarak hesaplanmıştır. Kondüsyon faktörünün Aralık ayından itibaren düzgün bir düşüş gösterdiği görülmüştür. Çalışma süresince avlama şekline ve aylara göre hesaplanan kondüsyon faktörü değerleri Çizelge 5.4.1 ve Şekil 5.4.1’de gösterilmiştir.

Çizelge 5.4.1. Aylara göre kondüsyon faktörü değerleri

Aylar	Ticari Avcılık $X_{\text{ortalama}} \pm \text{Standart Hata}$ (Minimum-Maksimum) (Balık Sayısı)	Dalyancılık $X_{\text{ortalama}} \pm \text{Standart Hata}$ (Minimum-Maksimum) (Balık Sayısı)	Genel $X_{\text{ortalama}} \pm \text{Standart Hata}$ (Minimum-Maksimum) (Balık Sayısı)
Ekim	1.59±0.01 (1.13 - 2.02) (337)		1.59±0.01 (1.13 - 2.02) (337)
Kasım	1.47±0.01 (1.06 - 2.01) (228)	1.43±0.00 (1.14 - 1.74) (386)	1.44±0.00 (1.06 - 2.01) (614)
Aralık	1.56±0.01 (1.25 - 1.85) (291)	1.46±0.01 (1.06 - 1.96) (323)	1.50±0.00 (1.06 - 1.96) (614)
Ocak	1.50±0.01 (1.17 - 1.83) (205)	1.44±0.01 (1.10 - 1.92) (301)	1.46±0.01 (1.10 - 1.92) (506)
Şubat	1.44±0.00 (1.11 - 2.01) (500)	1.37±0.01 (1.21 - 1.57) (41)	1.44±0.00 (1.11 - 2.01) (541)
Mart	1.42±0.00 (1.00- 1.70) (574)		1.42±0.00 (1.00- 1.70) (574)
Nisan	1.45±0.00 (1.24 - 1.72) (316)		1.45±0.00 (1.24 - 1.72) (316)
Mayıs	1.50±0.02 (1.29 - 1.69) (20)		1.50±0.02 (1.29 - 1.69) (20)
GENEL	1.48±0.00 (1.00 - 2.02) (2471)	1.44±0.00 (1.06 - 1.96) (1051)	1.47±0.00 (1.00 - 2.02) (3522)



Şekil 5.4.1. Kondüsyon faktörünün aylara göre değişimi

Günlük ticari avdan ve dalyancılıktan elde edilen balıkların ayrı ayrı aylık ortalama kondüsyon faktörleri incelendiğinde aylar arasındaki farkın istatistiksel açıdan her iki avcılık tipinde de önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Ticari av ve dalyancılıktan elde edilen toplam balıkların ortalama kondüsyon faktörlerinin karşılaştırılmasında da istatistiksel olarak farkın önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$, $t= 11.69$). Her iki avcılık tipinden elde edilen toplam balıkların aylık ortalama kondüsyon faktörleri incelendiğinde aylar arasındaki farkın istatistiksel açıdan önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$).

5.5. Yaş Kompozisyonu

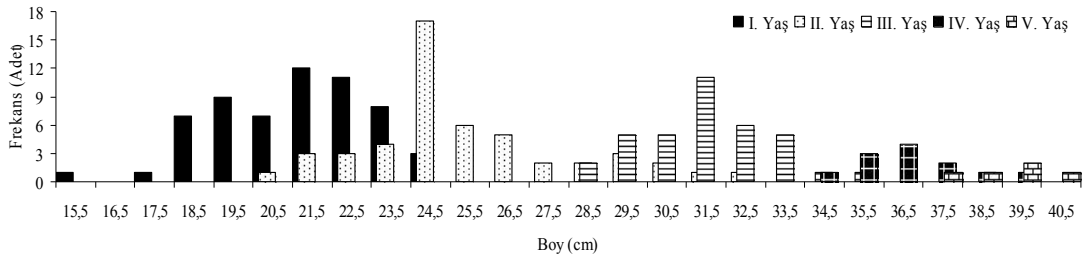
5.5.1. Pullardan Yaş Okumaları ile Hesaplama

Kasım 2006 ve Mart 2007 tarihlerinde her boy grubunu temsil edecek şekilde toplam 162 adet balıktan alınan pul örneği okumaları sonucunda Beymelek Lagün Gölü'ndeki çipura balıklarının 1-5 yaş grupları arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir (Çizelge 5.5.1.1).

Çizelge 5.5.1.1. Yaşlara göre boy dağılımı

Boy Grubu (cm)	Yaş				
	1	2	3	4	5
15.5	1				
16.5					
17.5	1				
18.5	7				
19.5	9				
20.5	7	1			
21.5	12	3			
22.5	11	3			
23.5	8	4			
24.5	3	17			
25.5		6			
26.5		5			
27.5		2			
28.5		2	2		
29.5		3	5		
30.5		2	5		
31.5		1	11		
32.5		1	6		
33.5			5		
34.5			1	1	
35.5			1	3	
36.5				4	
37.5				2	1
38.5				1	1
39.5				1	2
40.5					1
Toplam	59	50	36	12	5

Yaş gruplarına göre balıkların dağılımları incelendiğinde Beymelek Lagün Gölü'ndeki populasyonun büyük bir kısmının ilk 3 yaş grubunda dağılım gösterdiği (%89.5) tespit edilmiştir. Yaşlara göre boy dağılımları Şekil 5.5.1.1'de ve ortalama boylar Çizelge 5.5.1.2'de gösterilmiştir.



Şekil 5.5.1.1. Çipuraya ait yaşlara göre boy dağılımı

Çizelge 5.5.1.2. Çipura balıklarında yaşlara göre ortalama total boylar

Yaş	Ortalama Total Boy (cm)	N (adet)	N (%)
1	21.0 ± 0.25	59	36.4
2	25.2 ± 0.37	50	30.9
3	31.4 ± 0.27	36	22.2
4	36.7 ± 0.41	12	7.4
5	39.0 ± 0.49	5	3.1

5.6. Von Bertalanffy Büyüme Denklemi Parametreleri (VBBD)'nin Tahmini

5.6.1. Gulland ve Holt Yöntemi

Araştırmada bireysel markalama yöntemiyle markalanan 400 balıktan 65'i tekrar yakalanmıştır. Geri yakalanan bu 65 balıkta Gulland-Holt Yöntemi uygulanarak $L_2 - L_1 / t_2 - t_1 = a + \bar{b} L$ doğrusal regresyon denkleminin katsayıları ve buradan da $K = -b$ ve $L_\infty = a / K$ eşitliklerinden VBBD parametreleri hesaplanmıştır. Ancak yukarıdaki doğrusal regresyon denkleminin geçerli olabilmesi için L ve $L_2 - L_1 / t_2 - t_1$ değişkenleri arasında korelasyon yani ilişki olması ve bununda anlamlı düzeyde yüksek olması ön koşulu vardır. Ancak burada korelasyon katsayısı düşük bulunmuştur ($r = 0.24$). Araştırma süresince yapılan diğer gözlemlerden de tespit edildiği üzere, balıkların kış döneminde büyümesinin durduğu düşünülerek büyüme değerleri büyümenin durduğu dönem (1-79. günler arası) ve sonraki dönem (80. gün ve sonrası) olmak üzere ikiye ayrılmış ve hesaplama bu dönemler için ayrı ayrı yapılmıştır. Markalı balıkların salındığı ilk boy L_1 ve tekrar yakalama boyu L_2 değerleri ile arada geçen süre (Gün) kullanılarak elde edilen regresyon verileri 1-79 ve 80. gün ve sonrası için sırasıyla Çizelge 5.6.1.1 ve Çizelge 5.6.1.2'de gösterilmektedir.

Çizelge 5.6.1.1. Gulland-Holt Yöntemine göre VBBB parametrelerini belirlemede kullanılan markalama verileri (1-79. günler arası)

Örnek No	L ₁	L ₂	Süre (Gün)	Lort (X)	(L ₂ - L ₁) / (t ₂ - t ₁) (Y)
1	22.2	22.2	10	22.20	0.0000
2	20.8	20.8	11	20.80	0.0000
3	21.2	21.2	13	21.20	0.0000
4	21.5	21.5	13	21.50	0.0000
5	19.7	19.7	14	19.70	0.0000
6	22.3	22.3	14	22.30	0.0000
7	21.3	21.3	17	21.30	0.0000
8	21.4	21.4	17	21.40	0.0000
9	21.4	21.4	19	21.40	0.0000
10	22.8	22.8	19	22.80	0.0000
11	22.1	22.1	24	22.10	0.0000
12	19.4	19.5	26	19.45	0.0038
13	21.3	21.4	26	21.35	0.0038
14	21.8	21.8	26	21.80	0.0000
15	21.2	21.5	27	21.35	0.0111
16	22	22.2	27	22.10	0.0074
17	21.4	21.7	28	21.55	0.0107
18	23	23	28	23.00	0.0000
19	24.3	24.5	28	24.40	0.0071
20	21.5	21.7	31	21.60	0.0065
21	25.4	25.7	31	25.55	0.0097
22	19.1	19.5	32	19.30	0.0125
23	20.3	20.7	33	20.50	0.0121
24	22.5	22.5	38	22.50	0.0000
25	32.7	32.7	38	32.70	0.0000
26	23.1	23.2	39	23.15	0.0026
27	20.5	20.5	41	20.50	0.0000
28	21.5	22.2	46	21.85	0.0152
29	25.1	25.3	47	25.20	0.0043
30	19.6	20.4	48	20.00	0.0167
31	23.5	24.3	49	23.90	0.0163
32	30	30.1	49	30.05	0.0020
33	30.3	30.6	49	30.45	0.0061
34	31.8	32.2	53	32.00	0.0075
35	20.5	21.4	55	20.95	0.0164
36	21.4	21.6	55	21.50	0.0036
37	22	22.9	55	22.45	0.0164
38	30.5	30.7	59	30.60	0.0034
39	34.3	34.5	59	34.40	0.0034
40	20	20.6	60	20.30	0.0100
41	21.6	22.2	60	21.90	0.0100
42	21	21.2	67	21.10	0.0030

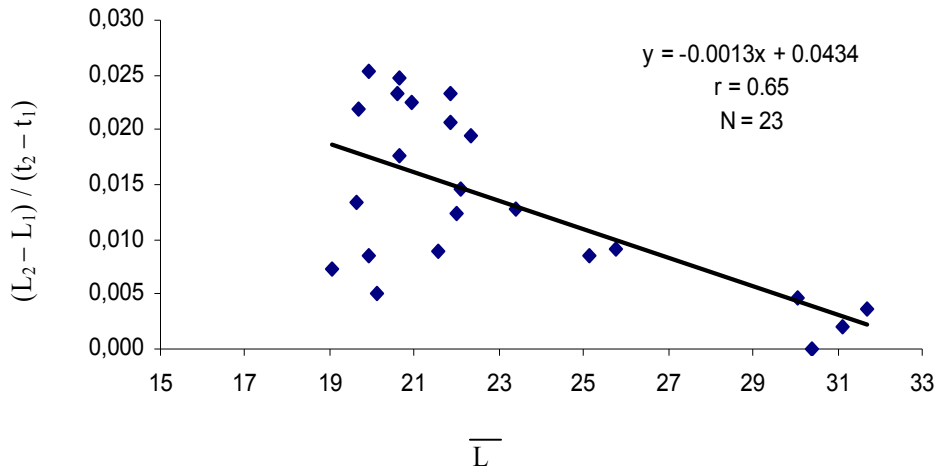
Çizelge 5.6.1.2. Gulland-Holt Yöntemine göre VBBD parametrelerini belirlemede kullanılan markalama verileri (80. gün ve sonrası)

Örnek No	L ₁	L ₂	Süre (Gün)	Lort (X)	(L ₂ - L ₁) / (t ₂ - t ₁) (Y)
1	19.9	20.3	80	20.10	0.0050
2	30.4	30.4	80	30.40	0.0000
3	24.8	25.5	83	25.15	0.0084
4	31	31.2	94	31.10	0.0021
5	18.7	19.4	95	19.05	0.0074
6	18.7	21.1	95	19.90	0.0253
7	19	20.3	97	19.65	0.0134
8	21.1	22	101	21.55	0.0089
9	29.8	30.3	105	30.05	0.0048
10	22.7	24.1	109	23.40	0.0128
11	31.5	31.9	112	31.70	0.0036
12	19.4	20.4	118	19.90	0.0085
13	20.5	23.2	130	21.85	0.0208
14	21.2	22.8	130	22.00	0.0123
15	19.5	21.8	131	20.65	0.0176
16	18.2	21.2	137	19.70	0.0219
17	21	23.7	139	22.35	0.0194
18	18.9	22.3	146	20.60	0.0233
19	18.8	22.5	150	20.65	0.0247
20	21	23.2	151	22.10	0.0146
21	20	23.7	159	21.85	0.0233
22	25	26.5	164	25.75	0.0091
23	19.1	22.8	165	20.95	0.0224

Çizelge 5.5.1.1'deki verilerden 1-79. günler arası için hesaplanan korelasyon katsayısı tahmin edildiği gibi ($r = 0.11$) çok düşük bulunmuştur. 80. günden sonraki veriler dikkate alınarak (Çizelge 5.6.1.2) tekrar korelasyon hesaplanmış ve bu kez $r = 0.65$ gibi daha yüksek bulunmuştur. Bu nedenle sadece 80. günden sonraki veriler dikkate alınarak bulunan regresyon denklemi katsayıları ile VBBD parametreleri Çizelge 5.6.1.3'de verilmiştir.

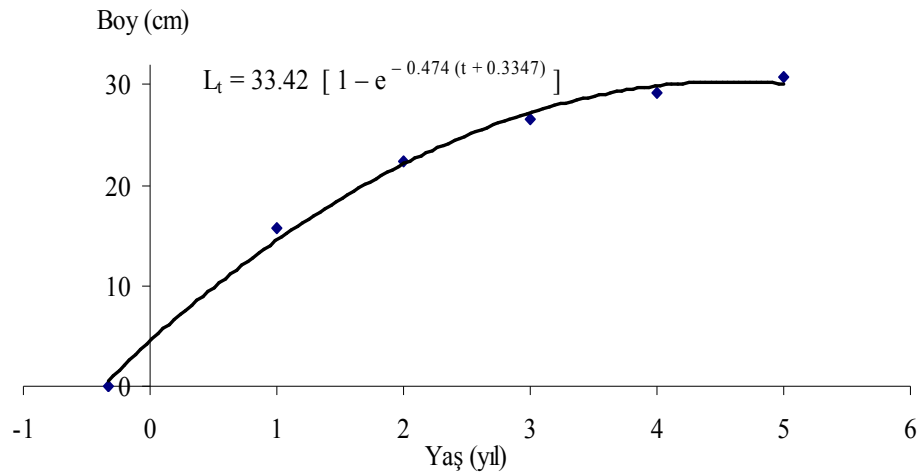
Çizelge 5.6.1.3. Büyüme parametreleri ve regresyon katsayıları

Parametre ve katsayılar	80. gün ve sonrası
a	0.0434
b	-0.0013
L_∞	33.42
K (yıl⁻¹)	0.474
t₀	-0.3347
r	0.65
N	23



Şekil 5.6.1.1. 80. gün ve sonra bireysel markalama verileri regresyon grafiği

Von Bertalanffy Büyüme Denklemi ($L_t = L_\infty [1 - e^{-K(t-t_0)}]$) kullanılarak çizilen büyüme eğrisi Şekil 5.6.1.2'de verilmiştir.



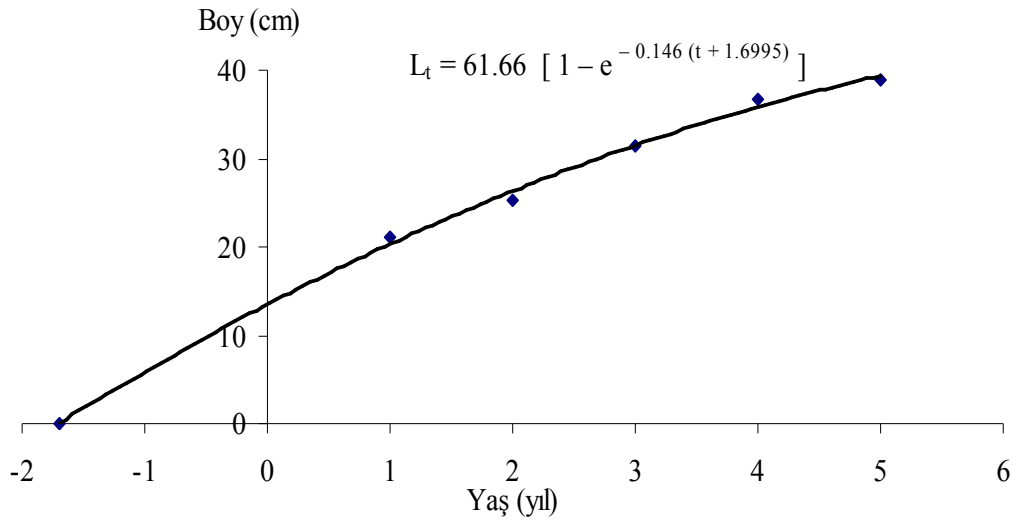
Şekil 5.6.1.2. Markalama verilerinden elde edilen büyüme eğrisi

5.6.2. Ford-Walford Yöntemi

Pul okumalarından yaş-boy verileri kullanılarak (Çizelge 5.4.1.2) Ford-Walford Yöntemi ile hesaplanan büyüme parametreleri Çizelge 5.6.2.1'de ve Büyüme Eğrisi Şekil 5.6.2.1'de verilmiştir.

Çizelge 5.6.2.1. Ford-Walford Yöntemi ile pul verilerinden hesaplanan Büyüme Denklemi parametreleri

VBBD Parametreleri	Pul Verileri
L_{∞}	61.66
K	0.146
t_0	- 1.6995



Şekil 5.6.2.1. Çipura balıklarına ait pul verilerinden büyüme eğrisi

5.7. Büyüme Performansı

Çipura popülasyonunda markalama-tekrar yakalama çalışması ve puldan yaş okumalarından elde edilen L_{∞} ve K değerlerinden $P = \ln K + 2 \ln L_{\infty}$ eşitliğine göre büyüme performansı (P) ayrı ayrı hesaplanmış ve Çizelge 5.7.1'de verilmiştir.

Çizelge 5.7.1. Büyüme Performansı değerleri

Parametreler	Markalama Yöntemi	Yaş Okuma Yöntemi
Asimptotik Boy (L_{∞})	33.42	61.66
Büyüme Katsayısı (K (yıl ⁻¹))	0.474	0.146
Büyüme Performansı değeri (P)	6.272	6.319

5.8. Ölüm Oranlarının Hesaplanması

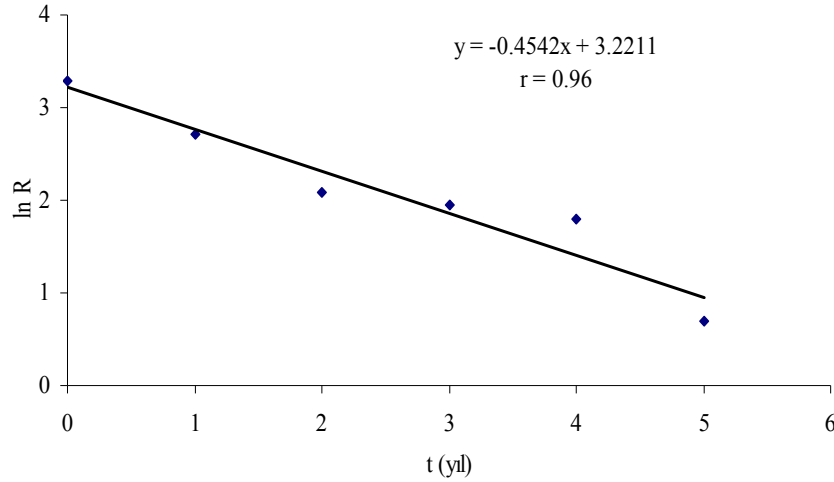
5.8.1. Anlık Ölüm Katsayısı (Z)'nin Tahmini

5.8.1.1. Tekrar Yakalama Verilerinden Anlık Ölüm Katsayısının Tahmini

Anlık Ölüm Katsayısı “ Z ” yi bulmak için ilk dönem 0 kabul edilerek aylara göre (t), ($\ln R = a + b t$) tekrar yakalanan markalı balık sayılarının doğal logaritmaları kullanılarak çizilen regresyon doğrusunun eğimi bulunmuştur. Doğrunun eğimi Anlık Ölüm Katsayısını vermektedir ($Z = -b$). 2006 Ekim ayına ait 3 avcılık günü sonucunda yakalanan 2 adet markalı balık o aya ait örnekleme azlığı nedeniyle 2006 Kasım ayına eklenmiştir.

Çizelge 5.8.1.1.1. Tekrar yakalanan markalı balıklardan regresyon hesaplaması

Aylar	Kod No	R	Ln R
Kasım	0	27	3.295
Aralık	1	15	2.708
Ocak	2	8	2.079
Şubat	3	7	1.946
Mart	4	6	1.792
Nisan	5	2	0.693



Şekil 5.8.1.1.1. Tekrar yakalanan markalı balıklardan çizilen regresyon doğrusu

Çizelge 5.8.1.1.1'deki verilerden çizilen regresyon doğrusuna göre (Şekil 5.8.1.1.1) elde edilen Anlık Ölüm Katsayısı (Z) ve Yaşama Oranı (S) sırasıyla 0.4542 ve %63.5 olarak bulunmuştur.

5.8.1.2. Beverton - Holt Yöntemi

Bu yöntemde tüm balık örneklerinin boy gruplarına göre dağılımından elde edilen Çizelge 5.8.1.2.1'deki boy değerleri ve Ford-Walford Yönteminden elde edilmiş olan VBBD parametreleri (L_{∞} (61.66) ve K (0.146)) kullanılmıştır. Çizelge 5.7.1.2.1'den yararlanılarak ilk avlama boyu (L_c) 24 cm ve L_c den büyük boy gruplarının ortalaması alınarak $L = 29.5$ cm bulunmuş, $Z = K (L_{\infty} - \bar{L}) / (\bar{L} - L_c)$ eşitliğine göre Anlık Ölüm Katsayısı $Z = 0.856$ ve $S = e^{-z}$ eşitliğinden Yaşama Oranı (S) %42.49 olarak bulunmuştur.

Çizelge 5.8.1.2.1. Anlık Ölüm Katsayısının tahmini

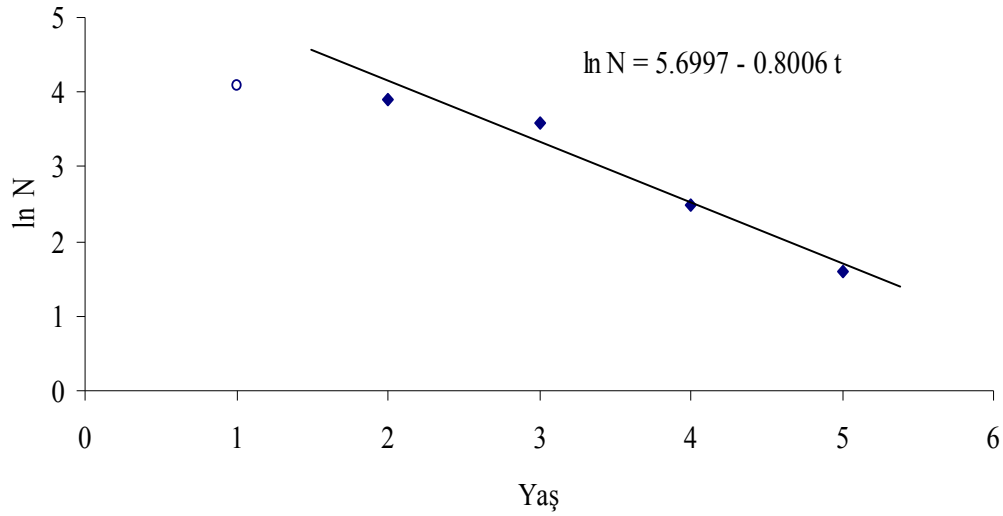
Boy Grubu (cm)	N
18	440
22	2558
26	243
30	144
34	95
38	25
42	11

5.8.1.3. Av Eğrisi Yöntemi

Anlık Ölüm Katsayısının av eğrisi yöntemiyle tahmininde ilk olarak pullardan hesaplanan yaş kompozisyonu kullanılmıştır (Çizelge 5.8.1.3.1).

Çizelge 5.8.1.3.1. Değişik yaşlardaki balık sayılarından av eğrisi yöntemiyle Anlık Ölüm Katsayısının tahmini

Yaş (X)	Balık Sayısı	ln N (Y)
1	59	4.0775
2	50	3.9120
3	36	3.5835
4	12	2.4849
5	5	1.6094



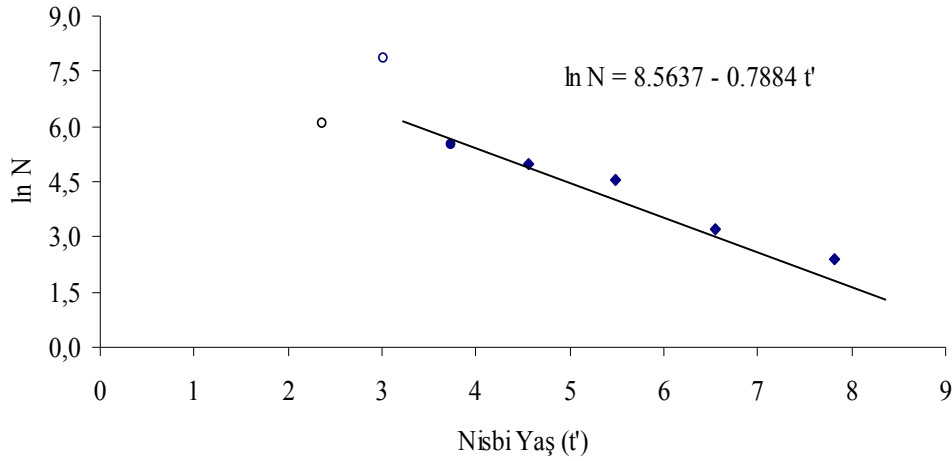
Şekil 5.8.1.3.1. Av Eğrisi grafiği

Av Eğrisi yönteminde pullardan yaş okumaları sonucunda elde edilen veriler doğrultusunda “Z” ve “S” sırasıyla, 0.8006 ve %44.90 olarak hesaplanmıştır.

Boy verilerinden Anlık Ölüm Katsayısının tahmini amacıyla Ford-Walford Yönteminden elde edilmiş olan L_{∞} (61.66 cm) ve K (0.146) değerleri kullanılarak Nisbi Yaşlar hesaplanmış ve av eğrisi yöntemiyle Z ve S değerleri sırasıyla 0.7884 ve %45.46 olarak bulunmuştur (Çizelge 5.8.1.3.2 ve Şekil 5.8.1.3.2).

Çizelge 5.8.1.3.2. Değişik boylardaki balık sayıları verilerinden av eğrisi yöntemi ile anlık ölüm katsayısının hesaplanmasında kullanılan veriler

Boy Sınıf Değeri (cm)	N	ln N	Nisbi Yaş (t')
18	440	6.0936	2.3758
22	2558	7.8470	3.0371
26	243	5.4931	3.7688
30	144	4.9698	4.5876
34	95	4.5539	5.5172
38	25	3.2189	6.5922
42	11	2.3979	7.8668



Şekil 5.8.1.3.2. Av Eğrisi grafiği

5.8.2. Doğal Ölüm Katsayısı (M)'nin Tahmini

5.8.2.1. Tekrar Yakalama Verilerinden Doğal Ölüm Katsayısının Tahmini

Doğal Ölüm Katsayısı, Tekrar yakalanan markalı balık sayılarından ve ilk dönem 0 olmak üzere kodlanan aylardan (Çizelge 5.7.1.1.1) elde edilen regresyon denklemindeki $a = 3.2211$ değeri kullanılarak $F = e^a \cdot Z / M \cdot (1 - e^{-Z})$ eşitliği yardımıyla bulunmuştur. Avlama Ölüm Katsayısı (F) 0.08 ve $M = Z - F$ eşitliğinden Doğal Ölüm Katsayısı (M) ise 0.38 olarak belirlenmiştir. Ekim (2006) ayına ait 3 avcılık günü sonucunda 2 adet markalı balık Kasım (2006) ayına eklenmiştir.

5.8.2.2. VBBD Parametrelerinden Doğal Ölüm Katsayısının Tahmini

Pauly (1980)'nin belirttiği VBBD parametreleri L_{∞} ve K ile su sıcaklığının kullanıldığı $\ln M = -0.0152 - 0.279 \cdot \ln L_{\infty} + 0.6543 \cdot \ln K + 0.463 \cdot \ln T$ eşitliği yardımıyla Doğal Ölüm Katsayısının hesaplanmasına çalışılmıştır. Denklemden çipura stokuna ait Doğal Ölüm Katsayısı “M” Gulland-Holt metoduna göre belirlenen L_{∞} ve K değerleri ve Ford-Walford Yöntemine göre belirlenen parametreler kullanılarak ayrı ayrı hesaplanmıştır (Çizelge 5.7.2.2.1). Buna göre Gulland-Holt metodundan hesaplanmış olan L_{∞} ve K parametrelerine göre M , F ve M/K oranı sırasıyla 0.14, 0.36 ve 0.30 olarak tespit edilmiştir. Ford-Walford Yönteminden hesaplanmış olan L_{∞} ve K parametrelerine göre M , F ve M/K oranı sırasıyla 0.26, 0.54 ve 1.79 olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 5.8.2.2.1. Farklı yöntemlere göre hesaplanan doğal ölüm katsayıları

Tahmin Yöntemlerine Göre L_{∞} ve K değerleri	M	F	M/K
Gulland-Holt Yöntemi 80. günden sonraki balıklar $L_{\infty}=33.42$ $K=0.474$ $Z=0.5073$	0.14	0.36	0.30
Ford-Walford Yöntemi $L_{\infty}=61.66$ $K=0.146$ $Z=0.8006$	0.26	0.54	1.79

5.9. Markalama ile Populasyon Büyüklüğü Tahmin Yöntemi

Araştırmada tek markalama çok sayım yöntemi uyarınca gölden yakalanan 400 balık, alfanumerik markalarla markalanarak boy ölçümleri yapılmış ve balıklar lagüne homojen şekilde dağılımları sağlanacak şekilde bırakılmıştır. Lagüne salınan markalı balıkların dağılımlarını takiben lagünde avcılık faaliyetine başlanılmıştır. Ekim 2006 ve Mayıs 2007 tarihleri arasında 58725 adet markasız ve 65 adette markalı olmak üzere 58790 adet balık yakalanmıştır. Bu verilerden “Chapman Yöntemi” ne göre populasyon büyüklüğünün tahminine gidilmiştir. Yapılan hesaplamalar sonucunda populasyon büyüklüğü (N) 357 200 adet olarak bulunmuştur.

$$M = 400 \quad C = 58790 \quad R = 65 \quad N = \frac{(400 + 1)(58790 + 1)}{(65 + 1)} \quad N = 357\,200$$

6. TARTIŞMA VE SONUÇ

Ülkemizdeki lagünler her geçen gün siltasyon ve kaynak sularındaki azalmalardan ötürü tahribi giderilmeyecek hasarlar meydana gelerek olabildiğince sığlaşmayla yok olma tehlikesi ile karşı karşıya gelmektedir. Bunlara ek olarak kötü işletilmesi hem lagün içindeki populasyona hem de çevre balıkçılık yapısına büyük zarar vermektedir. Batı Akdeniz bölgesi içinde yer alan Beymelek Lagün Gölü bulunduğu alan itibarıyla bölge balıkçılığı açısından büyük önem arz etmektedir. Çalışmamızda, lagün gölünün 2004-2006 yılları arasındaki ortalama av verilerine göre en ekonomik ve göl içinde avlanan balıkların %38.9'u ile en yoğun populasyona sahip olduğu belirlenen çipura balığı üzerinde çalışılmıştır.

Mevcut durumu itibarıyla ülkemizin doğal yapısını koruyan nadide lagün göllerinden biri olan Beymelek Lagün Gölü'nde yapılan bu çalışmada; Çipura popülasyonunun durumu incelenmiş ve büyüme parametreleri, markalama yöntemi ve diğer yöntemler ile tahmin edilmiştir. Bu amaçla lagünden yakalanan 400 adet balık markalanarak tekrar lagüne bırakılmıştır. Markalanan balıkların gölde homojen dağılımlarını sağlayacak bir süreden sonra 90'ı ticari avcılık, 54'ü lagünde mevcut dalyancılık faaliyetinden olmak üzere 144 günlük avcılık yapılmıştır. Avcılık faaliyetlerinden aylık olarak örnekleme yapılarak boy ve ağırlık verileri kayıt edilmiştir. Ekim 2006–Mayıs 2007 tarihleri arasındaki avcılık faaliyetlerinden toplam 58790 adet çipura balığı yakalanmıştır. Yakalanan bu balıklar içinde lagün gölüne markalanarak salınan bireylerin sayısı 65 olarak belirlenmiştir. Bu çalışmalar kapsamında elde edilen bulgular avcılık verileri, markalama verileri ve populasyona ait parametreler başlıkları altında tartışılmıştır.

6.1. Avcılık Verileri

Avcılık verileri, ticari avcılık ve dalyancılık faaliyetinden olmak üzere iki şekilde ele alınmıştır. Her iki avcılık şeklinin ayrı ayrı değerlendirilmesinin amacı, aynı tür içinde farklı grup bireylere yönelik farklı metotlarla avcılık yapılmasından ötürü, iki av türünde de mevcut durumun ortaya konmasıdır.

Ticari avcılık verileri, göz açıklığı 64-76 mm lik fanyalı uzatma ağları ile balıkların etrafı çevrilmek suretiyle balıkların ürkütülerek ağa yönlendirilmesi temeline dayanan avcılık sistemi ile elde edilmiştir. Markalama çalışmasının ön koşullarından olan markalama yapılacak sahaya balık giriş ve çıkışının olmaması koşulunu yerine

getirmek amacıyla lagünde yapılacak dalyancılık faaliyetinin başlangıcı yani lagün ile deniz arasındaki bağlantının kesildiği tarih olan 15 Eylül itibariyle çalışma başlatılmıştır. Çalışmada ilk olarak markalanacak balıkların temini amacıyla avcılık yapılmış ve sonra hızlı bir şekilde markalanan balıklar göle bırakılmıştır.

İlk ticari avcılık faaliyeti 30 Ekim itibariyle yapılmış ve 5 Mayıs tarihinde de sona erdirilmiştir. Yaklaşık yedi aylık sürede, 90 günlük avcılık sonucunda 51707 adet çipura balığı yakalanmıştır. Ticari avcılık verileri olarak Ekim (2 av günü) ve Mayıs (1 av günü) dışındaki aylarda ortalama 14 avcılık faaliyeti gerçekleştirilmiştir. Lagün Gölündeki avcılık günlerinin hepsinde çipuranın tüm aylarda yoğun olarak av verdiği görülmüştür. Beymelek bölgesinde avcılığın yöre halkının talebi dikkate alınarak yapılması ve bununda av miktarını sınırlandırması nedeniyle aylar içinde ortalama günlük av miktarının fazla değişmediği saptanmıştır. Ekim ayında yapılan 2 av gününün nedeni, ayın son 2 günü ilk tekrar yakalama çalışmalarına başlanması, Mayıs ayında yapılan tek avcılık gününün nedeni de dalyan sisteminin kaldırma tarihine rastlamasıdır. Çalışma süresince en az miktarda avın Mayıs ayında olmasının nedeni olarak çipuranın bu aylarda üreme mevsimini tamamlaması, büyük bir çoğunlukta populasyonun avlanmış olması, balığın bu dönemden sonra sürü davranışını bırakarak göle doğru dağılması olduğu düşünülmektedir.

Dalyancılıkta ise 54 günlük avcılık sonucunda 7083 adet çipura yakalanmıştır. Çipuraların büyük bir kısmı, çipuralar için üreme aktivitesinin başladığı Kasım ayı itibariyle yakalanmış, Şubat ayı sonuna doğru av miktarındaki düşüşe paralel olarak üremede hemen hemen son bulmuştur. Buradan da anlaşılacağı gibi Beymelek Lagün Gölü'nde çipuralar Kasım, Aralık ve Ocak aylarında yoğun olmak üzere, Şubat ayı sonu itibariyle üreme mevsimini tamamlamaktadır. Benzer sonuçlar birçok araştırmada da elde edilmiştir. Küçükçara (1999)'nın yaptığı çalışmada da Beymelek Lagün Gölü'nde üremenin, dişi balıklardaki gonadosomatik indeks değerlerine göre Kasım ile Ocak ayları arasında gerçekleştiği ve avcılıkla paralellik gösterdiği bildirilmiştir. Köyceğiz lagün sisteminde üremenin Ekim ile Aralık arasındaki aylarda gerçekleştiği (Yerli, 1990), Güllük ve Gökova Körfezlerinde yapılan çalışmaya göre üremenin Kasım ayından başlayarak, Ocak ayında da devam ettiği (Özdemir, 1994), Akdeniz'in doğusunda Bardawil Lagünü'nde yapılan çalışmaya göre normal olarak 0 yaş grubu çipuraların üreme göçüne katılmadığı, boy frekans verilerine göre yumurtlamak için lagünden bireylerin Kasım ile Şubat ayları arasında ayrıldığı (Ben-Tuvia, 1979),

İtalya'nın batısında Akdeniz kıyısındaki Fogliano ve Caprolace lagünlerinde çipuraların yeni birey katılımlarının her iki lagünde de Ocak ayının ortasından başlayarak, Mart ayının ortasına kadar devam ettiği (Mariani, 2006), Doğu Adriyatik'deki çalışmaya göre çipuralarda üremenin Ekim-Kasım aylarında gerçekleştiği (Cetinić ve ark., 2002), Akdeniz'in Güneydoğusundaki Said Balıkçı Limanı'ndaki (Mısır) çalışmaya göre yumurtlama aktivitesinin Kasım ayından Şubat ayına kadar devam ettiği, Aralık ayında ise pik yaptığı (Mehanna, 2007), Mellah Lagünü'nde yapılan çalışmaya göre gonad olgunluğunun Ekim ile Aralık aylarında, yumurtlamanın Aralık ayında gerçekleştiği bu nedenle göldeki çipuralar için üremenin Ekim ile Ocak ayları arasında gerçekleştiği bildirilmiştir (Chaoui ve ark., 2006).

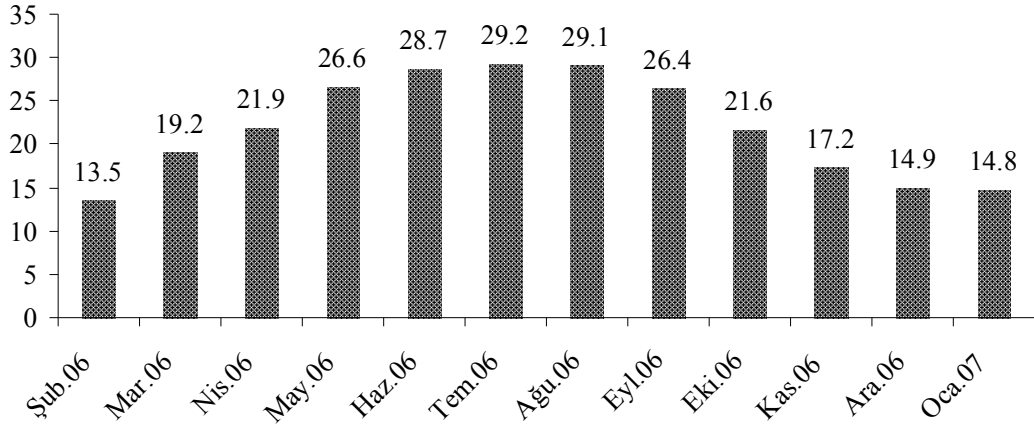
Ticari avcılık sonucunda yakalanan 51707 adet çipuranın 17.8 cm ile 37.5 cm boy ve 81–768 g ağırlıklar arasında değişim gösterdiği belirlenmiş, ortalama boy ve ağırlıklar ise 22.1 ± 0.04 cm ve 162.1 ± 1.25 g olarak bulunmuştur. Dalyancılıktan elde edilen toplam 7083 adet çipuranın boyca 17.8–42.2 cm ve ağırlıkça 73.8–1206 g arasında değiştiği, ortalama boy ve ağırlıkların sırasıyla 23.6 ± 0.15 cm ve 223.1 ± 6.01 g olduğu tespit edilmiştir. Her iki avcılıktan elde edilen 58790 adet çipuranın 17.8–42.2 cm boy, ağırlıklarının ise 73.8–1206 g arasında değiştiği, ortalama boy ve ağırlıkların ise sırasıyla 22.5 ± 0.06 cm ve 180.3 ± 2.05 g olduğu belirlenmiştir. Beymelek Lagününde 1997-1998 yılları arasında çipuralar üzerine yapılan çalışmada 464 çipuranın 14.6 cm ile 36.4 cm arasında değişim gösterdiği, yoğun olan yaş gruplarında (0 ve I. yaşlar) ortalama boyun 18.28 ve 23.24 arasında değiştiği bildirilmiştir (Küçükpara, 1999). İzmir Körfezi'nde dip trolü ile yapılan çalışmada yakalanan çipuraların çatal boylarının 18 ile 26.1 cm arasında değişim gösterdiği ve ortalama boylarının 19.95 ± 0.13 cm olduğu (Özaydın ve ark., 2007), Kuzeydoğu Akdeniz'de yapılan çalışmada yakalanan 298 adet çipuranın 10.3 ile 31.8 cm boy ve 15.01-236.30 g ağırlıklar arasında değiştiği ve ortalama boylarının 18.22 ± 2.99 cm, ağırlıklarında 87.99 ± 44.64 g olduğu (Sangun ve ark., 2007), Köyceğiz Lagün sisteminde çipura popülasyonu üzerine yapılan çalışmada en yoğun bulunan II. yaş grubu bireylerin (%47.32) 23.3 cm lik ortalama boy ve 189.87 g ağırlığa sahip oldukları (Yerli, 1990), Akgöl-Paradeniz Lagünü'ndeki çipura popülasyonu üzerine yapılan çalışmada II. yaş grubunun çoğunlukta olduğu (%26.35) ortalama 18.36 cm boy ve 102.23 g ağırlığa sahip olduğu bildirilmiştir (Ergene, 1997). İtalya'nın batısında Akdeniz kıyısındaki Fogliano ve Caprolace lagünlerinde çipuraların baskın tür olduğu, ortalama boylarının sırasıyla 20.7 ± 0.71 (192 adet) ve 19.5 ± 1.05 cm

(160 adet) olduğu (Mariani, 2006), Doğu Adriyatik'deki çalışmada yakalanan çipuraların 13.4 ile 45.4 cm arasında değişim gösterdiği ve ortalama 22.9 ± 0.61 cm lik boya sahip olduğu (Cetinić ve ark., 2002), Obidos ve Faro (Portekiz) lagünlerinde I. yaştaki bireylerin çoğunlukta bulunduğu (%86.02) ve ortalama boylarının 12.87 cm oldukları (Ramos, 1987), Kuzeydoğu Cezayir'de, Mellah Lagünündeki çalışmada çipura popülasyonunun 15.7 ila 61.0 cm aralığında boya sahip olduğu, popülasyonun en yoğun 1 yaş grubunda (%64.8) ve ortalama boyunun 25.09 cm olduğu (Chaoui ve ark., 2006), Güneydoğu Akdeniz Kıyılarında Mısır'ın Said Balıkçı Limanı'nda yapılan bir çalışma çipuraların 10 ile 35.5 cm arasında boy ve 18-650 g arasında ağırlıklara sahip olduğu (Mehanna, 2007), Kuzey Adriyatik'de Mirna halicinde çipura popülasyonu üzerine yapılan çalışmada popülasyonun 17.1–57.5 cm boy aralığında bulunduğu ve I. ve II. yaş gruplarında yoğunlaştığı (sırasıyla %72.3 ve %13.1) ortalama 23.62 cm boya sahip oldukları bildirilmiştir. Bunun nedeni olarak da juvenil bireylerin tuzlu sulardan acı sulara rahatlıkla giriş yapmaları gösterilmiştir. Diğer bazı araştırmacılara göre çok miktarda juvenil İspanya'nın Cadiz körfezi kıyılarında bulunduğu rapor edilmiştir. Farklı bir kayda göre de 0 ve I yaş grubu küçük balıkların daha az tuzlu suları ve nehir ağzlarını tercih ettiği bildirilmektedir (Kraljević ve Dulčić, 1997).

Bu sonuçlara göre Beymelek Lagün Gölü'ndeki çipuralarda ortalama boyun daha önce Küçük kara (1999) tarafından yapılan çalışmaya göre arttığı söylenebilir. Aynı zamanda yukarıda belirtilen birçok lagün ve körfeze ait verilerle karşılaştırıldığında, mevcut popülasyondan elde edilen ortalama boyun yüksek olduğu bunun av baskısının tahsis ve kullanım hakkına sahip Enstitü bünyesinde bulunmasından ötürü kontrol altında tutulması ve balıklara büyüme şansı verilmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Ticari avcılıkla, dalyancılıktan elde edilmiş olan ortalama boylar arasındaki farkın büyük olmasının nedeni de, dalyancılıkta üreme göçü esnasında olgun bireylerin yakalanması olabilir. Aynı zamanda Beymelek Lagünü için yakalanan balıkların tümü Denizlerde ve İç Sularda 2/1 Numaralı Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığını Düzenleyen Tebliğde (TEBLİĞ NO: 2008/48) çipura için belirtilen 15 cm boy yasağının üzerinde boya sahiptir. Bu da gölde mevcut ticari avcılıkta avlanmak için izin verilen boy yasağı açısından kullanılan solungaç ağlarının göz açıklıklarının yeterince büyük olduğunu göstermektedir.

Ticari avcılık verileri incelendiğinde popülasyonun Ekim ayında 20 cm lik boy grubunda yoğunlaştığı görülmektedir. Bu dönemden sonra kış mevsiminin başlamasıyla

sulardaki soğumaya paralel olarak balıklarda büyüme de yavaşlama eğilimi göstermektedir. Ekim ayından Ocak ayına kadar olan 4 aylık süre içinde balıklarda büyüme yavaşlayarak yaklaşık 1-2 cm civarında bir büyüme görülmektedir. Bu sürenin bitiminde Şubat ayından itibaren suların da ısınmaya başlaması ile birlikte balıkların aylık ortalama 1 cm lik bir büyüme gösterdiği göze çarpmaktadır. Aylık ortalama boy verilerinin istatistiksel olarak önemli düzeyde farklı olmasının Mayıs ayındaki önemli artıştan kaynaklandığı tespit edilmiştir ($p<0.05$). Mart ayına geldiğinde balıklarda ortalama boy 24 cm civarında iken, Mayıs ayında 2 cm civarında büyüme sonucu balıkların yoğun bulunduğu boy grubu 26 cm'e ulaşmıştır. Ağırlık gruplarının aylara göre dağılımlarına bakıldığında Kasım ayından (112 g) Şubat ayına kadar geçen 4 aylık süre içinde (137 g) balıkların yaklaşık 25 g lik bir büyüme gösterdiği, Şubat-Nisan ayları arasında büyümenin artarak aylık 25 g olduğu, Mayıs ayında (237 g) büyümenin daha da hızlanarak aylık 50 g a ulaştığı görülmüştür. İstatistiksel analiz sonuçlarına göre de aylar arasındaki ağırlık artış farkının önemli olduğu görülmüş ($p<0.05$), aylar arasındaki farka bakıldığında, Mayıs ayındaki ağırlık artışı diğer aylara oranla istatistiki olarak farklı bulunmuştur. Bununla beraber lagündeki su sıcaklığı Kasım ayında 17°C den, Aralık ve Ocak aylarında 14°C civarına düşmüş, Şubat ayının 6'sı itibariyle yılın en düşük su sıcaklığı olan 13.5°C ye inmiştir. Şubat ayından sonra su sıcaklıkları da önemli bir artış göstererek Mart ayında yaklaşık 6°C artmıştır. Mayıs ayına gelindiğinde Şubat ayından itibaren toplam su sıcaklığı artışı yaklaşık 13°C yi bularak 26.6°C ye ulaşmıştır (Şekil 6.1.1). Mellah Lagünü'nde yapılan çalışmaya göre gonadlardaki aktivitenin Ekim ayında itibaren başladığı ve Aralık ayında son bulduğu bildirilmektedir. Aynı zamanda bu ayların su sıcaklığının en düşük aylar olduğu, Kasımda 14.5°C, Aralıkta 12.5°C ve yıl içinde de en düşük olarak Ocakta 11°C seviyelerine indiği bildirilmiştir. Su sıcaklığının 11.8°C ye inmesi durumunda büyümenin durduğu bildirilmektedir (Kraljević, 1995). Bundan dolayı üreme döneminin başlamasıyla Mellah Lagünü'nde balıklara ait büyümenin azaldığı ve balığın enerjisini gonadların olgunlaşmasına harcadığı bildirilmiştir (Chaoui ve ark., 2006). Bizim çalışmamızda elde edilen su sıcaklık parametreleri incelendiğinde, su sıcaklığının minimum 13.5°C ye düşmesine rağmen büyümenin azda olsa devam ettiği anlaşılmıştır. Mayıs ayındaki en yüksek büyüme oranının da su sıcaklığındaki değişimden ve üreme döneminin bitmesiyle balıkların enerjisi yine büyümelerine harcamasından kaynaklandığı düşünülmektedir.



Şekil 6.1.1. Beymelek Lagün Gölü'ne ait aylık ortalama su sıcaklıkları (Emre, 2009)

Dalyancılıktan elde edilen balıklara ait frekans dağılımları incelendiğinde üreme mevsimine paralel olarak Kasım ayından itibaren kuzuluklarda av vermeye başlayan balıkların 21-22 cm ve 28-33 cm boylarda ve 112-137 g ve 412-512 g ağırlıklarda iki pik noktası yaptığı görülmektedir. Çipuralar cinsiyet değişiminin ard arda gerçekleştiği parotandrik hermofrodit (hayat evresinin ilk döneminde erkek sonrasında dişi) karakter gösterdikleri için, bu pik noktalarından küçük grupta erkek bireylerin büyük grupta ise dişi balıkların baskın olduğu düşünülmektedir. Bunu doğrulayan çalışmalar oldukça fazla sayıdadır (Mater, 1974; Yerli, 1990; Ergene, 1997; Küçükkara, 1999). Tür ilk iki yılında erkek, takiben 30 cm den daha büyük boylarda dişi özellik göstermektedir (Moretti ve ark., 1999). Bu konuda Zohar ve ark. (1978)'nin yaptıkları çalışmaya göre 4. aya kadar gonadların ilkel ve farklılaşmadığı, 12. aya doğru testikular bölgenin ovaryum bölgesinin 4-5 katı kadar olduğu ve bu aşamadaki bütün bireylerin erkek olarak sperm verdiği ve 16. aya doğru ovaryum bölümün testikular bölümden 4 kattan daha fazla büyüyerek populasyonun %80'inde gonadların dişi olarak büyümeye devam ettikleri saptanmıştır. Küçükkara (1999)'nin Beymelek Lagün Gölü'nde yaptığı çalışmaya göre çipura bireylerinin II. yaşında dişilik özelliği gösterdiği tespit edilmiştir. Güllük ve Gökova körfezlerinde yapılan çalışmada çipuraların II. yaştan itibaren (25.1 cm) cinsiyet dönüşümüne başladığı ve III. yaşta (26.8 cm) da dönüşümü tamamladığı bildirilmiştir (Özdemir, 1994). Güneydoğu Akdeniz Kıyılarında Mısır'ın Said Balıkçı Limanı'nda yapılan bir çalışmaya göre 10 ile 17 cm gibi küçük boy gruplarının baskın olarak erkek bireylerden oluştuğu, cinsiyet dönüşümünün 15 ile 27 cm boy gruplarında gerçekleştiği ve 32 cm nin üzerindeki bütün balıkların dişi özellik gösterdiği (Mehanna,

2007), Akdeniz'in Doğusundaki Bardawil Lagünü'nde yapılan çalışmaya göre Ağustos ile Aralık ayları arasında yakalanan 0 yaş grubu balıklarda (16-23 cm) testisle ilgili küçük bir gonadın olduğu, Mart ile Ekim arasında örneklenen 1 yaşındaki balıklarda her bir gonad lopunun yarısından daha fazlasında yumurtalık kısmının büyüdüğü, Kasım-Aralık aylarında bütün balıkların 1 yaş ve daha büyük olduğu dönemde (hepsinin 23 cm ve daha büyük) Akdeniz'in açıklarında yumurtlamak için lagünden ayrıldığı belirlenmiştir. Ayrıca tüm II yaş ve üstü balıkların açık denizde yumurtlamak için gittiklerine dair yeterli kanıtlar bulunmaktadır.

Üssel "b" değeri balığın içinde bulunduğu koşullara göre şeklini göstermektedir. Bu sayede balıkların vücut şekilleri üzerinde yorum yapma imkanı sağlanmaktadır. Bu değer kemikli balıklarda 2.5-3.5 arasında değişir. "b" değerinin 3'e eřit olması balığın torpil şeklinde ideal bir yapıya sahip olduğunu göstermektedir. Eđer "b" değeri 3'ten büyükse ince uzun bir yapıda, 3'ten kkse balık kt şekilli tıknaz bir yapıya sahip olduğu anlamına gelmektedir (Erkoyuncu, 1995). Bu çalışmada tespit edilen "b" değeri ticari avdan yakalanan balıklar için 2.8202, dalyancılıktan yakalanan balıklar için 3.2137, tüm lagünü temsil edecek şekilde toplam avdan 3.0461 olarak hesaplanmıştır. Ticari avdan ve dalyancılıktan elde edilen "b" değerinin farklı olmasının nedeni olarak, ticari avcılığın gl sahasının farklı bölgelerinde avlanarak yapılması, dalyancılıkta ise balıkların lagünden denize doğru üreme göçü esnasında lagünün denizle irtibatını sağlayan ağız bölgesinde kurulmuş kuzuluklara yakalanması ile avcılığın gerçekleşmesi gösterilebilir. Lagün içinde yeterince beslenerek üreme olgunluğuna erişen ergin çipuralar üreme mevsiminin başlamasıyla denize doğru göç etmek istemektedirler. G esnasında her bir ipura yeterli gonad büyüklüğüne ve yeterince beslenmiş bir yapıya sahiptir. Kuzuluklarda ipura avcılığı bu mevsimde olduğu için bu dönemdeki çipuralar gln diğer bölgelerine göre olgunlaşmış ve gonad yapısı gelişmiş balıklardır. Ticari avla dalyancılık arasındaki "b" değerleri farkının bu nedenden olduğu düşünülmektedir. Elde edilen değerler doğrultusunda Beymelek Lagün Gölü'nde ipura balıklarının ideal bir yapıya sahip olduğu, Beymelek Lagün Gölü'nde (Kkkara, 1999), Gökova Körfezi'nde (Akyol ve ark., 2007), İzmir Körfezi'nde (zaydın ve ark., 2007), Fransa'nın Graveyron (Lasserre ve Labourg, 1974), Fransa'nın Thau Göleti'nde (Lasserre, 1976), İspanya'nın Ebre (Suau ve Lpez, 1976), Hırvatistan'ın Mirna (Kraljević ve Dulćić, 1997), Dođu Adriyatik'de (Cetinić ve ark., 2002), Mellah Lagünü'nde (Chaoui ve ark. 2006), ve Mısır'ın Said Balıkçı Limanı'nda (Mehanna,

2007) yapılan çalışmalarda elde edilen “b” değerlerinin çalışmamızla paralellik gösterdiği tespit edilmiştir. Türkiye’nin Kuzeydoğu Akdeniz kıyılarında (Sangun ve ark., 2007), İskenderun Körfezi’nde (Can ve ark., 2002), Fransa’nın Thau Göletinde (Lasserre ve Labourg, 1974), İspanya’nın Segura (Arnal ve ark., 1976), Fransa’nın Graveyron (Lasserre, 1976), Fransa’nın Adour (Lasserre, 1976) ve Portekiz’in Güneybatı kıyılarında (Gonçalves ve ark., 1997) yapılan çalışmalarda ise çipura balığının ince uzun bir yapıya, İzmir Körfezi’nde (Özaydın ve Taşkavak, 2006), İspanya’nın Cádiz de (Arias, 1980) yapılan çalışmaya göre tıknaz bir yapıya sahip olduğu tespit edilmiştir. Çalışmamızda dalyancılıktan elde edilen balıkların ticari avdan elde edilenlere oranla daha tıknaz bir yapıya sahip olduğu belirlenmiştir. Aynı türe ait populasyonlar arasında görülen bu farklılıklar cinsiyet, olgunluk ve yaş farklılıklarından kaynaklanabileceği gibi, coğrafik bölge ve ortak çevre koşullarındaki mevsimsel değişimler, midenin doluluğu, hastalık veya parazit yükünün bu farklılık üzerinde etkili olabildiği Baganel ve Tesh (1978) tarafından da bildirilmiştir.

Çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlara göre çipura balıklarının en iyi kondüsyon yada beslilik derecesine Kasım ayında sahip olduğu, Ekim ayında bir düşüş görüldüğü, sonrasında Aralık ayındaki artışla beraber takip eden aylarda Mart ayına kadar düzenli bir azalışın gözlemlendiği, Mart ayı ile Mayıs arasında tekrar bir artış gözlemlenmiştir. Küçükpara (1999)’nın Beymelek Lagün Gölü’nde yaptığı çalışmada da aylara göre ortalama kondüsyon faktörü çalışmamızla paralellik göstererek maksimum olarak ise Kasım ayında tespit edildiği, minimum olarak Aralık ayında rastlanıldığı çalışmamızda da Aralık ayında kondüsyon faktöründe bir düşüş göstermesiyle paralellik gösterdiği tespit edilmiştir. Bunun nedeni olarak çipuraların üreme mevsimi başlangıcında yeterince besili bir yapıya sahip olduğu, çipuraların yumurtlamasının birkaç ay devam etmesinden ötürü (Yerli, 1990; Özdemir, 1994; Kraljević ve Dulčić, 1997; Küçükpara 1999; Chaoui ve ark., 2006) yumurta bırakma durumuna göre dönem içinde beslilik durumunda artış ve azalışlara rastlandığı, üreme döneminin bitmesi ve su sıcaklığının artışı ile paralel olarak tekrar beslenmenin artmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

6.2. Markalama Verileri

Araştırmada çipura balıklarının bireysel olarak tanımlanabilmesi amacıyla Northwest Marine Technology şirketine ait 1.0 x 2.5 mm boyutlarında ve tanımlayıcı olarak üzerinde bir harf ve iki adet numara bulunan alfanumerik etiketler kullanılmıştır.

Çipuraların vücudunda uygun markalama yerinin tespitine yönelik olarak yapılan ön etüt çalışmada göz etrafındaki saydam yapı, dorsal yüzgeç ve kuyruk yüzgeçleri olmak üzere 3 farklı bölgede, 6 şar balıkta markalama yapılmıştır. 20 günlük bir periyot sonunda çipuralarda göz etrafında pigmentasyonun fazlalığı ve saydam dokunun çok ince olması nedeniyle 6 adet markanın da kaybolduğu, dorsal ve kuyruk yüzgeci bölgesine yapılan markalamalarda ise herhangi bir kayıp olmadığı ve markaların iyi şekilde okunabildiği tespit edilmiştir. Crook ve White (1995) yaptıkları çalışmada, küçük galaxiid (*Glaxias truttaceus*) balıklarında operkulumun ön tarafına deri altına görünür aşılı (alfanumerik) ve kuyruk yüzgeci ışınlar arasına manyetik kodlu etiketler (CWT) uygulamıştır. Her iki marka tipi de 90 mm den (4-5 g) büyük balıklarda arazi şartlarında uygulanmış, operkulumun önüne uygulanan alfanumerik etiketlerin 14 üncü günde %100 ve 131'inci günde ise %92 lik bir kalıcılık oranı elde edilmiştir. Manyetik kodlu etiketlerin ise ilk dört hafta içinde %8-18 oranında kaybolduğu, sonrasında kaybolmanın yavaşladığı ve 131. günde kalıcılık oranının %71 olduğu bulunmuştur. Haw ve ark. (1990) tarafından 119 adet gökkuşağı alabalığında (*Oncorhynchus mykiss*) gözün altındaki transparan dokuya yapılan alfanumerik etiketler 22 ve 44 haftalık sürelerle gözlem altında tutulmuştur. Başlangıçta etiketin 5 adedi dışarı atılmasına rağmen sonraki dönemlerde sabit kalarak, ince bir tabaka olarak uygulanmasından ötürü dışarıdan rahatlıkla okunabildiği tespit edilmiştir. Çalışmanın başlangıcında yaptığımız ön etüt çalışmasında, yukarıda elde edilen sonucun aksine, göz bölgesinde etiketlerin tamamen düşerek kaybolduğu tespit edilmiştir. Uygulanan etiketlerin düşmesinin sebebi olarak, göz etrafındaki saydam dokunun oldukça ince yapısı nedeniyle etiketlerin uygulanma esnasında bu dokunun kolaylıkla yırtılabilmesi gösterilebilir. Saydam dokunun yırtılmadan uygulandığı balıklarda ise koyu gümüş renge sahip oluşu nedeniyle okumada oldukça güçlük çekildiği tespit edilmiştir.

Etüt çalışmasını takiben ticari avcılık ve dalyancılıktan yakalanan 400 balık kuyruk, yüzgeçlerinden markalanarak tekrar göle salınmıştır. Bizim çalışmamızda da kullandığımız alfanumerik etiketleme tekniği birçok çalışmada farklı türlerde balık ve kabuklular için yaygın olarak kullanılan bir yöntemidir (Haw ve ark., 1990; Kincaid ve Calkins, 1992; Crook ve White, 1995; Malone ve ark., 1999; Isey ve Stockett, 2001; Arce ve ark., 2003). Bu etiketleme yöntemini seçmedeki avantajlar ve yöntemin kullanılması oluşabilecek dezavantajlar aşağıda verilmiştir.

Avantajlar;

- Bireysel tanımlama sağlamaktadır
- Dokularda yüksek kalıcılık oranına sahiptir
- Fiyatı düşüktür
- Etiketın tanımlanması örneklerden çıkarılmadan göz ile tespit edilebilir
- Hayatta kalma, büyüme ve davranışları üzerine minimum etkiye sahiptir
- Görünümü ultraviyole ışık kullanılarak da artırılabilir

Dezavantajlar;

- Etiketlerin kaybolma oranı yüksek olabilir
- Etiket balık üzerinde yer değiştirdiğinde görünemez
- Dokuyu örten transparan tabaka değiştiğinde etiketlerin daha az görünür olmasına neden olmaktadır
- Uygulama yavaş ve ustalık istemekte, etiketlemede özel etiket enjeksiyon ekipmanına ihtiyaç duyulmaktadır
- Ticari ve sportif avcılıkta rapor edilmeyen balıklar, markalı balıkların kolaylıkla gözden kaçırılmasına neden olmaktadır (Thorsteinsson, 2002).

Alfanumerik etiketlerin bu avantaj ve dezavantajları yanında, balık büyüklüğüne bağlı olarak kalıcılık ve okunabilme oranında bir artış sağladığı birçok araştırmacı tarafından da belirtilmiştir (Haw ve ark., 1990; Kincaid ve Calkins, 1992; Crook ve White, 1995; Isey ve Stockett, 2001; Arce ve ark., 2003). Çalışmamızda balık boylarının bazı çalışmalarda belirtilen balık boylarının oldukça üzerinde olmasının (17.8-37.7 cm) bize etiketlerin kalıcılığı ve görünebilirliği açısından avantaj sağlayacağı da birçok çalışmada belirtilmiştir (Kincaid ve Calkins, 1992; Arce ve ark., 2003). Özellikle büyük balıklarda kuyruğun kalın oluşu ve renklenme sonucuyla markaların görünebilirliği zorlaşsa da etiketin fosforlu ve florasan bir yapıya sahip oluşu, teşhis edilebilirliğini kolaylaştırmaktadır. Ancak bu dezavantajın yanı sıra yüzgecinin kalınlığı balığın markalama esnasında herhangi bir yırtılma riskini en aza indirerek etiketin uygulanmasını kolaylaştırmaktadır. Küçük balıklarda yüzgecin inceliği etiketin tespitini kolaylaştırmakla birlikte dikkatli olunmadığı takdirde yüzgecin hemen yırtılmasına ve o bölgeden düşerek kaybolmasına neden olmaktadır. Bu özelliklerden dolayı çalışmamızda da büyük balıkları kullanmanın alfanumerik etiketlerin kalıcılık oranı açısından yararlı olduğu ortaya konulmuştur.

Araştırmada boyları 17.8-37.7 cm, ağırlıkları ise 76.4-824.2 g arasında değişen, ortalama boy ve ağırlıkları sırasıyla 23 ± 0.22 cm ve 197.1 ± 7.21 g olan 400 adet balık

alfanumerik etiketlerle markalanarak göle bırakılmıştır. Markalanan balıklara markalama işlemini takiben antibiyotik (Oksitetrasiklin) uygulaması yapılmıştır. Bırakılan balıkların temininde lagünün tam anlamıyla temsil edilebilmesi amacıyla her iki avcılık yönteminden de yararlanılmıştır. Avcılıklar sonunda yakalanan balıklar boyca 19-21 ve 30-32 cm ve ağırlıkça 100-125 g ve 425-475 g olmak üzere 2 farklı pik noktası oluşturmuştur. Bu kapsamda çalışmanın başında markalanan balıklar ile sonrasında ticari av ve dalyancılıktan elde edilen balıkların boy ve ağırlıkları arasındaki farkın istatistiksel açıdan önemli olduğu görülmüştür ($p<0.05$).

Ticari avcılıktaki 90 avcılık sonucunda 51663 adet markasız ve 44 adet markalı, dalyancılıktan 54 günlük avcılık sonucunda 7062 adet markasız ve 21 adet markalı balık, toplamda ise 144 avcılık günü sonucunda 58725 adet markasız ve 65 adet markalı olmak üzere toplam 58790 adet balık yakalanmıştır. Toplam avcılık günlerinden yakalanan balıkların %87.95'i ticari avcılıktan, %12.05'i dalyancılık faaliyetinden elde edilmiştir. Tekrar yakalanan markalı balıkların %67.69'u ticari avcılıktan, %32.31'i dalyancılık faaliyetinden yakalanmıştır. Bu sonuçlara göre, toplam avcılıklardaki yakalanan balık sayısı içinde markalı balık oranı, dalyancılıkta ticari ava oranla daha fazla (Dalyancılık %2.97, ticari avcılık %0.85) bir geri dönüşüm sağlanmıştır. Salınan 400 balık içinde ise ticari avdan %11, dalyancılıktan %5.25 ve toplamda %16.25'lik bir geri dönüşüm oranı elde edilmiştir. İspanya kıyılarında stok artırım çalışmaları kapsamında, 1993-1997 tarihleri arasında farklı ağırlıklardaki (15, 100, 316 ve 854g) 30323 adet çipura balığının markalanarak 6 bölgeye bırakıldığı çalışmada, salınma zamanı ve bölgeye bağlı olarak %0-%8.2 lik bir geri dönüşüm oranı elde edilmiştir (Sánchez-Lamadrid, 2002). İspanya'nın Biscay Körfezi'nde yetişkin uskumruların yumurtlama göçlerini tespit etmek amacıyla yapılan bir çalışmada, 7500 dış ve 2500 iç etiket olmak üzere 10000 adet balık markalanmış, çalışma sonunda 50 (%0.5) dış ve 50 (%0.5) iç etiketli balığın geri yakalandığı bildirilmiştir (Uriarte ve Lucio, 2001). Güney Afrika'da dikenli istakozlar (*Palinurus delagoae*) üzerine yapılan çalışmada, 1995 ve 1996 yılları arasında 5654 adet T-bar çapa şekilli etiketle markalanarak salınan istakozlardan 256 (%4.53) tanesi geri yakalanabilmiştir (Groeneveld, 2000). Güney Afrika'nın güney kıyılarında spagetti etiketi, oksitetrasiklin enjeksiyonu ile birlikte mürekkep balıklarında tekrar yakalama oranları ilk yıl %1.68 ve ikinci yıl için %9.04 olarak gerçekleşmiştir (Sauer ve ark., 2000). Morinaların yumurtlama alanlarında 2.5 cm lik spagetti T-bar etiketlerle 5235 morina etiketlenerek bölgeye salınmıştır. Salınan

morinalardan 471 (%9) adedi tekrar geri yakalanabilmiştir. Çalışma bölgeleri içinde en yüksek geri dönüşüm oranı Placentia Körfezi'nde gerçekleşmiştir (Lawson ve Rose, 2000). Finlandiya'nın doğusundaki Vuokalanjarvi Gölü'nde 1987-1988 yıllarında 213253 beyaz balık (*Coregonus lavaretus*, L.) balık burunlarının iç taraflarına enjektörle kodlanmış telli etiketlerle (Coded Wire Tags) markalanmıştır. Etiketlenen balıklardan 1989-1992 yılları içinde toplam 12755 (%6) adet geri yakalama gerçekleşmiştir (Lehtonen ve ark., 1998). Kuzey pasifikte Kanada ve Amerika sularında yapılan çalışmada pisi balıklarının yaralanma, kondüsyon ve ölüm oranları çalışılmıştır. Bu amaçla 12851 pisi balığı markalanarak aynı yıl içinde salınmıştır. Çalışma sonunda 1996 yılı itibariyle toplam 631 balık (%5) tekrar yakalanmıştır. Bunlardan 1993 de salınanlar %4.5'ini, 1994 de salınanlarda %5.2'sini oluşturmaktadır (Kaimmer ve Trumble, 1998). Avustralya'nın doğu kıyılarında ticari avcılık sonucu aşırı avcılığa maruz kalmış 2 istakoz türünün (*Ibacus peronii* ve *Ibacus sp.*) hareketlerinin karşılaştırıldığı çalışmada, 3892 adet *I. peronii* ve 716 adet *Ibacus sp.* markalanarak Nisan 1993 ve Mayıs 1994 tarihleri arasında salınmıştır. 1996 yılı sonu itibariyle 546 adet (%14.0) *I. peronii* ve 91 adet (%12.7) *Ibacus sp.* tekrar yakalanmıştır (Stewart ve Kennelly, 1998). Norveç'in Skagerrak kıyılarında 1992 Ağustos ve 1993 ilkbaharında yapılan çalışmada, 1076 juvenil kalkan balığı (*Scophthalmus maximus*) Floy etiketlerle (FD-68 Anchor Etiket) göz tarafındaki dorsal yüzgeçlerinden markalanarak 4 bölgeye salınmıştır. Juvenil kalkanların dağılımlarının incelendiği çalışmada, balıkların salınmasını takiben geçen 3 yıllık sürede çoğu solungaç ağlarıyla olmak üzere %2'lik (18 adet) bir geri dönüşüm oranı elde edilmiştir (Bergstad ve Folkvord, 1997). Dart etiketler ile dorsal yüzgecin arka tarafından markalanarak balıkçılığa kapalı alana bırakılan kedi balıklarından (*Rhinelepis aspera*) 90 günlük periyot sonunda toplam balık içinde markalı balık oranı ve salınan markalı balıklar için tekrar yakalanma oranı sırasıyla %5.23, %0.12 olarak bulunmuştur (Agostinho ve ark., 1995). Mogan Gölü'ndeki sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758) stoklarının tahmini amacıyla yapılan markalama çalışmasında %8.18 lik bir geri dönüşüm oranı elde edilmiştir (Düzgüneş, 1985). Eğirdir, Horan Gölü'ndeki tatlısu istakozlarının (*A. leptodactylus salinus*, Nordman, 1842) bazı populasyon parametreleri ve sağlık durumlarının incelendiği çalışmasında, 1999-2000 yıllarında dağlama yöntemi ile 4 farklı periyotta toplam 19960 adet istakoz dağlanarak markalanmış, çalışma sonunda 660 adedi (%3.3) geri yakalanmıştır (Bolat, 2001). Sözedilen çalışmalardaki geri dönüşüm oranlarına göre bu

çalışmada elde edilen geri dönüşüm oranının (%16.25) oldukça yüksek olduğu belirlenmiş, Guan ve Wiles (1999) tarafından, kerevitlerden elde edilen %15.6'lık geri yakalama ile benzer sonuçlar bulunmuştur. Westin (1998) tarafından Avrupa gümüş yılan balığı (*Anguilla anguilla*, L.)'da bulunan %27.4'lük geri dönüşüm oranına göre düşük bulunmuştur. Geri yakalama oranındaki farklılıklar çalışılan bölge, av aracı ve avlama zamanı gibi faktörlerden kaynaklansa da, çalışmamızdaki yüksek geri yakalama oranının lagün gölünün enstitüye ait koruma tedbirleri açısından sürekli olarak kontrol altında tutulması ve ticari avcılığın izin verilen birkaç balıkçı tarafından yapılması, ayrıca sadece ticari avcılıktan değil aynı zamanda dalyancılıktan 8 ay boyunca elde edilen tüm balıkların kontrol edilerek satışa gönderilmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Markalanan balıkların geri dönüşüm oranlarına bakıldığında Ekim ayında 2 adet (%3.08), Kasım ayı itibariyle 25 adet (%38.46) balıkla en yüksek geri dönüşüm oranın elde edildiği, sonraki aylarda ise düzenli olarak geri dönüşüm oranının azalma gösterdiği tespit edilmiştir. Ekim ayına ait düşük geri dönüşüm oranı, ayın sonlarına doğru avcılığa başlanması ve Ekim ayına ait sadece 2 adet avcılık gününün bulunmasından kaynaklanmaktadır. Kasım ayında yüksek geri dönüşüm oranının bulunması ve bu aydan itibaren geri dönüşüm oranının azalması ise çalışmanın başlangıç ayı olmasından kaynaklanmaktadır.

6.3. Populasyona Ait Veriler

Çipura balığı protandrous türlerinden olup yumurtlaması birkaç ay devam etmektedir. Yumurtlama mevsiminin genelde Kasım ayı itibariyle başladığı, Şubat ayına kadar devam ettiği veya bu aylar içinde tamamlandığı bir çok araştırmacı tarafından yapılan araştırmalar ile ortaya konmuştur (Yerli, 1990; Özdemir, 1994; Kraljević ve Dulčić, 1997; Küçükpara 1999; Chaoui ve ark., 2006). Çipuralar için üreme mevsimine paralel olarak yaş halkalarının kış sezonunda yani Kasımdan Şubat ayına kadar olan dönemde tamamlandığı bildirilmektedir (Mehanna, 2007). Çalışmamızda çipuralara ait yaşların tespitinde yaş halkalarının tamamen oluşmasının okumaları kolaylaştırılacağı düşünülmektedir örneklemeler bu dönemlerde yapılmıştır. Bu kapsamda toplam 162 adet çipuraya ait pul örneği alınarak yaş okumaları yapılmıştır. Yaş okumaları sonucunda Beymelek Lagün Gölü'ndeki çipura balıklarının 1-5 yaş grupları arasında değişim gösterdiği, balıkların %36.6'sının I. yaş grubuna, %30.9'unun II. yaş grubuna,

%22.2'sinin III. yaş grubuna ve %10.5'lik bölümünün de 4 ve 5 yaş grubuna ait balıklardan oluştuğu belirlenmiştir.

Tüm dünyada lagünler, balıkların predatörlerine karşı korunabilecekleri alanlara sahip olmaları ve çevresindeki diğer sulak alanlara göre besince zengin olmaları nedeniyle daha çok yavru balıkların tercih ettiği bölgeler olarak bilinmektedir. Mellah Lagünü'nde yapılan bir çalışmada çipura popülasyonunun %65'ini 1⁺ yaş grubu balıklar, %18'ini 2 yaş grubu balıklar, %4'ünü de 3 yaş grubu balıkların oluşturduğu, yani yavru çipuralar için önemli bir büyüme alanı olduğu belirtilmiştir (Chaoui ve ark., 2006). Yine Portekiz'in Obidos ve Faro lagünlerinde yapılan bir çalışmada %86 ile I. yaş grubu bireylerin çoğunlukta olduğu bildirilmiştir (Ramos, 1987). Ülkemizde Köyceğiz Lagünü'nde yapılan çalışmada, II. yaş grubu bireylerin %47.3 ile çoğunluğu oluşturduğu (Yerli, 1990), Akgöl-Paradeniz Lagünü'nde de II. yaş grubu bireylerin çoğunlukta olduğu (%26.35), bildirilmektedir (Ergene, 1997). Küçükpara (1999) Beymelek Lagün Gölü'nde yaptığı çalışmada 0 yaş grubu %26.07, I. yaş grubu %40.51, II. yaş grubu %13.36, III. yaş grubu %12.28 ve IV. yaş grubunun ise %7.75 oranıyla sıralandığını, bu sonuçlara göre de popülasyonun büyük bir kısmının 0 ve I. yaş gruplarında (%66.58) yoğunlaştığını belirlemiştir. Bütün bu sonuçlara benzer olarak bu çalışmada da genç yaş gruplarının çoğunlukta bulunması lagünlerin yavru balıklar için önemli büyüme alanları olduğunu doğrulamaktadır.

Büyümenin durmasında sıcaklığın etkisi birçok araştırmada da gözlemlenmiştir. Beymelek Lagün Gölü'nde (Küçükpara, 1999) yapılan çalışmada görüldüğü üzere çipuralarda gonadal aktivitenin Kasım ayı başlarında başlaması ve Ocak ayı sonlarında hatta sıcaklığa bağlı olarak Şubat ayı içinde de devam etmesi nedeniyle balıkların bu dönemde enerjilerini büyüme yerine gonadal aktivitelere harcanması, kış döneminde büyümenin durma nedenini açıklamaktadır. Mellah Lagünü için gonadal aktivitenin Ekim ayında başladığı ve Aralık ayında son bulduğu bildirilmektedir. Aynı zamanda bu aylar su sıcaklığının en düşük seyrettiği aylardır. Kasım ayında 14.5 °C, Aralık ayında 12.5°C ve yıl içinde de en düşük olarak Ocak ayında 11°C seviyelerine indiği bildirilmiştir. Kraljević (1995) tarafından su sıcaklığının 11.8°C ye inmesi durumunda büyümenin duracağı bildirilmiştir. Bundan dolayı Mellah Lagünü'nde de kış döneminde vücut büyümesinin azaldığı ve balığın enerjisini gonadların büyütülmesine harcadığı bildirilmiştir (Chaoui ve ark., 2006). Bu çalışmada da Beymelek Lagün Gölü'nde su sıcaklığının Ekim ayından başlayarak azalmaya başladığı, Aralık ve Ocak aylarında

14°C civarında devam ettiği, 6 Şubat itibarıyla en düşük seviyeye ulaştığı ve bu aydan sonrada hızlı bir artışla sıcaklığın yükseldiği belirlenmiş olup, bu da kış dönemindeki büyümenin durma nedeninin sıcaklık olduğunu ortaya koymaktadır. Bu nedenlerden dolayı çalışmamızda tekrar yakalanan balıklarda büyümenin durduğu dönem populasyon parametrelerinin hesaplanmasında dikkate alınmamıştır.

Büyüme parametreleri bir tür içerisinde bile önemli ölçüde değişiklik gösterebilmektedir. Birçok balık populasyonu üzerinde yapılan çalışmalar asimptotik boy değerlerinin ve büyüme katsayısının genellikle ters orantılı olduğunu, yani asimptotik boy değerleri yüksekse büyüme katsayısının düşük olduğunu, ya da aksinin gözlemlendiğini ortaya koymuştur (Erkoyuncu, 1995). Bizim çalışmamızda da çipuralar için asimptotik boy pul okumalarında (61.66 cm), markalama verilerine (33.42 cm) oranla oldukça yüksek bulunmuştur. Büyüme katsayısı (K) değeri ise asimptotik boy değerinin tersine markalama verilerinde (0.474), pul okumalarına (0.146) oranla oldukça yüksek bulunmuştur. Bazı çalışmalarda VBBD parametrelerinin ayrı ayrı değerlendirildiği görülsede (Kraljević ve Dulčić, 1997), balığın büyümesi üzerine yapılan çalışmalarda, VBBD parametrelerinin balığın fizyolojisini tam olarak yansıtmadığı, bu nedenle parametrelerin teker teker karşılaştırılmalarının yerine karşılaştırma değeri olarak Munro'nun Phi Prime İndeksi (P) kullanılmasının gerektiği belirtilmektedir (Pauly ve Munro, 1984). Bu nedenle çalışmamızda büyüme performansı indeksleri hesaplanmış, asimptotik boy ve büyüme katsayısı değerlerinde oldukça büyük farklar olmasına rağmen benzer sonuçlar elde edilmiştir. L_{∞} ve K değerlerinden hesaplanan büyüme performans indeksleri (P) çalışmamızda 6.319 ve 6.272 olarak bulunmuştur. Bu değerler Bardawil Lagünü'nde 1985-1997 tarihleri arasındaki 6 çalışmaya (Çizelge 6.3.1) ve Küçükçkara (1999)'nın Beymelek Lagün Gölü'nde elde ettiği değere göre yüksek iken, Kraljević ve Dulčić (1997) tarafından Mirna-Istra'da yapılan çalışma ile benzer sonuçlar elde edilmiştir. Çipuralarda bildirilen en yüksek değer Chaoui ve ark. (2006) tarafından Mellah Lagünü'nde tespit edilmesinin yanı sıra Bardawil Lagünü'nde 2000 ve 2001 yıllarında Abd-Alla (2004) ve 1978'de Wassef, Fransa'nın Graveyron (Lasserre ve Labourg, 1974), Fransa'nın Thau Göletinde (Lasserre ve Labourg, 1974), İspanya'nın Segura (Arnal ve ark., 1976), Fransa'nın Graveyron (Lasserre, 1976), Fransa'nın Adour (Lasserre, 1976), Fransa'nın Thau Göleti'nde (Lasserre, 1976), İspanya'nın Ebre (Suau ve López, 1976) ve İspanya'nın Cádiz de (Arias, 1980) elde edilen değerler çalışmamızdaki sonuçlardan yüksek

bulunmuştur. Beymelek Lagün Gölü'nde Küçükkara (1999)'nın yaptığı çalışmaya göre oluşan farklılık ise Lagün göllerinin çok dinamik bir yapıya sahip olması, 7-8 yıl değil birkaç yıl içinde bile oluşabilen büyük değişimler olabilmesi sonucudur. Von Bertalanffy Büyüme Denklemi parametreleri (L_{∞} ve K) ve Büyüme Performans (P)'deki farklılıkların örnekleme farklılığı, yaş okumalarından oluşabilecek hatalardan da kaynaklanabileceği söylenebilir. Beymelek Lagün Gölü için bu değişimlerin en önemli nedenleri arasında lagünün bulunduğu bölgenin seracılığın yoğun olduğu bir bölge olması, ister istemez buralarda kullanılan kimyasalların bir şekilde lagüne taşınabilmesi, yıllar içindeki değişen av baskısı veya özellikle kuzuluklarda yakalanan balıklardan doğaya salınan miktara göre popülasyondaki artış-azalışlar yaşanabilmesi ve iklimdeki değişikliklerin etkili olabileceği söylenebilir. Büyüme karakteristikleri arasındaki farklılık bölgeler arasındaki besin ve çevresel koşullardaki farklılıklardan ileri gelebilmektedir (Kraljević ve Dulčić, 1997).

Çizelge 6.3.1. Bazı çipura populasyonları için bildirilen büyüme denklemi parametreleri (L_{∞} , K ve t_0) ve büyüme performansı değerleri (P)

Yazar	Araştırma Sahası	L_{∞} (cm)	k (yıl ⁻¹)	t_0 (yıl)	P
Lasserre ve Labourg (1974)	Graveyron (Fransa)	42.3	0.456	-0.451	6.704
Lasserre ve Labourg (1974)	Thau (Fransa)	62.0	0.221	-0.774	6.745
Arnal ve ark. (1976)	Segura (İspanya)	53.0	0.315	-	6.785
Lasserre (1976)	Graveyron (Fransa)	53.5	0.264	-1.340	6.627
Lasserre (1976)	Adour (Fransa)	56.2	0.265	-0.409	6.729
Lasserre (1976)	Thau (Fransa)	57.7	0.272	-0.541	6.807
Suau ve López (1976)	Ebre (İspanya)	62.2	0.171	-0.531	6.494
Arias (1980)	Cádiz (İspanya)	84.6	0.130	-1.586	6.834
Kraljević ve Dulčić (1997)	Mirna (Hırvatistan)	59.8	0.153	-1.711	6.303
Küçükpara (1999)	Beymelek Lagün Gölü	44.34	0.227	-2.330	6.101
Chaoui ve ark. (2006)	Mellah Lagünü (Cezayir)	55.3	0.513	-0.282	7.359
Bu çalışma (Pullardan Yaş Okumaları)	Beymelek Lagün Gölü	61.66	0.146	-1.670	6.319
Bu çalışma (Markalama Çalışması)	Beymelek Lagün Gölü	33.42	0.474	-0.335	6.272
Wassef (1978)	İskenderiye	70.62	0.17	-	6.743
Ameran (1992)	Bardawil Lagünü (1985)	38.05	0.25	-1.92	5.892
	Bardawil Lagünü (1986)	40.71	0.21	-	5.852
Khalifa (1995)	Bardawil Lagünü (1985)	34.55	0.24	-1.41	5.658
	Bardawil Lagünü (1986)	29.96	0.29	-2.23	5.562
	Bardawil Lagünü (1987)	38.97	0.21	-2.41	5.765
Tharwat ve ark. (1998)	Bardawil Lagünü (1997)	38.50	0.30	-1.08	6.097
Abd-Alla (2004)	Bardawil Lagünü (2000)	34.08	0.58	-0.70	6.513
	Bardawil Lagünü (2001)	35.18	0.52	-0.74	6.467
Mehanna, 2007	Said Balıkçı Limanı	37.98	0.50	-0.60	6.581

Çalışmamızda Anlık ölüm katsayısı (Z) ve Doğal ölüm oranı (M)’de tespit edilmiştir. Z ’nin tahmininde tekrar yakalanan markalı balık verileri; Boy frekans dağılımları ve VBDD parametrelerinden yararlanılarak Beverton-Holt Yöntemi; Yaşlara göre ortalama boy verilerinden Av Eğrisi Yöntemi, yine boy frekans dağılım çizelgesinden yararlanarak hesaplanan Av Eğrisi Yöntemi kullanılmıştır (Çizelge 6.3.2). Böylece markalamanın diğer yöntemlerin yerine veya daha iyi olarak birlikte kullanılması sonuçların tutarlılığını karşılaştırma olanağı doğmuştur. Çizelge 6.3.2’den görüldüğü üzere Beverton-Holt Yönteminden elde edilen Z ile Av Eğrisi Yöntemi kapsamında elde edilen Z değerlerinin birbirlerine oldukça yakın olduğu tespit edilmiştir. Tekrar yakalanan markalı balık verilerinden elde edilen Z ise diğer verilere göre düşük bulunmuştur. Bu da markalama yöntemiyle hesaplanan Z değerinin hatalı bir değer olabileceğini göstermektedir.

Çizelge 6.3.2. Z ’nin farklı yöntemlerle hesaplanmış değerleri

Yöntemler		Z	S (%)
Tekrar Yakalama Verilerinden		0.4542	63.5
Beverton-Holt Yöntemi		0.8558	42.5
Av Eğrisi Yöntemi	Yaş-boy verilerinden	0.8006	44.9
	Boy kompozisyonu verilerinden	0.7884	45.5

Doğal Ölüm Katsayısı (M)’nin tahmininde Tekrar yakalanan markalı balık verilerinden Gulland-Holt yöntemine göre hesaplanan L_{∞} ve K değerleri ile Yaş-boy verilerinden Ford-Walford Yöntemiyle elde edilen L_{∞} ve K değerleri olmak üzere iki farklı değer kullanılmıştır (Çizelge 6.3.3). Tekrar yakalanan markalı balık verilerinden hesaplanan M katsayısı daha yüksek bulunmuştur. F düşük çıktığı için bu sonuçlar ışığında tekrar yakalanan markalı balık verilerinden Anlık Ölüm Katsayısı ve Doğal Ölüm Katsayısının tahmininin sağlıklı sonuçlar vermediği söylenebilir.

Akdeniz’in Güneydoğusundaki Said Balıkçı Limanı’ndaki (Mısır) çalışmada toplam ölüm katsayısı (Z), Doğal Ölüm Oranı ve Avlama Ölüm Oranı sırasıyla 1.95 yıl⁻¹, 0.62, 1.33 yıl⁻¹ olarak bulunmuştur. Sonuçlar göstermiştir ki Said Limanı’ndaki *S. aurata* stoklarının aşırı av baskısına maruz göstermektedir (Mehanna, 2007). Kuzey Adriyatik’de Mirna halicinde çipura popülasyonu üzerine yapılan çalışmada Pauly

(1980) yöntemine göre yapılan hesaplamada M değeri 0.32 yıl^{-1} olarak bulunmuştur (Kraljević ve Dulčić, 1997). Çalışmamızdaki farklı metotlara göre hesaplanan sonuçlar Said Balıkçı Limanı'nda elde edilen Anlık Ölüm Katsayısı, Doğal Ölüm Katsayısı ve Avlama Ölüm Katsayısı gibi değerlerden oldukça düşük olarak bulunmuştur. Pauly (1980) yöntemine göre Kuzey Adriyatik'de Mirna halicinde elde edilen ölüm oranı çalışmamızda bu kapsamda kullanılan her iki yöntemdeki sonuca göre yüksek bulunmuştur. Beymelek Lagün Gölü'ndeki çipura populasyonunun iyi bir durumda olduğu bunun da gölün korunması kapsamında alınan avcılık sınırlandırmaları ve üreme olgunluğuna erişen çipuraların büyük bir kısmına üreme şansının tanınmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Aynı tür balıkçılık aktivitesinde bolluğa, yaşam ortamındaki rakiplerine, predatörlerin yoğunluğuna bağlı olarak farklı alanlarda farklı Doğal Ölüm Oranı olabileceği Sparre ve ark. (1989) tarafından da bildirilmiştir. Bunlara ek olarak populasyonun devamlılığı açısından dalyancılık verilerinde kuzuluklara yakalanan her balık av esnasında tek tek kontrol edilmiş, bunların büyük bir kısmı üreme olgunluğuna erişmiş, dolgun bir gonada sahip olmaları nedeniyle deniz tarafına üreme göçü için salınmıştır. Bu yönüyle de populasyonun devamlılığı ve durumunun daha da iyileştirilmesi açısından Beymelek Lagün Gölü için artı bir faktör oluşturmaktadır.

Çizelge 6.3.3. Doğal Ölüm Oranı (M'nin) farklı yöntemlerle hesaplanmış değerleri

Yöntemler		M	F
Tekrar Yakalama Verilerinden		0.38	0.08
VBBD Parametrelerinden	Gulland-Holt Yöntemi	0.14	0.36
	Ford-Walford Yöntemi	0.26	0.54

Araştırmada tek markalama çok sayım yöntemi kapsamında Chapman Yöntemi'ne göre Markalama ile Populasyon Büyüklüğü tahminine gidilmiştir. Yapılan hesaplamalar sonucunda populasyon büyüklüğü (N) 357200 adet olarak bulunmuştur.

Dünyada birçok ülke tarafından her geçen gün sayısı daha da artan tür bazında stok artırımı programları ve salınan türlerin gözlemlenmesi yaygın olarak markalama çalışmaları ile mümkün olabilmektedir. Bu kapsamda her geçen gün daha da gelişen markalama teknolojileri sayesinde stokların durumu, daha rahat olarak izlenmektedir.

Bu gözlemlerden elde edilen sonuçlar değerlendirilmekte, önlemler bu doğrultuda uygulanmaktadır. Ülkemizde de aşırı avcılık nedeniyle yıpranmış olan stokların desteklenmesi açısından stok artırım çalışmaları büyük önem arz etmektedir. Hatta ülkemizdeki stokların durumunun tam olarak tespit edilmemiş olması nedeniyle markalama çalışmaları stok tespitinde uygulanabilecek alternatif yöntemlerden birisidir. Bu çalışmamızda da görülmüştür ki markalama çalışmaları stokların durumu hakkında bilgi veren, büyüme parametrelerinin tespitinde oldukça etkili bir yöntemdir. Dünyada çok yoğun olarak kullanılan fakat ülkemizde sayısı bir kaçı geçmeyen bu türdeki çalışmaların yaygınlaştırılması hem stoklarımızın belirlenmesinde hem de stoklara ait mevcut sorunların ortaya çıkarılarak, alınacak tedbirlerin belirlenmesinde önemli katkı sağlayacaktır.

Markalama çalışmaları bir bütün olarak çok basit olarak düşünülmesine rağmen araştırma süresince balıkların markalanması, salınması, salınan bu balıkların tekrar yakalanması, popülasyondan yapılan avcılıkta yakalanan balıklar içinde markalıların tespiti, maliyeti yüksek ve zorluk derecesi yüksek bir işgücünü gerekli kılmaktadır. Dünyada çok yaygın olan bu yöntem ülkemizde sınırlı uygulanmıştır. Bu araştırma ülkemizde balık stoklarına ait popülasyon parametrelerinin tahmininde, markalama yönteminin uygulanması ve diğer yöntemlerle karşılaştırılması açısından önemlidir. Büyüme parametrelerinde yakın sonuçların elde edilmiş olması, markalamanın farklı bir yöntem olarak büyük bir eksikliği gidereceğini göstermektedir. Çünkü yaş tayini her zaman yapılamamakta, yapıldığında da her zaman doğru olarak tahmin edilememekte, buda popülasyon parametrelerinin yanlış tahminine, dolayısıyla balıkçılığın yanlış yönlendirilmesine yol açmaktadır. Oysa markalamada böyle bir risk yoktur. Aynı zamanda bu çalışma gelecekte markalama konusunda yapılacak araştırmalara kaynak oluşturması açısından da önem arz etmektedir.

7. ÖNERİLER

Beymelek Lagün Gölü bulunduğu konum ve ülkemizdeki diğer lagünlere göre lagünü besleyen birçok irili ufaklı su kaynağına sahip olmasıyla, ülke açısından önemli sulak alanlardan birini oluşturmaktadır. RAMSAR sözleşmesi kapsamında da koruma altına alınmış bu alan, sadece balık türleri için değil aynı zamanda ülkemizde deniz kaplumbağaları için birkaç önemli üreme, beslenme ve barınma alanları arasında yer alması, lagünün önemini daha da artırmaktadır.

Lagünde avcılık açısından stokların devamlılığını sağlayabilmek amacıyla, balıklara en az bir defa üreme şansı vermek, lagünün başarılı bir şekilde yönetimi içinde gerekli bir maddedir.

Beymelek Lagün Gölü sadece kendi içindeki avcılıkla değil aynı zamanda deniz balıkçılığı açısından da bölgeye büyük destek kaynağı oluşturduğundan, balıkların beslenmek amacıyla göle ve üremek amacıyla denize çıkışları esnasında denize çıkışları esnasında lagünün giriş-çıkış noktalarının dikkatli şekilde korunması önem arz etmektedir.

Beymelek Lagün Gölü ve ülkemizin diğer lagünlerinde de rastlanılan derinlik azalmaları ve bu bölgelerin dolarak kaybolmaması açısından, belirli aralıklarla lagünde derinlik ölçümleri yapılarak derinlikler düzenli olarak gözlemlenmeli ve buna göre tedbirler alınmalıdır.

Lagündeki avcılığın oldukça dinamik bir yapıya sahip olması, her yıl düzenli avcılık verileri toplanılmasını ve bu kapsamda stokların belirlenerek, avlanabilir stokun tespitini zorunlu kılmaktadır.

Lagünde avlanabilir stoka göre kota uygulamasına gidilmesi, kotaya ulaşıldığı takdirde avcılığa son verilmesi, gelecek yıllardaki stokların oluşumu açısından faydalı olacaktır.

Lagünlerde serbest avcılık yerine belirli sınırlamalarla günlük av miktarının kontrol altında tutulması bu bölgelerin sömürülmemesi açısından önem taşımaktadır.

Beymelek Lagün Gölü'nde kullanılan solungaç ağlarının göz açıklığı 76 cm den aşağıya çekilmesi, gölde mevcut küçük balıkların büyük bir kısmının yakalanmasına neden olacaktır. Bu nedenle avcılıkta mevcut uygulamaların devam ettirilmesi gerekmektedir.

Lagün bölgelerinin genel problemlerinden olan ışık ve zıpkın kullanılarak yapılan avcılık ile özellikle yavrular üzerinde büyük ölümler gerçekleştiren dinamitle avcılık gibi balık stoklarına büyük zararlar veren avcılık tiplerinin önüne geçilmelidir.

Lagünün ülkemizin diğer bazı büyük lagünlerindeki gibi işletme hakkının verilmesi daha önce Beymelek de denenmiş fakat işletmeciler tarafından aşırı avcılığa gidilmesi, popülasyonda çok büyük kayıplara neden olmuştur. Bu kapsamda bu tipteki nadide alanların devlet tarafından koruma altında tutulması önem arz etmektedir. Eğer işletme hakkının şahıslara veya kooperatife devredilmesi gibi durumlarda ise lagünün kapasitesine göre değişerek en az bir Su Ürünleri Mühendisinin tam sorumlu olarak çalıştırılması bu tür alanların geleceği açısından faydalı olacaktır.

Beymelek Lagününün Enstitü kapsamında korunması ve yönetilmesi, bu bölgede elde edilecek başarılı bir balıkçılık yönetiminin, diğer lagünlere de örnek oluşturması ve uygulanabilirliği açısından çok önemlidir.

Çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlara ışığında lagün gölündeki çipura stokunun büyük çoğunluğu ilk 3 yaş grubu bireylerin oluşturması (sırasıyla ilk yaş, ikinci ve üçüncü yaş grubu bireyler) lagün yavru çipuralar için önemli bir korunma alanı olduğunu göstermektedir.

Beymelek Lagün Gölü'nün biyolojik çeşitlilik açısından çok zengin oluşu, bu tür alanlardaki yapılacak çalışmalarla desteklenerek bu alanın Tabiat koruma alanları kapsamında değerlendirilmesine ve ülke zenginlikleri arasındaki hak ettiği yeri alabilecektir. Denizlerde ve İç Sularda 2/1 Numaralı Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığını Düzenleyen Tebliğde belirtilen kuzuluklara gelen yumurtalı kefallerin %10'u doğaya salınmalıdır ifadesinin yerine; sadece lagünlerde kefallerin değil diğer balık türlerinin özellikle, ekonomik değeri açısından oldukça değerli olan çipura balıkların bu alanlarda önemli bir yere sahip olması nedeniyle bu ifadenin "üremek amacıyla kuzuluklara gelen tüm balıklar" olarak değiştirilmesi gerekmektedir.

Beymelek lagünü yönetim planının en önemli maddelerinden biri olan, üremek için kuzuluklara gelen balıkların %40'ının serbest bırakılması, oldukça yıpranmış olan diğer birçok lagünümüzde yaygınlaştırılarak uygulamaya konulması, mevcut yapının korunması ve iyileştirilmesi açısından önem arz etmektedir. Bu işlemin gerçekleştirilebilmesi, türlerin üreme zamanlarına göre bölgeye gidilerek kontrolü ile sağlanabilir.

Lagün içinde yapılacak ticari avcılığın kontrol altında tutulması, çipura avcılığının yıl içinde sürekli olarak devam etmesini, aksi takdirde aşırı av baskısı ile lagün içinde büyüme imkanı verilmeden kısa sürede avcılığın bitirilmesine neden olacaktır.

Dalyancılık sisteminden elde edilen bilgilere göre avcılık aktivitenin Kasım ayı ile Ocak ayı içerisinde tamamlandığı gözlemlenmiştir. Çipuralara ait yapılacak üreme çalışmalarında bu periyoda göre hareket edilmesi faydalı olacaktır.

Lagünlerdeki stok miktarının büyük bir kısmının üreme göçü esnasında hareketlenmesi ve lagünün ağız bölgesine doğru harekete geçmesi stokun gözlemlenmesinde bu aylardaki aktivitenin takibi fayda sağlayacaktır.

Lagün içinde çipuralar üzerine yapılacak ticari avcılıkta planlamada Ocak ayına kadar hafif sonraki aylarda ise yoğunlaştırılması balıklara üreme imkanı tanınmasına, büyüme imkanı verilerek ağırlık olarak artmalarına ve ekonomik kazanç sağlanmasına neden olacaktır.

Gelecekte çipuralar üzerine yapılacak çalışmalarda çipuralara ait hayat döngüsünün takibi amacıyla balık üzerinde birkaç yıl taşınabilen ve dönem dönem bazı bilgileri üzerinde depolayan markaların kullanılması çipuraların hayat döngüsü hakkında daha çok bilgi toplamamıza yardımcı olacaktır.

Göl ve lagünlerde yapılacak markalama çalışmalarında ise;

- Populasyon haricinde dışarıdan balık giriş-çıkışları kontrol altında tutulması
- Markalanacak balıkların yakalama sırasında en az seviyede zarar görmelerini sağlamak amacıyla uygun av aracı ve avcılık yöntemi seçilmesi
- Markalanacak balıklar hedef populasyonu temsil edecek şekilde seçilmesi
- Markalama yapılacak türe ve balık boyutuna göre uygun marka tipi seçilmesi
- Markalama işlemi uzman kişiler tarafından mümkün olduğunca tek elden yapılması
- Markalama işleminden önce balığın strese girmemesi, yaralanmaması ve markalama işlemini kolaylaştırmak amacıyla balık tür ve boyutuna göre uygun dozda anestezi kullanılması
- Markalama tekniğine göre gerekirse balıkların direncini ve markalanan bölgenin daha hızlı iyileşmesini sağlamak amacıyla antibiyotik tedavisi uygulanması
- Populasyondan seçilen markalanacak balıkların doğal stoktan farkının oluşmaması için biran önce tekrar populasyona bırakılması markalama çalışmasının sağlıklı bir şekilde gerçekleştirilmesinde en önemli kriterlerdir.

Su Ürünleri Yetiştiriciliği faaliyetlerinde kaliteli anaçların seçilerek bunlardan sağlıklı yavruların elde edilebilmesi ve ülkemiz sularındaki türlerin büyüme, üreme ve beslenme amacıyla yaptıkları göçlerin tespitinde markalama tekniğinin kullanılmasının önemi ve metodun ülkemizde yaygınlaştırılabilmesi için bu türdeki çalışmalara önem verilmelidir.

8. KAYNAKLAR

- Abd-Alla, S.M., 2004. Biological studies for the fishery regulations and management of the Bardawil Lagoon. PhD. Thesis, Suez: Suez Canal Univ. (Mehanna, S.F., (2007)'den).
- Agostinho, A.A., Matsuura, Y., Okada, E.K., Nakatani, K., 1995. The catfish, *Rhinelepis aspera* (Teleostei; Loricariidae), in the Guaira region of the Parana River: an example of population estimation from catch-effort and tagging data when emigration and immigration are high. Fisheries Research, 23, 333-344.
- Akinicheva, E.G., Rogatnykh, AYu., 1996. Experience in thermal marking of salmons at hatcheries. Voprosy Ichtiologii 1996 vol. 36(5): 693-698. (Thorsteinsson, V., (2002)'den).
- Akşiray, F., 1975. Türkiye deniz balıkları tayin anahtarı. İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Hidrobiyoloji Araştırma Enstitüsü Yayınları. 1. İstanbul. 227 s.
- Akyol, O., Kınacıgil, H.T., Şevik, R., 2007. Longline fishery and length-weight relationships for selected fish species in Gökova Bay (Aegean Sea, Turkey). International Journal of Natural and Engineering Sciences 1: 1-4.
- Alagaraja, K., Gupta, M.V., 1976. A note on fin clipping experiments to estimate fish production in culture operations; J. Inland Fish. Soc. India 8, 157-159, (Laird, L.M., Stott, B., (1978)'den).
- Ameran, M.A., 1992. Studies on fish production of Bardawil lagoon. MSc. thesis, Suez: Suez Canal Univ. (Mehanna, S.F., (2007)'den).
- Anonim, 1984. Beymelek Lagün Gölü etüdü sonuç raporu. Tarım-Orman ve Köyişleri Bakanlığı dalyanlarımızın ıslahı ve geliştirilmesi esas ön etütler projesi. Araşt. Proj. Rap. No: 1 Antalya. 73 s.
- Anonim, 2002. Beymelek Lagün Gölü uydu resmi, IKONOS, 1/3500 Ölçekli, Beymelek Su Ürünleri Müdürlüğü Arşivi.
- Anonim, 2008. 2/1 numaralı ticari amaçlı su ürünleri avcılığını düzenleyen tebliğ. Yay.R.Gaz.: 21.08.2008-26974, Tebliğ No: 2008/48. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı. Ankara.
- Anonim, 2009a. http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Sparus_aurata#tcNB00EA. FAO Statistics.
- Anonim, 2009b. Su ürünleri istatistikleri <http://www.tuik.gov.tr/balickilikdagitimapp/balickilik.zul>.

- Anonim, 2009c. http://www.michigan.gov/dnr/0,1607,7-153-10364_52259_48361-180574--,00.html. Department of Natural Resource in Michigan.
- Anonim, 2009d. VI Alpha tags. Northwest Marine Technology, Inc.
<http://www.nmt.us/products/via/via.htm>.
- Anonim, 2009e. http://www.hafro.is/catag/b-fish_tags_tagging/b12-tag_mark_types/b1204-internal-tags.html. CATAG group participants in the CATAG project "Improvement of Tagging Methods for Stock Assessment and Research in Fisheries".
- Anonim, 2009f. Total fishery production-total all fishing areas of SBG (*Sparus aurata*)
<http://nui.epp.eurostat.ec.europa.eu/nui/setupModifyTableLayout.do>.
- Arce, S.M., Argue, B.J., Thompson, D.A., Moss, S.M., 2003. Evaluation of a fluorescent alphanumeric tagging system for penaid shrimp and its application in selective breeding programs. *Aquaculture* 228, 267-278.
- Ardizzone, G.D., Cataudella, S., Rossi, R., 1988. Management of coastal lagoon fisheries and aquaculture in Italy. FAO Technical Paper. No:299. Rome-Italy. pp:93.
- Arias, A., 1980. Crecimiento, régimen, alimentación y reproducción de la dorada (*Sparus aurata* L.) y del róbalo (*Dicentrarchus labrax* L.) en los esteros de Cádiz. *Inv. Pesq.*,44, 59-83.
- Arnal, J., Alcazar, A.G., Ortega, A., 1976. Observaciones sobre el crecimiento de la dorada (*Sparus aurata* L.) en el Mar Menor (Murcia). *Bol.Inst.Esp.Oceanogr.*, 221-222: 1-17.
- Arnold, D.E., 1966. Marking fish with dyes and other chemicals. *Tech. Pap. U. S. Bur. Sport Fish. Wildl.*, (10): 3-44. (Jones, R., (1979)'den).
- Astorga, N., Afonso, J.M., Zamorano, M.J., Montero, D., Oliva, V., Fernandez, H., Izquierdo, M.S., 2005. Evaluation of visible implant elastomer tag for tagging juvenile gilthead seabream (*Sparus auratus* L.); Effects on growth, mortality, handling time and tag loss. *Aquaculture Research* Volume 36 Issue 8. 733-738.
- Austin, B., Austin, D.A., 1999. Bacterial fish pathogens. In: Austin, B., Austin, D.A. Eds. *Disease of farmed and wild fish*. Third Edit., Praxis pub. Ltd. Chester, U.K, 316-317.

- Bagenal, T.B., Tesh, F.W., 1978. Age and growth, Methods for assessment of fish production in fresh waters, Ed: Bagenal, T.B., IBP Handbook, 3, Blackwell Scientific, London, pp. 101-136.
- Beckman, D.W., Wilson, C.A., Lorica, F., Dean, J.M., 1990. Variability in incorporation of calcein as a fluorescent marker in fish otoliths. American Fisheries Society Symposium 7: 547-549.
- Ben-Tuvia, A., 1979. Studies of the population and fisheries of *Sparus aurata* in the Bardawil Lagoon, eastern Mediterranean. Inv. Pesq. 43 (1), 43-67.
- Bergstad, O.A., Folkvord, A., 1997. Dispersal of tagged juvenile turbot *Scophthalmus maximus* on the Norwegian Skagerrak coast. Fisheries Research 29, 211-215.
- Bolat, Y., 2001. Eğirdir Gölü Hoyran bölgesi tatlı su istakozlarının (*Astacus leptodactylus salinus*, Nordman, 1842) populasyon büyüklüğünün tahmini. S.D.Ü. Fen Bil. Enst. Isparta, Doktora tezi.
- Bryan, R., Ney, J., 1994. Visible implant tag retention by and effects on condition of a stream population of brook trout. North American Journal of Fisheries Management 14:216-219.
- Bryant, M.D., Dolloff, C.A., Porter, P.E., Wright, B.E., 1990. Freeze branding with CO₂ an effective and easy-to-use field method to mark fish. American Fisheries Society Symposium 7:30-35.
- Buckley, R.M., Blankenship, H.L., 1990. Internal extrinsic identification systems: overview of implanted wire tags, otolith marks, and parasites. American Fisheries Society Symposium 7: 173-182.
- Buhan, E., 1998. Köyceğiz Lagün sistemlerindeki mevcut durumun ve kefal populasyonlarının araştırılarak lagün işletmeciliğinin geliştirilmesi, Bodrum Su ürünleri Araştırma Enstitüsü, Yayın No. 3, 347 s.
- Can, M.F., Başusta, N., Çekiç, M., 2002. Weight-length relationships for selected fish species of the small-scale fisheries off the south coast of İskenderun Bay. Turk.J.Vet. Anim Sci., 26, 1181-1183.
- Cetinić, P., Soldo A., Dulčić, J., Pallaoro, A., 2002. Specific method of fishing for Sparidae species in the eastern Adriatic. Fisheries Research 55, 131–139.
- Chaoui, L., Kara, M.H., Faure, E., Quignard, J.P., 2006. Growth and reproduction of the gilthead seabream *Sparus aurata* in Mellah lagoon (north-eastern Algeria). Scientia Marina, 70 (3), 545-552.

- Chapman, D.W., 1957. An improved portable tattooing device. *Prog. Fish-Cult.* 19: 182-184. (Laird, L.M., Stott, B., (1978)'den).
- Churchill, W.S., 1963. The effect of fin removal on survival, growth, and vulnerability to capture of stocked walleye fingerlings. *Trans. Am. Fish. Soc.* 92: 298-300. (Laird, L.M., Stott, B., (1978)'den).
- Coble, D.W., 1967. Effects of fin-clipping on mortality and growth of yellow perch with a review of similar investigations. *J. Wildl. Manage.* 31: 173-180. (Laird, L.M., Stott, B., (1978)'den).
- Coombs, K.A., Bailey, J.K., Herbinger, C.M., Friars, G.W., 1990. Evaluation of various external marking techniques for Atlantic salmon. *American Fisheries Society Symposium* 7: 521-540. (Laird, L.M., Stott, B., (1978)'den).
- Cowan, D.F., 1999. Methods for assessing relative abundance size distribution and growth of recently settled and early juvenile lobsters (*Homarus americanus*) in the lower intertidal zone. *Journal of Crustacean Biology* 19, 738-751.
- Crivelli, A.J., 1992. Fisheries of the Mediterranean wetlands. Will they survive beyond the year 2000. In O'Grady, T., A.J.B. Butterworth, P.B. Spillett and J.C.J. Domaniewski (eds), *Fisheries in the Year 2000*, Proc. 21st Anniversary Conference, the Institute of Fisheries Management, 1990, London, England: 237-252.
- Crivelli, A.J., Ximenes, M.C., 1992. Alterations to the functioning of Mediterranean lagoons and their effects on fisheries and aquaculture, In *Managing Mediterranean Wetlands and their Birds*, C.M. Finlayson, G.E. Hollis and T.J. Davis (Eds), *IWRB Special Publication* 20:134-153.
- Crook, D.A., White, R.W.G., 1995. Evaluation of sub-cutaneously implanted visual implant and coded wire tags for marking and benign recovery in a small scaleless fish, *Galaxias truttaceus* (Pices, Galaxiidae). *Marine and Freshwater Research* 6 (Australia).
- Drawbridge, M.A., Kent, D.B., 1995. The assessment of marine stock enhancement in Southern California: a case study involving the white seabass. *American Fisheries Society Symposium* 15, 568-569.
- Dunstan, W.A., Bostick, W.E., 1956. New tattooing devices for marking juvenile salmon. *Wash. State Dep. Fish., Fish. Res. Pap.* 1(4): 70-79. (Laird, L.M., Stott, B., (1978)'den).

- Düzgüneş, E., 1985. Mogan Gölü'ndeki sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758) stoklarının tahmini ve populasyon dinamiği üzerine bir araştırma, Doktora Tezi, Ankara.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Gürbüz, P., 1993. İstatistik metotları. II. Baskı Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları: 1291, Ders Kitabı: 369, Ankara, 218 s.
- Eipper, A., Forney, J., 1965. Evaluation of partial fin-clips for marking largemouth bass, walleyes, and rainbow trout. New York Fish and Game Journal 12: 233-240. (Guy, C.S., Blankenship, H.L., Nielsen, L.A., (1996)'dan).
- Ennevor, B.C., 1994. Mass marking coho salmon, *Oncorhynchus kisutch*, fry with lanthanum and cerium. Fisheries Bulletin 92: 471-473. (Thorsteinsson, V., (2002)'den).
- Emata, A.C., Marte, C.L., 1992. The use of a visual Implant tag to monitor the reproductive performance of individual milkfish *Chanos chanos* Forsskal. Journal of Applied Ichthyology. Volume 8 Issue 1-4 pp: 314-317.
- Emre, Y., 2009. Beymelek Lagün Gölü işletmeciliğinde sürdürülebilir üretim modellenmesi, TAGEM Projesi. (Basımda).
- Ergene, S., 1997. Göksu Deltasındaki Akgöl-Paradeniz Lagünü'nde yaşayan *Sparus aurata* (L., 1758)'nin büyüme özellikleri. Süleyman Demirel Üniversitesi. IX. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu. 1, 35-49.
- Erkoyuncu, İ., 1995. Balıkçılık biyolojisi ve populasyon dinamiği. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sinop Su Ürünleri Fakültesi yayınları. 95. Sinop. 265 s.
- FitzGerald, J.L., Sheehan T.F., Kocik, J.F., 2004. Visibility of visual implant elastomer tags in Atlantic salmon reared for two years in marine net-pens. North American Journal of Fisheries Management 24, 222-227.
- Frederick, J.L., 1997. Evaluation of fluorescent elastomer injection as a method for marking small fish. Bulletin of Marine Science 61(2): 399-408.
- Fujihara, M.P., Nakatani, R.E., 1967. Cold and mild heat marking of fish. Progressive Fish-Culturist 29: 172-174. (Laird, L.M., Stott, B., (1978)'den).
- Geldiay, R., Balık, S., 1988. Türkiye tatlı su balıkları. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitaplar Serisi. Ege Üniversitesi Basımevi 97. Bornova-İzmir. 519 s.
- Genç, Y., 2000. Türkiye'nin Dogu Karadeniz kıyılarındaki barbunya (*Mullus barbatus ponticus*, Ess. 1927) balığının biyo-ekolojik özellikleri ve populasyon parametreleri, Dok. Tezi, KTÜ, Fen Bil.Ens., Balıkçılık Tekn, Müh. Anabilim Dalı, Trabzon, 181 s.

- Godin, D.M., Carr, W.H., Hagino, G., Segura, F., Sweeney, J.N., Blankenship, L., 1996. Evaluation of a fluorescent elastomer internal tag in juvenile and adult shrimp *Penaeus vannamei*. *Aquaculture*, 139: 243-248. (Thorsteinsson, V., (2002)'den).
- Godø, O.R., Michalsen, K., 2000. Migratory behavior of north-east Arctic cod, studied by use of data storage tags. *Fisheries Research* 48, 127-140.
- Goldspink, C.R., 1978. The population density, growth rate and production of bream, *Abramis brama*, in Tjeukemeer, the Netherlands *Jour. of Fish Bio.* 13 (4), 499-517.
- Gonçaves, J.M.S., Bentes, L., Lino, P.G., Riberio J., Canario, A.V.M., Erzini, K., 1997. Weight-length relationships for selected fish species of the small-scale demersal fisheries of the south and south-west coast of Portugal. *Fish. Res.*, 30: 253-256.
- Gözgözoğlu, E., 2002. TÜGEM-Su Ürünleri Dairesi Başkanlığınca yürütülen faaliyetler, SÜMAE Yunus Araştırma Bülteni, 2; 2-5.
- Groeneveld, J.C., 2000. Stock assessment, ecology and economics as criteria for choosing between trap and trawl Fisheries for spiny lobster *Palinurus delagoae* *Fisheries Research* 48, 141-155.
- Grondel, J.L., Nouws, F.M., De-jang, M., Schutte, R., Driessens, F., 1987. Pharmacokinetics and tissue distribution of oxytetracycline in carp, *Cyprinus carpio* L. following different routes of administration. *J. Fish Dis.*, 1987; 10, 153-163.
- Guan, R.Z., Wiles P.R., 1999. Growth and reproduction of the introduced crayfish *Pacifastacus leniusculus* in a British lowland river *Fisheries Research* 42, 245-259pp.
- Gulland, J.A., 1971. *The Fish Resources of the Ocean*. West Byfleet, Surrey, Fishing News (Books) Ltd., for FAO: West Byfleet, 255 p.
- Guy, C.S., Blankenship, H.L., Nielsen, L.A., 1996. Tagging and marking Chapter 12; in Murphy, B.R., Willis, D.W., 1996. *Fisheries Techniques* 2nd edition, American Fisheries Society. 732 p.
- Hansen, L.P., 2003. Exploitation of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) from the river Drammenselv, SE Norway. *Fisheries Research*, Vol. 10, Issues 1-2, December 1990, Pages 125-135.
- Hart, P.J.B., Pitcher, T.J., 1969. Field trials of fish marking using a jet inoculators. *J. Fish. Biol.*, 1: 383-385. (Jones, R., (1979)'den).

- Haw, F., Bergman, P.K., Fralick, R.A., Buckley, R.M., Blankenship, H.L., 1990. Visible implanted fish tag. American Fisheries Society Symposium 7, 311-315.
- Hickling, J.R.G., 1945. Marking fish with the electronic tattooing needle. in Jones, R., 1979. Materials and Methods Used in Marking Experiments in Fishery Research. FAO Fish. Tech. Pap., (190):134 p.
- Horak, D.L., 1969. The effect of fin removal on stamina of hatchery-reared rainbow trout. Prog. Fish-Cult. 31: 217-220. (Laird, L.M., Stott, B., (1978)'den).
- Hseu, J.R., Yeh, S.L., Chu, Y.T., Ting, Y.Y., 1998. Comparison of efficacy of five anesthetics in goldlined sea bream *Sparus sabra*. Acta Zoologia Taiwanica 9(1), 00-00. 35-41.
- Imbert, H., Beaulaton, L., Rigaud, C., Elie, P., 2007. Evaluation of visible implant elastomer as a method for tagging small European eels. Journal of Fish Bio. 71 (5). 1546–1554.
- Isely, J.J., Stockett, P.E., 2001. Tag retention, growth and survival of red swamp crayfish marked with a visible implant tag. North American Journal of Fisheries Management 21:422-424.
- Isey, J.J., Eversole, A.G., 1998. Tag retention, growth, and survival of red swamp crayfish *Procambarus clarkii* marked with coded wire tags. American Fisheries Society, Volume 127, Issue 4, pp. 658–660.
- Jacobsson, J., 1970. On fish tags and tagging. Oceanogr. Mar. Biol., 8: 457-499.
- Jenkins, W.E., Denson, M.R., Smith, T.L.J., 1999. Determination of angler reporting level for red drum (*Sciaenops ocellatus*) in a South Carolina Estuary. Fisheries Research Volume 44, Issue 3, pp 273-277.
- Jepsen, N., Aarestrup, K., 1999. A comparison of the growth of radio-tagged and dye-marked pike. Journal of Fish Biology, Volume 55 Issue 4 Page 880.
- Jhingran, A.G., Srivastava, K.P., Dwivedi, R.K., Gupta, R.A., 1981. A comparative evaluation of tagging and fin clipping experiments on major carp population of Gulariya reservoir; J. Inland Fish. Soc. India 13, 40-49. (Laird, L.M., Stott, B., (1978)'den).
- Jones, R., 1979. Materials and methods used in marking experiments in fishery research. FAO Fish. Tech. Pap., (190):134 p.
- Kabata, Z., 1963. Parasites as biological tags. Special Publication ICNAF, 4, 31. (Thorsteinsson, V., (2002)'den).

- Kaimmer, S.M., Trumble, R.J., 1998. Injury, condition, and mortality of Pacific halibut bycatch following careful release by Pacific cod and sablefish longline fisheries. *Fisheries Research* 38, 131-144.
- Kelly, W.H., 1967. Marking Freshwater and a marine fish by injected dyes. *Transactions of the American Fisheries Society* 96: 163-175. (Guy, C.S., Blankenship, H.L., Nielsen, L.A., (1996)'den).
- Khalifa, U., 1995. Biological studies on gilthead bream, *Sparus aurata* in lake Baradwil. MSc. thesis. Cairo: Fac. Sci. Cairo Univ. (Mehanna, S.F., (2007)'den).
- Kırdağlı, M., 1999. Lagün-deniz etkileşiminin incelenmesi. Gemi İnşaatı ve Deniz Teknolojisi Kongresi 99; 367-377.
- Kincaid, H.L., Calkins, G.T., 1992. Retention of visible implant tags in lake trout and Atlantic salmon. *The Progressive Fish-Culturist* 54, 163-170.
- King, M., 1995. *Fisheries Biology, Assessment and Management*. Fishing News Books, Blackwell Scientific Publications Ltd., Oxford., 341 p.
- Kneib, R.T., Huggler, M.C., 2001. Tag placement, mark retention, survival and growth of juvenile white shrimp (*Litopenaeus setiferus* Pérez Farfante, 1969) injected with coded wire tags. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* Volume 266, Issue 1, Pages 109-120.
- Knight, A.E., 1990. Cold-branding techniques for estimating Atlantic salmon parr densities. *American Fisheries Society Symposium* 7: 36-37.
- Kraljević, M., 1995. Rast komarce, *Sparus aurata*, i pica, *Diplodus puntazzo* Cetti, u prirodnim i kontroliranim uvjetima. Ph. D. thesis, Univ. Zagreb.
- Kraljević, M., Dulčić, J., 1997. Age and growth of gilt-head seabream (*Sparus aurata* L.) in the Mirna Estuary, Northern Adriatic. *Fish. Res.*, 31, 249-255.
- Kocataş, A., 1986. Oseonoloji Deniz Bilimlerine giriş. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitapları Serisi. 114. İzmir. 358 s.
- Küçükpara, R., 1999. Beymelek Gölü'nde çipura balığı avcılığı ve populasyon özelliklerinin araştırılması. S.D.Ü. Eğirdir Su Ürün. Fak. Doktora Tezi, 89 s.
- Laird, L.M., Stott, B., 1978. Marking and tagging. In: Bagenal, T. 1978: *Methods for assessment of fish production in fresh waters*. IBP Handbook No. 3, Oxford.

- Lambert, D.M., Hoenig, J.M., Lipcius, R.N., 2006. Tag return estimation of annual and semiannual survival rates of adult female blue crabs. *American Fisheries Society*, Volume 135, Issue 6 pp. 1592–1603.
- Lasserre, G., 1976. Dynamique des populations ichthyologiques lagunaires. Application à *Sparus aurata*. Ph. D. thesis, Univ. Montpellier II.
- Lasserre, G., Labourg, P.J., 1974. Etude comparée de la croissance de la daurade *Sparus aurata* L. des régions d'Arcachon et de Sète. *Vie Milieu*, 24 (1A): 155-170.
- Laufle, J.C., Johnson, L., Monk, C.L., 1990. Tattoo-ink marking method for batch-identification of fish. *American Fisheries Society Symposium* 7: 38-41.
- Laws, E.A., Archie, J.W., 1981. Appropriate use of regression analysis in marine biology. *Mar. Biol.* 65: 13–16.
- Lawson, G.L., Rose, G.A., 2000. Seasonal distribution and movements of coastal cod (*Gadus morhua* L.) in Placentia Bay, Newfoundland *Fisheries Research* 49, 61-75.
- Lehtonen, H., Peltonen, H., Heikinheimo, O., Saarijãrvi, E., Saulamo, K., Vinni, M., Nurmio, T., 1998. Application of coded microtags to study growth rates of stocked sympatric whitefish (*Coregonus lavaretus* (L.)) forms. *Fisheries Research* 39, 9-15.
- Malone, J.C., Forrester, G.E., Steele, M.A., 1999. Effects of subcutaneous microtags on the growth, survival and vulnerability to predation of small reef fishes. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 237, 243-253.
- Mariani, S., 2006. Life-history- and ecosystem-driven variation in composition and residence pattern of seabream species (Perciformes: Sparidae) in two Mediterranean coastal lagoons. *Marine Pollution Bulletin* 53, 121–127.
- Mater, S., 1974. İzmir Körfezi ve civarı sparidae populasyonları üzerine biyolojik ve ekolojik araştırmalar. 53. E.Ü. Fen Fakültesi. İlmi raporlar 201. Biyoloji 132. Ege Üniversitesi Yayınları. 201. İzmir. 56 s.
- McFarlane, G.A., Wydoski, R.S., Prince, E.D., 1990. Historical review of the development of external tags and marks. *American Fisheries Society Symposium* 7: 9-29.
- Mehanna, S.F., 2007. a preliminary assessment and management of gilthead bream *Sparus aurata* in the port Said fishery, the Southeastern Mediterranean, Egypt. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 7, 123-130.

- Meng, H.J., Müller, R., Geiger, W., 1986. Growth mortality and yield of stocked coregonid fingerlings identified by microtags. *Advances in Limnology. Proceeding of the Symposium on Coregonid Fishes held 2 to 4 October 1984 at Thonon (France). Heft 22:320-325.*
- Monaghan, J.P.Jr., 1993. Comparison of calcein and tetracycline as chemical markers in summer flounder. *Transactions of the American Fisheries Society*, 122: 298-301. (Thorsteinsson, V., (2002)'den).
- Moretti, A., Fernandez-Criado, M.P., Cittolin, G., Guidastri, R., 1999. manual on hatchery production of seabass and gilthead seabream - Volume 1. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Fisheries and Aquaculture Department. M-42 ISBN 92-5-104380-9. Rome.
- Morgan, R.I.G., Paveley, D.S., 1996. A simple batch mark for fish studies using injected elastomer. *Aquaculture Research*, 27: 631-633. (Thorsteinsson, V., (2002)'den).
- Muncy, R.J., Parker, N.C., Poston, H.A., 1990. Chemical Marks, Inorganic Chemical Marks Include in Fish. *American Fisheries Society Symposium 7: 541-546.*
- Mylonas, C.C., Cardinaletti, G., Sigelaki, I., Polzonetti-Magni, A., 2005. Comparative efficacy of clove oil and 2-phenoxyethanol as anesthetics in the aquaculture of European sea bass (*Dicentrarchus labrax*) and gilthead sea bream (*Sparus aurata*) at different temperatures. *Aquaculture* 246, 467-481.
- Nielsen, L.A., 1992. Methods of marking fish and shellfish. *American Fisheries Society Special Publication 23. Beshesda, Maryland, 208 p.*
- Nielson, B.R., 1990. Twelve-year overview of fluorescent grit marking of cutthroat trout in Ben Lake, Utah-Idaho. *American Fisheries Society Symposium 7: 42-46.*
- Otterå, H., Kristiansen, T.S., Svåsand, T., 1998. Evaluation of anchor tags used in sea-ranching experiments with Atlantic cod (*Gadus morhua*, L.). *Fisheries Research* 35, 237-246.
- Özaydın, O., Taşkavak, E., 2006. Length-weight relationships for 47 fish species from Izmir Bay (eastern Aegean Sea, Turkey). *Acta Adriat.*, 47 (2): 211-216.
- Özaydın, O., Uçkun, D., Akalın, S., Leblebici, S., Tosunoğlu, Z., 2007. Length-weight relationships of fishes captured from Izmir Bay, Central Aegean Sea. *J. Appl. Ichthyol.* 23, 695-696.

- Özdemir, G., 1994, Güllük ve Gökova Körfezlerindeki çipura (*Sparus aurata*, Linneaus, 1758) balığının üreme periyodu üzerine incelemeler, Bodrum Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü, 24 s.
- Pauly, D., 1980. On the interrelationships between natural mortality, growth parameters, and mean environmental temperature in 175 fish stocks. J.Cons. CIEM, 39(2), 175-192.
- Pauly, D., 1987. A review of the ELEFAN system for analysis of length-frequency data in fish and aquatic invertebrates. ICLARM Conf. Proc., 13: 7-34.
- Pauly, D., Munro, J.L., 1984. Once more on the comparison of growth in fish and invertebrates. ICLARM Fishbyte, 2(1): 21.
- Petersen, C.G.J., 1896. The yearly immigration of young plaice into the Limfjord from the German Sea. Rep. Dan. Biol. Stn. 6: 5-30. (Jacobsson, J., (1970)'den).
- Phinney, D.E., 1974. Growth and survival of fluorescent-pigment-marked and fin clipped salmon. J. Wildl. Manage. 38: 132-137. (Laird, L.M., Stott, B., (1978)'den).
- Phinney, D.E., Miller, D.M., Dahlberg, M.L., 1967. Mash-marking young salmonids with fluorescent pigment. Transactions of the American Fisheries Society 96: 157-162. (Guy, C.S., Blankenship, H.L., Nielsen, L.A., (1996)'dan).
- Prentice, E.F., Flagg, T.A., McCutcheon, C.S., 1990. Feasibility of using implantable passive integrated transponder (PIT) tags in salmonids. American Fisheries Society Symposium, 7:317-322.
- Ramos, M.A., 1987. Age, Growth and Reproductive Cycle in *Sparus aurata* L., Jornadas Sobre Nutrição em Aquacultura, Instituto Nacional de Investigação das Pescas Publicações, 12, Lisboa, 205p.
- Reddy, P.V.G.K., 1999. Genetic resources of Indian major carps. FAO Fisheries Technical Paper. No. 387. Rome, FAO. 76 p.
- Reinert, T.R.; Wallin, J.; Griffin, M.C.; Conroy, M.J., Van-Den-Avyle, M.J., 1998. Long-term retention and detection of oxytetracycline marks applied to hatchery-reared larval striped bass, *Morone saxatilis*. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science, 55: 539-543. (Thorsteinsson, V., (2002)'den).
- Ricker, W.E., 1973. Linear Regressions in Fishery Research. Journal Fish. Res. Board, Can. 30, 409-434.

- Ricker, W.E., 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. Bull. Fish. Res. Board Can., 191: 203-233.
- Riley, J.D., 1966. Liquid latex marking technique for small fish. J. Cons. CIEM, (3): 354-357. (Jones, R., (1979)'den).
- Roy, A.K., Data, A.K., Sen, P.R., Saha, B.K., 1991. Preliminary studies on the tagging effect of pectoral fin clipping in carps on growth survival and regeneration rate; J. Aqua Tropics 6, 89-98, (Laird, L.M., Stott, B., (1978)'den).
- Ruhle, Ch., Winecki-Kuehn, C., 1992. Tetracycline marking of coregonids at the time of egg fertilization. Aquatic Science, 54: 165-175. (Thorsteinsson, V., (2002)'den).
- Samsun, S., 1998. Balıklarda uygulanan markalama yöntemi hakkında genel bilgi. O.M.Ü. Su Ürün. Avl. ve İşl. Ana Bil. Dal. Yüksek Lisans Semineri, 32 s.
- Sánchez-Lamadrid, A., 2002. Stock enhancement of gilthead sea bream (*Sparus aurata*, L.): assessment of season, fish size and place of release in SW Spanish coast. Aquaculture 210, 187–202.
- Sangun, L., Akamca, E., Akar, M., 2007. Weight-length relationship for 39 fish species from the North-eastern Mediterranean coast of Turkey. Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 7, 37-40.
- Sauer, W.H.H., Lipinski, M.R., Augustyn, C.J., 2000. Tag recapture studies of the chokka squid *Loligo vulgaris reynaudii* d'Orbigny, 1845 on inshore spawning grounds on the south-east coast of South Africa. Fisheries Research 45, 283-289.
- Schurman, G.C., Thompson, D.A., 1990. Washington Department of Fisheries' Mobile Tagging Units: construction and operation. American Fisheries Society Symposium 7: 232-236.
- Schweigert, J.F., 1990. Comparison of morphometric and meristic data against Truss networks for describing Pacific herring stocks. American Fisheries Society Symposium, 7 (7), 47-62. (Thorsteinsson, V., (2002)'den).
- Serezli, R., Çağırğan, H., Okumuş, İ., Akhan, S., Balta, F., 2005. The Effect of oxytetracycline on non-specific immune response in sea bream (*Sparus aurata* L. 1758). Turk J.Vet. Anim Sci. 29, 31-35.
- Smith, J.R., 1973. Branding chinook, coho, and sockeye salmon fry with hot and cold metal tools. Progressive Fish-Culturist 35: 94-96. (Laird, L.M., Stott, B., (1978)'den).

- Sneath, H.A., Sokal, R.R., 1973. Numerical Taxonomy. W.H Freeman & Co., San Francisco. (Thorsteinsson, V., (2002)'den).
- Sola, L., Moretti, A., Crosetti, D., Karaiskou, N., Magoulas, A., Rossi, A.R., Rye, M., Triantafyllidis, A., Tsigonopoulos, C.S., 2006. Gilthead seabream - *Sparus aurata*. In: "Genetic effects of domestication. culture and breeding of fish and shellfish. and their impacts on wild populations." D. Crosetti. S. Lapègue. I. Olesen. T. Svaasand (eds). GENIMPACT project: Evaluation of genetic impact of aquaculture activities on native populations. A European network. WP1 workshop "Genetics of domestication. breeding and enhancement of performance of fish and shellfish". Viterbo. Italy. 12-17th June. 2006. 6 p.
- Sparre, P., Venema, S.C., 1998. Introduction to tropical fish stock assessment. Part 1. Manual FAO Fish. Tech. Pap. No: 306/1, Rev. 2, 405 p.
- Sparre, P., Ursin, E., Venema, S.C., 1989. Introduction to tropical fish stock assessment Part 1, FAO Fish. Tech. Pap. No: 306/1, 337 p.
- Stewart, J., Kennelly, S.J., 1998. Contrasting movements of two exploited Scyllarid lobsters of the genus *Ibacus* off the east coast of Australia Fisheries Research 36, 127-132.
- Stuart, T.A., 1958. Marking and regeneration of fins. Freshwater Salmon Fish. Res., Edinburgh, Scotland 22. 14pp. (Jones, R., (1979)'den).
- Suau, P., López, J., 1976. Contribución al estudio de la dorada, *Sparus aurata* L. *Inv. Pesq.*, 40, 169-199.
- Sümbüloğlu, K., Sümbüloğlu, V., 2005. Biyoistatistik. Hatipoğlu Yayınları: 53, Yükseköğretim dizisi. ISBN: 975-7527-12-2. 285 s.
- Sümer, Ç., Balık, İ., 2007. Türkiye'nin Doğu ve Batı Akdeniz kıyısında bulunan iki lagünün av verimi ve tür kompozisyonu yönünden karşılaştırılması. Ulusal Su Günleri 16-18 Mayıs 2007.
- Tharwat, A.A., Emam, W.M., Ameran, M.A., 1998. Stock assessment of the Gilthead sea bream *Sparus aurata* from Bardawil lagoon, North Sinai, Egypt. *J. Aquat. Biol. Fish.*, 2: 483–504. (Mehanna, S.F., (2007)'den).
- Thorsteinsson, V., 2002. Tagging methods for stock assessment and research in fisheries. Report of Concerted Action FAIR CT.96.1394 (CATAG). Reykjavik. Marine Research Institute Technical Report (79), pp, 179.

- Uriarte, A., Lucio, P., 2001. Migration of adult mackerel along the Atlantic European shelf edge from a tagging experiment in the south of the Bay of Biscay in 1994. *Fisheries Research* 50, 129-139.
- VanDam, R.P., Diez, C.E., 1997. Diving behavior of immature hawksbill turtles (*Eretmochelys imbricata*) in a caribbean reef habitat. *Coral Reefs* 16: 133-138.
- Van Montfrans, J., Capelli, J., Orth, R.J., Ryer, C.H., 1986. Use of microwire tags for tagging juvenile blue crabs (*Callinectes sapidus* Rathbun). *Journal of Crustacean Biology* 6: 370-376.
- Wassef, E., 1978. Biological and physiological studies on marine and acclimatized fish *Chrysophrys auratus*. PhD. thesis. Cairo: Fac. Sci. Cairo Univ. (Mehanna, S.F., (2007)'den).
- Westin, L., 1998. The spawning migration of European silver eel (*Anguilla anguilla* L.) with particular reference to stocked eel in the Baltic *Fisheries Research* 38, 257-270.
- Wood, A.D., Collie, J., Kohler, N.E., 2007. Estimating survival of the shortfin mako *Isurus oxyrinchus* (Rafinesque) in the north-west Atlantic from tag-recapture data. *Journal of Fish Biology*, Volume 71, Number 6, December, pp. 1679-1695(17).
- Yamashita, Y., Nagahora, S., Yamada, H., Kitagawa, D., 1994. Effects of release size on survival and growth of Japanese flounder *Paralichthys olivaceus* in coastal waters off Iwate Prefecture, northeastern Japan. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* Vol. 105: 269-276,
- Yamashita, D., Waldron, K., 1959. An all plastic dart-type fish tag. *Calif. Fish. Game*, 44: 311-317. (Jones, R., (1979)'den).
- Yerli, S.V., 1990. Köyceğiz Lagün Sistemi'ndeki *Sparus aurata* Linnaeus. 1758 stokları üzerine incelemeler. *Doğa-Tr. Journal of Veterinary and Animal Sciences*.14,399-420.
- Zohar, Y., Abraham, M., Gordin, H., 1978. The gonadal cycle of the captivity reared hermaphroditic teleost *Sparus aurata* during the first two years of life. *Annales Biologie Animale Biochimie, Biophysique*, 18: 877-882.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Çetin SÜMER
Doğum Yeri : Samsun
Doğum Tarihi : 01/09/1977
Medeni Hali : Evli
Bildiği Yabancı Diller : İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl) :

Lise : Samsun 50. Yıl Lisesi – 1991/1994

Lisans : OMÜ Sinop Su Ürünleri Fakültesi – 1995/1999

Yüksek Lisans: OMÜ Sinop Su Ürünleri Fakültesi Su Ürünleri Avlama ve İşleme
Teknolojisi Anabilim Dalı – 2000/2003

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl :

Araştırma Görevlisi, OMÜ Fen Bilimleri Enstitüsü 2000-2003

Mühendis, TKB, Beymelek Su Ürünleri Üretim ve Geliştirme Merkez Müdürlüğü,
Demre/Antalya, 2003-2004

Mühendis, TKB, Akdeniz Su Ürünleri Araştırma Üretim ve Eğitim Enstitüsü
Müdürlüğü, Demre/Antalya, 2004 -

İletişim Bilgileri :

Akdeniz Su Ürünleri Araştırma Üretim ve Eğitim Enstitüsü Müdürlüğü, Demre/Antalya