

57730

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BALIKÇILIK TEKNOLOJİSİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

PASİFİK KEFALİ (Mugil so-iuy, BASILEWSKY, 1855)'NİN
BİYO-EKOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN SAPTANMASI
ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Balık. Tekn. Müh. Nadir BAŞÇINAR

Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde
“Balıkçılık Teknolojisi Yüksek Mühendisi”
Ünvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 25.12.1995
Tezin Savunma Tarihi : 25.01.1996

Tezin Danışmanı : Yrd. Doç. Dr. İbrahim OKUMUŞ

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Ertuğ DÜZGÜNEŞ

Jüri Üyesi : Yrd. Doç. Dr. Kadir SEYHAN

Enstitü Müdürü : Prof. Dr. Fazlı ARSLAN

ARALIK 1995

TRABZON

ÖNSÖZ

Bu tez çalışması Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı'nda yapılmıştır. Bu araştırmanın giderleri KTÜ Araştırma Fonu tarafından desteklenen 95.101.010.5 nolu Pasifik Kefali Projesi'nden karşılanmıştır.

Bu çalışmada Pasifik kefalinin biyo-ekolojik özellikleri araştırılarak gerek avlanma ve gerekse yetiştiricilik açısından önemli bilgi kaynağı oluşturulmaya çalışılmıştır. Bu araştırma neticesinde elde edilecek bilgiler yardımıyla balığın büyüme, üreme, et verimi, beslenme tarzı ve tanınma vasıfları hakkında geniş bilgi sağlamak ve bu balıkla ilgili gelecekte yapılabilecek avcılık ve yetiştiricilik ile ilgili düzenlemelere, suni döl alımı ve stok çalışmalarına ışık tutmak amaçlanmıştır.

Yüksek Lisans tez danışmanlığımı üstlenen hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. İbrahim OKUMUŞ'a, laboratuvar çalışmalarında yardımlarını esirgemeyen lisans öğrencilerinden Saniye ŞAHİN, İlknur KURT ve Muzaffer KÖSE'ye, tez yazımında bilgilerinden yararlandığım Yrd. Doç. Dr. Kadir SEYHAN, Balık. Tekn. Yük. Müh. N. Selda SAĞLAM, diğer hocalarım ve arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Trabzon, Aralık 1995

Nadir BAŞÇINAR

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖNSÖZ	II
İÇİNDEKİLER	III
ÖZET	VII
SUMMARY	VIII
ŞEKİL LİSTESİ	IX
TABLO LİSTESİ	X
1. GENEL BİLGİLER	1
1.1. Giriş	1
1.2. Pasifik Kefali (<i>Mugil so-iuy</i> , Basilewsky, 1855)' nin Taksonomisi ve Morfolojik Özellikleri	4
1.3. Pasifik Kefali İle İlgili Önceki Çalışmalar	7
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR	10
2.1. Materyal	10
2.2. Metod	10
2.2.1. Araştırma Planı	10
2.2.1.1. Materyal Temini	10
2.2.1.2. Laboratuvar Çalışmaları	11
2.2.1.3. Yaş Tayini	11

2.2.1.4. Büyümenin Saptanması	12
2.2.1.5. Kondüsyon Faktörünün Hesaplanması	13
2.2.1.6. Et Veriminin Hesaplanması	13
2.2.1.7. Net Et Veriminin Hesaplanması	13
2.2.1.8. Cinsiyet Tayini	14
2.2.1.9. Gonadosomatik İndeksin Hesaplanması ve Yumurta Çapının Ölçülmesi	14
2.2.1.10. Yumurta Verimi (Fekundite)	15
2.2.1.11. Yumurta Verimi-Boy İlişkisi	15
2.2.1.12. Karkas Ağırlığı-Ağırlık İlişkisi	15
2.2.1.13. Baş ağırlığı-Ağırlık İlişkisi	16
2.2.1.14. Yüzgeç Işınları ve Formülü	16
2.2.1.15. Pul Formülü	16
2.2.1.16. Plorik Kese Sayısı	17
2.2.1.17. Omur Sayısı	17
2.2.1.18. Mide İçeriğinin Tesbiti	17
2.2.2. Verilerin Değerlendirilmesi	17
3. BULGULAR	18
3.1. Yaş Kompozisyonu	18
3.2. Eşey Kompozisyonu	18
3.3. Boy Dağılımı	20
3.4. Ağırlık Dağılımı	21
3.5. Büyüme	22
3.5.1. Boy	22
3.5.2. Ağırlık	23
3.5.3. Yaş-Boy İlişkisi	23
3.5.4. Yaş-Ağırlık İlişkisi	26
3.5.5. Boy-Ağırlık İlişkisi	27
3.5.6. Ölçülen Ortalama Boy ve Ağırlık Değerleri ile Hesaplanan Değerlerin Karşı- laştırılması	28
3.6. Kondüsyon Faktörü	28

3.7. Et Verimi	29
3.8. Net Et Verimi	30
3.9. Karkas Ağırlığı-Ağırlık ve Baş Ağırlığı-Ağırlık İlişkisi	30
3.10. Pasifik Kefalinin Çeşitli Vücut Kısımlarının Oranı	31
3.11. Üreme Özellikleri	32
3.11.1. Cinsi Olgunlaşma Yaşı	32
3.11.2. Gonadosomatik İndeks	32
3.11.3. Yumurta Çapı	33
3.11.4. Yumurta Verimi (Fekundite)	33
3.11.5. Yumurta Verimi-Boy İlişkisi	34
3.12. Diagnostik Özellikler	34
3.12.1. Yüzgeç Işınları ve Formülü	34
3.12.2. Pul Formülü	35
3.12.3. Plorik Kese Sayısı	35
3.12.4. Omur Sayısı	36
3.13. Mide İçeriği	36
4. İRDELEME VE DEĞERLENDİRME	37
4.1. Eşey Kompozisyonu	37
4.2. Yaş Kompozisyonu	38
4.3. Büyüme	38
4.4. Üreme Özellikleri	41
4.5. Diagnostik Yapı	44
4.6. Çeşitli Vücut Kısımlarının Oranı	45
5. SONUÇLAR	46
6. ÖNERİLER	49
7. KAYNAKLAR	51

8. EKLER 56

9. ÖZGEÇMİŞ 62



ÖZET

Bu araştırmada Trabzon civarında avlanan Pasifik kefalinin (*Mugil so-iuy*, Basilewsky, 1855) biyo-ekolojik özelliklerinden, yaş, boy, ağırlık ve cinsiyet kompozisyonu, büyüme oranı, yumurta verimi ve özellikleri, yumurtlama zamanı, kondüsyon faktörü, et verimi ve diagnostik özellikler ile bunlar arasındaki bazı ilişkiler incelenmiştir.

Populasyonun 0 - 5 yaş gruplarından oluştuğu ve en fazla bireyin % 48.3 ile 3. yaş grubunda bulunduğu, bunu sırasıyla 2. (% 24.1) ve 4. (% 13.2) yaş grubunun izlediği belirlenmiştir. Cinsiyet oranı yaklaşık olarak 1:1 şeklinde bulunmuştur. Boy değerlerinin 225 - 689 mm (460.9±79.66 mm; n=174), ağırlığın ise 101-3260 g (993.9±509.87 g; n=174) arasında değiştiği gözlenmiştir. 0 yaş grubunda 247.3±20.51 mm ve 150.0±34.03 g olan ortalama boy ve ağırlık, 5. yaş grubunda 591.6±46.36 mm ve 2086.7±613.12 g'a ulaşmıştır. Dişilerin erkeklere göre daha iyi büyüdüğu belirlenmiştir (P<0.05). Ortalama kondüsyon faktörü 0.93±0.095, et verimi ise tam ağırlığın % 65.4±4.4'ü olarak tesbit edilmiştir. Cinsi olgunluğa ulaşma yaşının erkeklerde 2-3, dişilerde ise 3-4 olduğu, yumurtlamanın mayıs sonu ile temmuz ortası arasında meydana geldiği ve anaç başına yumurta veriminin 454,300 ile 2,366,574 adet arasında değiştiği bulunmuştur. Boy-ağırlık, yumurta verimi-boy ilişkileri sırasıyla $W = 0.01 L^{2.98}$, $F = -2840513 + 7732.1 L$, von Bertalanffy büyüme denklemleri; $L_t = 718.8 (1 - e^{-0.257 (t + 1.57)})$ ve $W_t = 3412.7 (1 - e^{-0.257 (t + 1.57)})^{2.98}$ şeklinde tahmin edilmiştir.

Karadeniz'de yeni bir tür olan Pasifik kefalinin yeni ortama adapte olmayı başararak dinamik, fakat tamamen dengeye ulaşmamış hassas bir stok oluşturduğu ve yerli kefal türlerinden daha iyi gelişerek daha erken cinsi olgunluğa ulaştığı sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Pasifik kefali, *Mugil so-iuy*, biyo-ekoloji, büyüme, kondüsyon faktörü, üreme, yumurta verimi, et verimi

SUMMARY

A Study on the Determination of Bio-ecological Features of Pacific Mullet (*Mugil so-iuy*, Basilewsky, 1855).

In this study, some bio-ecological parameters, namely age, total length, weight and sex composition, growth rates, fecundity and egg size, spawning season, condition factor, meat yield and diagnostics features and relationships between some of these parameters of Pacific mullet (*Mugil so-iuy*, Basilewsky, 1855) caught around Trabzon coastline were determined.

The population consisted of individuals from 0-5 age groups with 3rd age group the highest (48.3 %) proportion, followed by 2nd (24.1 %) and 4th (13.2 %) age groups. The sex ratio was nearly 1:1. Total length values ranged from 225 mm to 689 mm with a mean value of 460.9 ± 79.66 mm (n=174), while total weights varied between 101-3260 g, mean of 993.9 ± 509.87 g (n=174). Mean total length and weight values were 247.3 ± 20.51 mm and 150.0 ± 34.03 g (n=10) at 0 age group and reached 591.6 ± 46.36 mm and 2086.7 ± 613.12 g (n=9) at age group 5 respectively. It was found that growth values of females significantly higher than those of males ($P < 0.05$). Mean condition factor and meat yield were 0.93 ± 0.095 and 64.4 ± 4.403 % respectively. Age at first sexual maturity was 2-3 for males and 3-4 for females. Spawning takes place between end of May and middle of July, and total egg production ranged from 454300 to 23666574 egg/individual. Length - weight, fecundity - length relationships were estimated as $W = 0.01 L^{2.98}$, $F = -2840513 + 7732.2 L$ respectively, while von Bertalanffy growth parameters were found as $L_t = 718.8 (1 - e^{-0.257 (t + 1.57)})$ and $W_t = 3412.7 (1 - e^{-0.257 (t + 1.57)})^{2.98}$.

It has been concluded the Pacific mullet which is a new species for the Black Sea has managed adapting new environment, established a dynamic or self sustaining, but quite fragile stock, and grow better and reach first sexual maturity earlier than native grey mullet species .

Key words : Pacific mullet, *Mugil so-iuy*, bio-ecology, growth, reproduction, condition factor, fecundity, meat yield

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 1. Pasifik kefalinin genel (a), başının üst (b) ve alttan görünümü (c)	6
Şekil 2. Erkek ve dişi Pasifik kefallerinde yaş dağılımı (%)	19
Şekil 3. Olgunlaşmış bir Pasifik kefalinin testisi	19
Şekil 4. Olgunlaşmış bir Pasifik kefalinin ovaryumu	20
Şekil 5. Olgun bir Pasifik kefalinin ovaryumunun karın boşluğundaki konumu	20
Şekil 6. Pasifik kefalinin boy dağılımı (%)	21
Şekil 7. Pasifik kefalinin ağırlık dağılımı (%)	22
Şekil 8. Pasifik kefalinin yaş-boy grafiği	26
Şekil 9. Pasifik kefalinin yaş-ağırlık grafiği	27
Şekil 10. Pasifik kefalinin boy-ağırlık grafiği	28
Şekil 11. Pasifik kefalinin tam ağırlık-karkas ağırlığı ilişkisi	31
Şekil 12. Pasifik kefalinin tam ağırlık-baş ağırlığı ilişkisi	31
Şekil 13. Pasifik kefalinin çeşitli vücut kısımlarının toplam balık ağırlığına oranı	32
Şekil 14. Cinsi olgunluğa ulaşmış dişi Pasifik kefalinde yaz boyunca hesaplanan ortalama GSİ değerleri	33
Şekil 15. Pasifik kefalinin boyu ile yumurta sayısı arasındaki ilişki	35

TABLO LİSTESİ

Sayfa No

Tablo 1. Dünya ve Türkiye'deki kefal balıkları av miktarı (1, 2, 3)	1
Tablo 2. Türkiye denizlerinde yaşayan kefallerin Karadeniz ve Akdeniz'deki aylara göre yumurtlama dönemleri (5, 8, 9, 11)	3
Tablo 3. Balıklarda cinsiyet tayini için görsel kriterler (30, 31, 40)	14
Tablo 4. Yaş grupları ve cinsiyete göre Pasifik kefali bireylerinin sayısı, yüzdeleri ve cinsiyet oranları	19
Tablo 5. Pasifik kefali bireylerinin boy gruplarına göre dağılımı	21
Tablo 6. Pasifik kefali bireylerinin ağırlık gruplarına göre dağılımı	22
Tablo 7. Pasifik kefalinin tüm (erkek+dişi), erkek ve dişi bireylerinin tam boy değişim sınırları, ortalama, standart sapma, (birey sayısı), oransal boy artışları ve boyca spesifik büyüme oranları.....	24
Tablo 8. Pasifik kefalinin tüm (erkek + dişi), erkek ve dişi bireylerinin tam ağırlık değişim sınırları, ortalama, standart sapma, (birey sayısı), oransal ağırlık artışları ve ağırlıkca spesifik büyüme oranları	25
Tablo 9. Ölçülen ortalama boy ve ağırlıkların hesaplanan değerler ile karşılaştırılması	29
Tablo 10. Pasifik kefalinin tüm, erkek ve dişi bireylerin yaşlara göre kondüsyon faktörü değişim sınırları, ortalama ve standart sapmaları	29
Tablo 11. Pasifik kefalinin olgun ovaryuma sahip dişi bireylerine ait veriler	34
Tablo 12. Ülkemiz sularında bulunan bazı kefal türlerinin çeşitli araştırmacılar tarafından tesbit edilen ortalama ağırlık (g) ve boy değerleri (mm)	41
Tablo 13. Ülkemiz denizlerinde bulunan bazı kefal türleri ve Pasifik kefalinin bazı karakteristik yapıları	44
Tablo 14. Pasifik kefalinin bazı vücut kısımlarının, gökkuşağı alabalığı ve aynalı sazan ile karşılaştırılması	45

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

Balıklar, dünya okyanus ve denizlerindeki su ürünleri üretiminin en büyük payına sahiptir. Dünyada üretilen su ürünleri miktarı 1992 verilerine göre 98,113,000 ton olup, bunun % 84.1' i olan 82,534,300 tonu okyanus ve denizlerden avlanmakta ve bunun da % 81.3' ünü balıklar oluşturmaktadır (1). Türkiye'nin su ürünleri üretimi ise 1992 yılında 454,346 ton olup 404,765 tonu denizlerden elde edilmektedir (2). Şüphesiz kefal balıkları bu su ürünleri içerisinde büyüme özellikleri iyi kabul edilen ve yetiştiriciliği yapılan türlerdendir. Dünya ve Türkiye'deki kefal balıkları üretimi Tablo 1'de gösterilmiştir (1, 2, 3).

Tablo 1. Dünya ve Türkiye'deki kefal balıkları av miktarı (1, 2, 3).

Yıllar	Kefal Üretimi (ton)						
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
Türkiye	3084	3666	4626	10128	10663	14580	13688
Dünya	220229	238829	259292	275035	272093	273863	277716

Av miktarlarından da anlaşılacağı üzere son yıllarda Türkiye'de kefal balığı üretiminde büyük bir artış vardır.

Kemikli balıklar sınıfının Mugilidae familyasından olan kefal balıkları, tropik ve subtropik okyanus, deniz ve göllerde dağılım göstermişlerdir. Dünyada en yaygın olarak bilinen tür has kefal (*Mugil cephalus*) olup bütün sıcak ve ılıman deniz ve göllerde mevcuttur. Diğer türler ise *Mugil cephalus* kadar yaygın olmamakla beraber çeşitli okyanus, deniz ve göllerde bulunmaktadır (4, 5, 6, 7).

Kefaller, tropik ve subtropik haliç ve kıyı sığ sularının en bereketli balıkları arasındadır. Bu familya 95 türden oluşur ve 40 türden fazlası Hint ve Pasifik Okyanusu'nun batısında bulunur. Çoğu birbiri ile yakından ilgilidir, ekolojik olarak

benzerdir ve uniform yapıları cinste karışıklık meydana getirir ve bu nedenle halen 10 ile 16 cins arasında kabul edilir (4).

Kefal balıkları dış görünüş olarak birbirlerine benzer. Vücutları genellikle torpil şeklinde, ancak yanlardan hafif yassılaştırmış olup parlak renkli iri sikloid veya ktenoid pullarla kaplıdır. Birçok vücut pulları, sırttan yassılaştırmış olan baş ve burun üzerinde biraz daha küçük olarak devam etmektedir. Özellikle predorsal bölgedeki ve 1. dorsalin alt kısmındaki sırt pulları üzerinde bir veya birkaç sıralı belirgin kanallar (radius) vardır. Burun kısa ve küt yapılıdır. Yanal çizgileri yoktur. Sırtta birbirinden ayrı duran ve birincisi sadece 4 dikenli ışın taşıyan iki tane sırt yüzgeçleri vardır. Pektoral yüzgeçler sırtta biraz daha yakındır. Karın yüzgeçleri sırt yüzgecinin başlangıcı ile göğüs yüzgecinin kaidesi arasındaki mesafenin ortasına yerleşmiştir. Kuyruk yüzgeci çatalıdır. Barsakları uzundur ve mide üzerinde sayıları türlere göre değişen, eldiven parmağı şeklinde plorik keseler vardır. Hava keseleri oldukça büyüktür. Dar ve küçük olan ağız terminal ve/veya subterminal konumludur. Bazı türlerde mikroskopla görülebilecek kadar ince ve iki sıralı, kıl şeklinde çene dişleri bulunmaktadır (8).

Hemen hemen bütün kefal türleri örihalin ve öritermdir. Bu nedenle tuzluluğu ‰ 1-80 arasında değişen ortamlara girebilir, sıcaklığı 3-38 °C arasında değişen sularda yaşayabilirler (4, 5, 8, 9, 10). Çok hareketli olan bu balıklar sıcak mevsimlerde, besin maddesince yoğun ve sığ acı su, lagün ve nehir ağızlarına; soğuk dönemde ise suların daha derin olan kesimlerine göç ederler. Hatta bazı türler tamamen tatlı sulardan ibaret olan nehirlere bile girerek sahilden itibaren nehir boyunca 10-20 km kadar yukarılara çıkabilirler (4, 8, 11). Yaklaşık 10 tür yaygın olarak tatlı sularda bulunur ve birkaç tür (Afrika'da *Myxus capensis* ve Avustralya'da *Myxus petardi*) hayatının çoğunu tatlı suda geçirir (4).

Beslenme açısından omnivor olan bu balıklar; solungaç dikenleri arasından süzülen küçük kabuklu, mavi-yeşil alg, diatom ve detritus materyali ile beslenir (4, 5, 8, 10, 12). Kefaller, organik partiküllerle kirlenmiş ortamlarda rahatlıkla dolaşabildiklerinden kanalizasyon ağızlarında sık sık görülür ve özellikle organik kirliliğin aşırı olduğu koy ve körfezlerde yoğun şekilde bulunabilirler (8, 13).

Boyları 25-120 cm, ağırlıkları 0.5-5 kg arasında değişebilir. Ömürlerinin 10-15 yıl arasında olabileceği tahmin edilmektedir (8, 11, 13). Kefal balıklarında cinsel olgunlaşma türlere göre 3-8 yaş arasında gerçekleşir. Örneğin; Karadeniz'de *Mugil*

cephalus'un erkekleri 6-7, dişileri 7-8 yaşında; *Mugil auratus*, *Mugil chelo* ve *Mugil saliens*' in erkekleri 3-4, dişileri 5-6 yaşında cinsi olgunluğa ulaşır. Çapları 0.6-1.0 mm arasında değişen yumurta sayısı türlere göre 800,000 - 7,000,000 kadar olabilirse de, genellikle dişilerin 1 kg ağırlığı başına 1,000,000-1,500,000 arasında değişebilmektedir (5, 8, 9, 11, 13, 14). Yumurtlama periyodu türlere ve iklimsel şartlara göre çok farklı olup, bazılarında Mayıs-ağustos, bazılarında ise Eylül-aralık, hatta Kasım-Şubat arasına rastlamaktadır. Diğer taraftan, aynı türün tropik ve subtropik iklim kuşaklarındaki popülasyonlarında bile yumurtlama zamanları yılın farklı aylarına rastlayabilmektedir (8, 11). Türkiye denizlerinde yaşayan kefallerin Karadeniz ve Akdeniz'deki yumurtlama dönemleri Tablo 2' de gösterilmiştir.

Tablo 2. Türkiye denizlerinde yaşayan kefallerin Karadeniz ve Akdeniz'deki aylara göre yumurtlama dönemleri (5, 8, 9, 11).

Türler	Karadeniz	Akdeniz
	O Ş M N M H T A E E K A	O Ş M N M H T A E E K A
<i>M. cephalus</i>	++	++
<i>M. auratus</i>	++	+
<i>M. saliens</i>	++	++
<i>M. capito</i>	+++	+ +
<i>M. chelo</i>	++	++
<i>M. labeo</i> *		+++

* Karadeniz'de bulunmaz.

Yukarıda da belirtildiği gibi kefal balıkları sıcaklık ve tuzluluğa karşı geniş bir tolerans göstermektedir. Bu nedenle 1950'li yıllardan itibaren İsrail, Mısır ve İtalya'da doğadan yakalanan kefal yavrularının kontrollü şartlar altında yetiştiriciliğine ilişkin çalışmalar yapılmıştır. Kefal yetiştiriciliği İsrail, Mısır, Tunus, Yugoslavya, İtalya, Yunanistan, Fransa gibi Akdeniz ülkeleri ile Hindistan, Bangladeş, Çin, Endonezya, Filipinler, Tayvan, Hong Kong ve Havaii gibi ülkelerde de yaygın şekilde uygulama alanı bulmuştur. Ancak, Güney Amerika ve Afrika ülkelerinde fazla rağbet görmemiştir. Akdeniz ülkelerinde genellikle *Mugil cephalus*, *Mugil capito*, *Mugil saliens* ve *Mugil chelo*, Uzakdoğu ülkelerinde *Mugil tade*, *Mugil dussumieri*, *Mugil macrolepis*, *Mugil troschelli*, *Mugil corsula* gibi kefal türleri yetiştirilmeye başlanmıştır. İsrail'de özellikle *Mugil cephalus* ve *Mugil capito*'nun sazan havuzlarında polikültürü yapılmaktadır. Pazar değerinin sazan ve tilapiaya nazaran yüksek olması İsraili yetiştiricileri kefal

yavrusu teminine ve doğadan yavru toplama dönemlerini belirleme konusunda titizlikle çalışmaya yönlendirmiştir (8, 6, 15).

Türkiye denizlerinde *Mugil cephalus*, *Mugil chelo*, *Mugil capito*, *Mugil auratus*, *Mugil saliens* ve *Mugil labeo* olmak üzere altı tür kefal balığı yaşamaktadır (8, 9). Bu balıkların önemli sinonimleri ve Türkçe adları şöyledir:

- *Mugil cephalus* (Linnaeus, 1758) : Sinonim: *Mugil cephalus cephalus*

Türkçe adları: Haskefal, Loban, Paçoz, Topan, Kocabaş

- *Mugil chelo* (Cuvier, 1829) : Sinonimler: *Liza chelo*, *Chelon labrosus*, *Crenimugil labrosus*

Türkçe adları: Sivri burunlu kefal, Kalın dudaklı kefal

- *Mugil capito* (Cuvier, 1829) : Sinonimler: *Mugil ramada*, *Liza ramada*

Türkçe adları: Pulaterina, İnce dudaklı kefal, Gazlı balık, Ceyran

- *Mugil auratus* (Risso, 1810) : Sinonim: *Liza aurata*

Türkçe adları: Altınbaş kefal, Sarıkulak, Miksinaria

- *Mugil saliens* (Risso, 1810) : Sinonim: *Liza saliens*

Türkçe adları: Mavraki, İlyaya, Kastros, Sıçrayan kefal

- *Mugil labeo* (Cuvier, 1829) : Sinonim: *Liza labeo*, *Oedalechilus labeo*

Türkçe adı: Dudaklı kefal

(8, 9, 11, 12).

Bunlardan *Mugil labeo* Karadeniz'de bulunmaz (12).

Bu doğal veya yerli türlere ilaveten ilk defa, 1989 yılının Kasım ayında Doğu Karadeniz'de (Trabzon-Arsin mevki) biri 54 cm boyunda 2200 g, diğeri 23 cm boyunda 238 g ağırlığında iki adet kefal balığı yakalanmış ve bu kefallerin tür özelliklerinin diğer yerli türlerden farklılık gösterdiği gözlenmiştir (16). 1991 yılının Ekim ayına kadar sürdürülen çalışmalarda bu kefalın doğal yayılım alanı Uzakdoğu olan Pasifik Kefali (*Mugil so-uy*, Basilewsky, 1855) olduğu belirlenmiştir (16).

1.2. Pasifik Kefali (*Mugil so-uy*, Basilewsky, 1855)'nin Taksonomisi ve Morfolojik özellikleri

Taksonomik konum:

Phylum : Vertebrata

Subphylum	: Pisces
Superclasis	: Gnathostomata
Clasis	: Osteichthyes
Ordo	: Perciformes
Subordo	: Mugiloidei
Familya	: Mugilidae

Diğer araştışıcılar:

Mugil haematochilus (Schmidt, 1904)

Mugil haematochilus (Probatov, 1930)

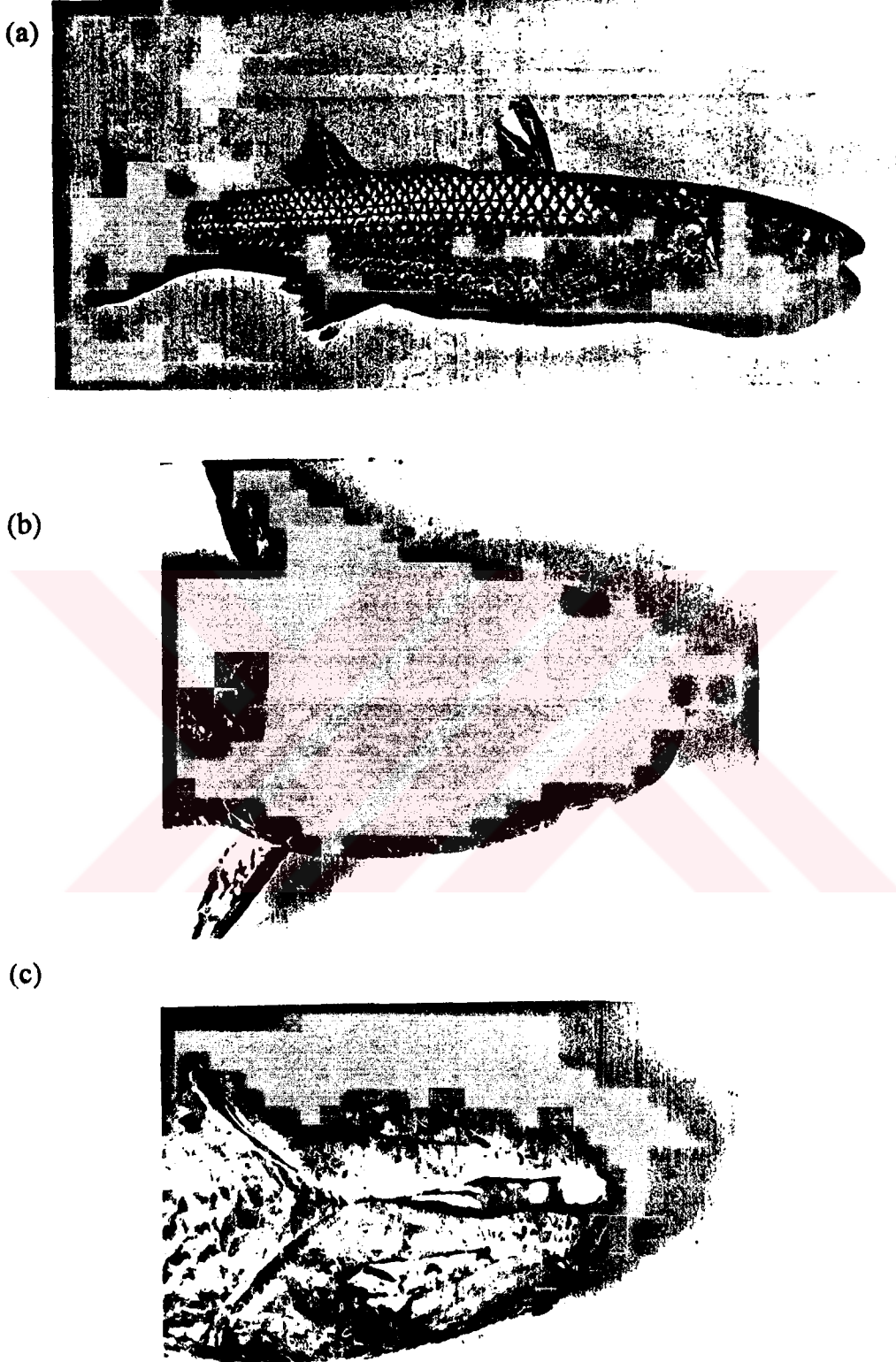
Liza menada borealis (Popov, 1933)

Mugil joyneri borealis (Berg, 1933)

olarak adlandırmışlardır (16).

Genel morfolojileri diğer kefal balıklarının tipik özelliklerini içermektedir (Şekil 1). Sırt ve yanlar yarı parlak kurşuni-gri renktedir, ancak bu renk kızılımsı kavuniçi bir ton ile takviye edilmiştir. Karn beyaz-kirli, beyaz-gümüşi bir fon üzerinde sarı-kavuniçi kırmızı renkli geniş lekeler içerir. Baş yukarıdan bakıldığında haskefal (*Mugil cephalus*) inki gibi kalın ve küt olmakla beraber alında hafif bir incelme gösterir (Şekil 1). Yandan bakıldığında küçük, parlak, yuvarlak ve yağ lekesi olmayan göz dikkat çeker. Gözaki yer yer kavuniçi kırmızı renklerle bezenmiştir. Dudaklar genelde incedir. Biraz daha kalın olan üst dudağın yan kısımlarında preorbital kemiğın yukarı doğru kıvrılan sert yapılı uzantısı yer alır. Vomer veya palatin dişler bulunmaz. Ağzın eni boyundan fazladır. Üst burun delikleri kısa, anterior burun delikleri küçük ve yuvarlaktır. Ventral yakadan başa bakıldığında boğaz aralığı alt dudak hizasından itibaren oval bir yapı ile başlar, daralır ve göz arka kenarını biraz geçerek kapanır (Şekil 1) (16).

Mugil so-iuy doğal olarak Uzakdoğı Amur Havzası'nda Vladivostok kenti yöresinde bulunan nehirlerde yaşayan, tuzluluğı geniş tolerans gösteren (örihalin), yerel olarak Pelingas adıyla tanınan bir kefal türüdür. İlk kez 1968 yılında Rus bilimadamları tarafından Amur Havzası'ndan getirilerek Kuzey-Batı Karadeniz'de Odessa'nın 60 km batısında bulunan Şabolat lagününe stoklanmıştır. Ancak 1970'lerde bu balıkların dinamik bir stok oluşuramayarak tükendiği görülmüştür (16). 1972-1978 döneminde



Şekil 1. Pasifik kefalinin genel (a), başının üst (b) ve alttan görünümü (c).

44,200 genç birey doğal populasyon oluşturabilmek amacıyla Karadeniz'e getirilmiş (14), 1976-1977 yıllarında çok sayıda ölüme rastlanmıştır (16). Yine bu yıllarda 1000 adet birey Molochny lagününe getirilmiş, bunların 500 kadarının yörede yaşamını sürdürerek ortama adapte olduğu görülmüştür. 1985 yılında bir miktar Pelingas da Azak Denizi'ne salıverilmiştir. 1989 yılında Trabzon sularında yakalanan iki bireyin Kerch yöresindeki üretim merkezi Molochny lagününden denize kaçtığı sanılmaktadır. Daha sonra, 1989 yılı sonları 1990 yılının başlarında üretim alanında görülen ve gölde kapalı tutulan kefallerde yoğun ölümlere yol açan bazı toksik etkiler sonucu yetkililerin tonlarca Pelingas'ı denize salıverdikleri saptanmıştır (16).

Pasifik kefali, Türkiye'nin Karadeniz sahillerinde, deniz suyu sıcaklığının 16-17 °C, tuzluluğun ‰ 17-18 olduğu mayıs ayının ortalarından itibaren görülmeye başlar. Özellikle yunus sürülerinin sahile yaklaşması ile birlikte korunmak amacıyla kıyıya yaklaştıkları ve o günlerde av verdikleri gözlenmiştir. Pasifik kefalinin avcılığı ile ilgili bilgiler 2. Bölümde verilmiştir.

1.3. Pasifik Kefali ile İlgili Önceki Çalışmalar

Yapılan literatür araştırmasında Pasifik kefalinin biyo-ekolojisi ile ilgili yayınlanmış çalışmaya rastlanmamıştır. Çin ve Rus araştırmacılarla yapılan yazışmalardan ise olumlu sonuç alınamamıştır. Bu nedenle bu kısımdaki veriler ASFA, CD-ROM'dan elde edilen özetlere dayanmaktadır.

Kazanskji ve Starushenko (17) 1972-1978 yılları arasında Karadeniz'e getirilen genç Pasifik kefallerinde büyüme oranları ve cinsi olgunluğa ulaşma yaşını araştırmış ve doğal olarak bulunduğu sulara nazaran 2-3 katlık artış olduğunu bulmuşlardır (17).

Xu, Zheng, Yang, Song ve Wu (18), Pasifik kefalinin yavrularındaki yaşama oranını yükseltmek için yavruların beslenme davranışlarını araştırmışlardır (18).

Çin'de Zheng (19), havuzlarda Pasifik kefalinde yavru yetiştirme, kışlatma, hasat, hastalık ve predatörler ile ilgili bilgileri içeren bir rapor hazırlamıştır. Daha sonra suni döl alımı amacıyla seçmiş olduğu balıklarda hormon uygulaması, dölleme, inkübasyon ve larval beslemeyi çalışmıştır (19).

Semenenko (20), Azak Denizi'ndeki çeşitli büyüklük gruplarını kullanarak, suni yemle besleme yaparak yaşa bağlı olarak yem tüketimlerini (% vücut ağırlığı) ve su

sıcaklığının yem alımına etkisini araştırmıştır. Semenenko (21) kültür koşullarında büyüttüğü anaçlardan kontrollü koşullarda yavru elde etmiş ve 4 yıl süre ile Azak Denizi'ndeki kafes ve havuzlara beslemek için stoklamıştır.

Huibin (22), açık denizden yakaladığı 3-3.5 cm boyundaki Pasifik kefali yavrularını tuzluluğu ‰ 0.297-0.569 olan tatlı suda büyütüp cinsi olgunluğa ulaştırmış ve suni olarak döl almayı başarmıştır.

Semenenko ve Fitingov (23) 1987'de Azak Denizi ve 1988-1989'da Karadeniz lagünlerinde bu türün genç bireylerini tanklarda yetiştirme çalışmaları yapmıştır.

Ünsal (16) Pasifik kefalinin Karadeniz için yeni bir tür olduğunu bildirmiş, tür özelliklerini incelemiş ve söz konusu türün Karadeniz'e getirilişini irdelemiştir.

Hou, Zhao ve Wu (24), 1986-1987 yıllarında Pasifik kefalinde ani zehirleme yapan ağır metallere bakır, çinko ve kadmiyumun toksik etki yapan konsantrasyonlarını belirlemişlerdir.

Glubokov, Kouril, Mikodina ve Barth (25), olgun Pasifik kefaline sentetik bazı GnRH hormonlarını tatbik etmiş ve etkilerini araştırmışlar ve 17 °C'nin altındaki sıcaklıklarda hormon uygulaması yapılmadıkça ovaryumların olgunlaşmadığını tesbit etmişlerdir.

Sularımızda bulunan diğer kefal türleri ile ilgili çalışmalar arasında ise aşağıdaki araştırmalar yer almaktadır:

Geldiay (12), Türkiye sahillerinde yaşayan kefal balıklarının biyolojik gelişme, cinsi olgunlaşma, yumurtlama mevsimi ve beslenme alışkanlıklarını araştırmıştır.

Temelli (26), İzmir Körfezi koşullarında doğal gelişme gösteren kefal balıklarının boy ve ağırlıkça büyümeleri ve kondüsyon faktörlerini incelemiş ve sonuçlarına göre yetiştirilebilecek kefal türlerini belirtmiştir.

Köyceğiz Lagün Sistemi'nde, Yerli ve Erk'akan (27) *Mugil cephalus*, Yerli (28) *Liza ramada* stokları üzerine inceleme yapmışlar ve bu balıkların boy ve ağırlıkça büyüme, kondüsyon faktörü, cinsi gelişme ve üreme özelliklerini açıklamışlardır.

Görüldüğü gibi 1978 yılından beri Azak Denizi ve Karadeniz'e adapte edilmeye çalışılan bu türün oluşturduğu doğal popülasyonu üzerinde Ünsal (16)'dan başka yayınlanmış bir çalışma mevcut değildir. Oysa, bu yeni tür Karadeniz ekosistemine adapte olmayı başarmış gözükmektedir. Son yıllarda kayda değer miktarlarda av vermeye başlayan ve diğer ülkelerde yetiştiriciliği ile ilgili çalışmalar da yapılan bu

türle ilgili eksik olan çalışmaların tamamlanması hem ekonomik hem de ekolojik açıdan büyük önem taşır.

Bu araştırmanın amacı, Karadeniz'deki yeni kefal türünün daha önce hiç bir araştırmacı tarafından yapılmamış olan bazı biyo-ekolojik özelliklerinin (populasyon yapısı, büyüme oranı, ilk cinsi olgunluğa erişme yaşı, yaklaşık yumurtlama mevsimi, yumurta verimi, karkas özellikleri ve et verimi) araştırılarak yeni sularda dinamik bir populasyon kurup kuramadıklarının belirlenmesi ve öncelikle stok yönetimi ve daha sonraki yetiştiricilik çalışmaları için veri toplanmasıdır.



2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

2.1. Materyal

Çalışmanın ana materyalini Pasifik kefali (*Mugil so-iuy*, Basilewsky, 1855) oluşturmaktadır. Pasifik kefali örnekleri, Çamburnu, Sürmene, Balıklı ve Trabzon'daki balıkçılardan satın alınmış ve maliyeti KTÜ Araştırma Fonu tarafından desteklenen Pasifik Kefali Projesi'nden (95.101.010.5 nolu) karşılanmıştır.

Laboratuvar çalışmalarında boy ölçümlerinde milimetrik ölçüm tahtası, ağırlık ölçümlerinde Baster (± 10 g) ve Ohaus (± 0.1 g) marka teraziler, gonad ağırlığı ölçümünde Sartorius marka hassas terazi (± 0.01 g), puldan yaş tayini yapmak ve yumurta çapı ölçmek için Olympos marka binoküler mikroskop, yumurta sayımında Bilser marka sayaç gibi cihaz ve malzemeler Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi tarafından temin edilmiştir.

2.2. Metod

2.2.1. Araştırma Planı

Bu çalışma, bu türün 1995 av sezonunda, 29 Mayıs - 23 Ağustos 1995 tarihleri arasında, balıkçıların avladığı bireylerden örnekleme yapılarak yürütülmüştür.

2.2.1.1. Materyal Temini

Çalışmanın materyali olan Pasifik Kefali, balıkçılar tarafından "seyrek ağ" ile avlanmakta olup, bu ağ gömlek ve fanya olmak üzere iki farklı ağdan meydana gelmiştir. Gömlek, 80-100 göz derinliğinde, 23 tex 3 no iplikten örülmüş 25 veya 28 mm göz açıklığına sahip 200 m uzunluğundaki ağdan; fanya ise, 12 göz derinliğinde,

23 tex 6 no iplikten örülmüş 160 mm göz açıklığına sahip 200 m uzunluğundaki ağdan yapılmıştır (29).

Pasifik kefali, 6-8 m'lik balıkçı tekneleri tarafından güneş battıktan sonra, özellikle karanlık gecelerde adı geçen ağ kullanılarak avlanır. Avlamanın yapıldığı suların derinliği nisbeten sığ olup ağ derinliği kadardır ve bu nedenle sahil şeridine çok yakındır. Seyrek ağ, belirli bir alanı çevirecek şekilde denize atılır ve bekletilmeden toplanır. Gömlek ile fanya arasında kalan balıklar itina ile ağdan çıkarılır (29). Balıkçılarla yapılan müzakerelerde, özellikle yunus sürülerinin geçişinden sonra av miktarında artış olduğu belirlenmiştir.

2.2.1.2. Laboratuvar Çalışmaları

Günlük avlanan balıklar az ise hepsi, çoksa rastgele örnekleme metodu ile satın alınmış, laboratuvara getirilip bir küvete konulmuş ve herbirine bir sıra numarası verilmiştir. Balıkların üzerindeki fazla su havlu ile kurulanmış ve 10 g hassasiyetle ağırlıkları tartılmıştır. Tam boylarının ölçümü 1 mm hassasiyetle ölçüm tahtasında yapılmıştır. Yüzgeç ışınları ve pul sırası sayılıp pul örneği alındıktan sonra balıkların yüzgeçleri makasla kesilmiş ve pulları bıçakla kazınmıştır. Baş geride et kalmayacak şekilde omurganın başladığı yerden çapraz olarak kesilip yıkanmış ve üzerindeki su kurularak tartılmıştır. Karın, anüsten başa doğru makasla açılıp iç organlar çıkarılmış, midenin üzerindeki plorik keseler sayılmış ve mide boyuna kesilerek mide içeriği tesbit edilmiş, gonadlar itina ile alınarak kurulanıp tartılmış ve görsel olarak cinsiyet tayini yapılmıştır (13).

2.2.1.3. Yaş Tayini

Örneklenen her bireyin pektoral yüzgeci ile lateral hattı arasından 10-15 tane pul alınmış ve küçük zarflara konularak üzerine balığın sıra numarası yazılmıştır. Daha sonra laboratuvara getirilen pullar temizlenerek, mikroskopta annuluslar sayılmak suretiyle yaş tayini yapılmış (13, 27, 28, 30) ve balığın yaşı tam ise 1, 2, 3, 4, 5; tam yaşını geçmiş ise 1⁺, 2⁺, 3⁺, 4⁺, 5⁺ olarak belirlenmiştir. Hesaplarda ise tam olarak doldurulan yaşlar esas alınmıştır (13, 28, 31).

2.2.1.4. Büyümenin Saptanması

Balıklarda büyüme, boy ve ağırlık olarak iki şekilde ifade edilir. Her iki özellik de cinsiyet ile yakından ilgilidir. Bu çalışmada da hem boy ve hen de ağırlık kullanılmış ve büyümenin ölçümünde salt, oransal ve spesifik büyüme olmak üzere üç şekilde belirlenmiştir. Salt büyüme, herhangi bir yaşta erişilen boy ve ağırlığın ifadesidir. Oransal büyüme ise herhangi bir yaşta erişilen salt boy ve ağırlığın bir önceki yaştakine oranıdır (32, 33, 34). Spesifik büyüme aşağıdaki formüllere göre hesaplanmıştır:

$$\text{Boyca Spesifik Büyüme} = \frac{\ln L_{t+\Delta t} - \ln L_t}{(t+\Delta t) - t} \times 100 \quad (1)$$

$$\text{Ağırlıkça Spesifik Büyüme} = \frac{\ln W_{t+\Delta t} - \ln W_t}{(t+\Delta t) - t} \times 100 \quad (2)$$

Burada;

$L_{t+\Delta t}$: Balığın herhangi bir $t+\Delta t$ yaşındaki boyu (mm)

L_t : Balığın t yaşındaki boyu (mm)

t : Yaş

Δt : Zaman aralığı

$W_{t+\Delta t}$: Balığın herhangi bir $t+\Delta t$ yaşındaki ağırlığı (g)

W_t : Balığın t yaşındaki ağırlığı (g)

Boy ve ağırlıkça salt büyümenin belirlenmesinde kullanılan von Bertalanffy büyüme denklemleri aşağıdaki eşitliklere hesaplanmıştır (13, 32, 33, 35):

$$L_t = L_{\infty} [1 - e^{-k(t-t_0)}] \quad (3)$$

$$W_t = W_{\infty} [1 - e^{-k(t-t_0)}]^b \quad (4)$$

Bu denklemlerde;

L_t : Balığın t yaşındaki boyu (mm)

L_{∞} : Balığın teorik olarak ulaşabileceği maksimum boy (mm)

k : Büyüme katsayısı (1/yıl)

t : Yaş

t_0 : Balık boyunun sıfır olduğu kabul edilen yaş

W_t : Balığın t yaşındaki ağırlığı (g)

W_{∞} : Balığın teorik olarak ulaşabileceği maksimum ağırlık (g)

b : Balığın genel durumunu ifade eden katsayı

e : Doğal logaritma tabanı ($e=2.718$)'dir.

Ayrıca, ağırlık ile boy arasında matematiksel olarak;

$$W = a L^b \quad (5)$$

şeklinde bir ilişki vardır. Bu ilişki yardımıyla Pasifik kefali için boy-ağırlık eşitliği elde edilmiştir. Burada W ağırlık (g), L boy (mm), a ve b katsayıları da en küçük kareler yöntemine göre hesaplanan parametrelerdir (13, 32, 33, 35).

2.2.1.5. Kondüsyon Faktörünün Hesaplanması

Balıklarda ağırlık ile boy arasındaki ilişkiyi açıklayan diğer bir bağıntı kondüsyon (tıknazlık) faktörüdür. Mutlak değer olarak türlere göre farklılık gösteren kondüsyon faktörü aynı zamanda balığın iyi beslenip beslenmediğinin, gonadların gelişiminin de bir ölçüsüdür. Bu nedenle, yaş, cinsiyet ve mevsimlere göre değişmektedir (13, 33). Bu faktör (K);

$$K = (W / L^3) \times 100 \quad (6)$$

formülü ile hesaplanmıştır (13, 34, 35). Boy olarak bazı araştırmacılar tarafından standart veya çatal boy da kullanılmasına rağmen genellikle tam boy kullanılmaktadır (11,24). Bu çalışmada da tam boy tercih edilmiştir.

2.2.1.6. Et Veriminin Hesaplanması

Balıklarda et verimi (randıman); baş, iç organlar, yüzgeç ve pullar çıkarıldıktan sonra geride kalan karkas ağırlığının, balığın tam ağırlığına oranı olarak tanımlanmakta ve yüzde (%) olarak ifade edilmektedir (36, 37, 38, 39). Yani;

$$\text{Et verimi (\%)} = \frac{\text{Karkas Ağırlığı}}{\text{Balık Ağırlığı}} \times 100 \quad (7)$$

2.2.1.7. Net Et Veriminin Hesaplanması (Yenebilir Et Oranı)

Net et verimi (yenebilir et oranı), balığın yenilemeyen kısmı olan baş, içorganlar, yüzgeçler, pullar, omurga ve kılçıkları çıkarıldıktan sonra geride kalan et

ağırlığının tam ağırlığa oranı olarak tarif edilir ve yüzde olarak şu şekilde hesaplanır (36).

$$\text{Net Et Verimi (\%)} = \frac{(\text{Tam Ağırlık} - \text{Yenilemeyen Kısım Ağırlığı}) \times 100}{\text{Tam Ağırlık}} \quad (8)$$

2.2.1.8. Cinsiyet Tayini

Balıklarda görsel cinsiyet tayini, gonadların Tablo 3'deki özelliklere göre değerlendirilmesi ile yapılmaktadır (30, 31, 40). Bu çalışmada cinsiyet, karın açılıp içorganlar çıkarıldıktan sonra gonadların çıplak gözle incelenmesi sonucu tesbit edilmiştir. Eğer gonadlar kırmızımsı renkte ve tanecikli ise dişi, süt beyazı renkte görünüyorsa erkek oldukları kabul edilmiştir (13, 30, 31, 40).

Tablo 3. Balıklarda cinsiyet tayini için görsel kriterler (30, 31, 40).

Özellikler	Renk	Cinsiyet
İnce ve şeffaf	Pembemsi	Dişi
Az veya çok simetrik	Beyazımsı	Erkek
Boru şeklinde ve granüler görünüş	Pembemsi-Sarı	Dişi
Yanlar dalgalı ve yumuşak dokulu	Kremsi-Beyaz	Erkek
Olgun yarı şeffaf yumurtalar	Portakal-Pembe	Dişi
Yumuşak doku ile dolu ovaryum	Beyaz-Kremsi	Erkek
Büzülmüş, opak ve olgun ovaryum	Kararmış-Şeffaf	Dişi
Büzülmüş, kızarmış ve gevşek ovaryum	Kararmış	Erkek

2.2.1.9. Gonadosomatik İndeksin Hesaplanması ve Yumurta Çapının Ölçülmesi

Pasifik kefalinin yaklaşık üreme zamanını saptamak amacıyla ortalama olarak gonadosomatik indeks değerleri hesaplanmış ve yumurta çaplarındaki değişimler izlenmiştir. Gonadosomatik indeks (GSI) aşağıdaki formüle göre hesaplanmış ve yumurta çapları ışıklı mikroskop ile ölçülmüştür (27, 28, 30, 31).

$$\text{G.S.İ} = \frac{\text{Ovaryum Ağırlığı (g)}}{\text{Tam Balık Ağırlığı (g) - Ovaryum Ağırlığı (g)}} \times 100 \quad (9)$$

2.2.1.10. Yumurta Verimi (Fekundite)

Yumurta verimi (fekundite) balığın verebileceği tüm veya kg canlı ağırlık başına yumurta sayısını ifade eder. Bir balığın verebileceği yumurta sayısının bilinmesi, üreme özelliğinin belirlenmesi, stok yenilenmesi, stok tesbiti, yapılması gereken avcılığı ortaya koyma ve yetiştiricilikte gereksinim duyulan anaç sayısının belirlemede yardımcı olmaktadır (30). Yumurta sayısının hesaplanmasında;

$$F = n \times G / g \quad (10)$$

formülünden yararlanılmıştır (30). Burada; F=Yumurta verimi (fekundite), n=Örnekteki yumurta sayısı, G=Ovaryumun ağırlığı (g), g =Örnek ağırlığı (g)'dir.

Bu araştırmada 12 dişi Pasifik kefalinin ovaryumları tartıldıktan sonra, üst, orta ve alt kısımlarından toplam 400-500 mg örnek alınmış, yumurtaları birbirinden ayırmak için su karıştırılmış ve örnekteki yumurta sayısı sayaç yardımı ile belirlenerek ovaryum ağırlığına oranlanmış ve balığın verebileceği yumurta sayısı 10 nolu eşitlik ile tesbit edilmiştir.

2.2.1.11. Yumurta Verimi - Boy İlişkisi

Yapılan araştırmalarda yumurta verimi ile boy arasında üssel bir ilişki bulunmuştur (30, 31, 41, 42). Fakat özellikle yeterince yaşlı bireyin bulunmaması durumunda bu ilişki lineerde olabilir. Pasifik kefali için de boy ile yumurta sayısı arasında nasıl bir ilişki olduğu araştırılmıştır.

$$F = a L^b \quad (11)$$

veya,

$$F = a + b L \quad (12)$$

Buradaki F, a, L ve b değerleri daha önceki bölümlerde açıklandığı gibidir.

2.2.1.12. Karkas Ağırlığı - Ağırlık İlişkisi

Et verimi balığın türüne göre değişmektedir (43, 44). Pasifik kefalinin karkas ağırlığı ile tam ağırlığı arasında fonksiyonel regresyon analizi ($x=0$ iken, $y=0$) yapılarak aralarındaki ilişki araştırılmıştır:

$$\text{Karkas Ağırlığı} = b W \quad (13)$$

2.2.1.13. Baş Ağırlığı-Ağırlık İlişkisi

Yapılan bu çalışmada her pasifik kefalinin başları omurganın başladığı yerden başta et kalmayacak şekilde kesilmiş ve kurulandıktan sonra ağırlığı tartılmıştır (37, 38). Elde edilen ağırlıklar ile balık ağırlığı arasında fonksiyonel regresyon analizi ($x=0$ iken, $y=0$) yapılarak baş ağırlığı-tam ağırlık ilişkisi elde edilmiştir.

$$\text{Baş ağırlığı} = b W \quad (14)$$

2.2.1.14. Yüzgeç Işınları ve Formülü

Balık türlerinin ayrımında yüzgeç formülü önemli bir faktördür. Yüzgeç ışınları balıkların yüzgeçlerinde destek görevi yapan kemik ve kemiksel yapıdaki oluşumlardır. Bunlar başlıca iki çeşittir. Sert sivri bir parçadan oluşana diken veya basit ışın, başlangıçta basit, fakat daha sonra ve uca doğru dallanmış olanlara dallanmış ışın adı verilir (13). Yüzgeç formülünde diken ışınlar Romen, dallanmış ışınlar ise Arab rakamları ile gösterilir. Diken ve dallanmış ışınların sayısal ifadesinin önüne ait olduğu yüzgecin Latince adının baş harfi (sırt yüzgeci=Dorsalis: D; kuyruk yüzgeci=Caudalis: C; anal yüzgeç=Analis: A; göğüs yüzgeçleri=Pectoralis: P; karın yüzgeçleri=Ventralis: V) ilave edilerek gösterilmesine yüzgeç formülü denir (8, 13, 44). Pasifik kefalinde iki tane sırt yüzgeci bulunduğu birincisi D_1 , ikincisi D_2 olarak gösterilmiştir (8, 13, 45). Çok kuvvetli bir ihtimalle Pasifik kefalinin yüzgeç formülü belirlenmiş olmasına rağmen konu ile ilgili herhangi bir çalışma elde edilemediğinden buna gerek duyulmuştur.

2.2.1.15. Pul Formülü

Balıklarda pul tipleri farklı olduğu gibi, türlere göre gerek pul sayısı ve gerekse pul sırası da değişebilmektedir. Pul sıra ve sayıları sistematikte, yani tür ayrımında kullanılmaktadır. Yüzgeçlerinde diken ışın bulunan balıklar ktenoid pul, dallanmış ışın bulunanlar ise sikloid pul taşırlar (13, 45). Kefal balıkları diken ışınlı balıklardır (8). Bu

nedenle ctenoid pul taşır. Bu çalışmada Pasifik kefalinin pul formülü, yan hat boyunca ve yan çizgileri bulunmadığı için sırt ile karın arasındaki pullar sayılarak çıkarılmıştır.

2.2.1.16. Plorik Kese Sayısı

Kemikli balıklarda sindirilen besinin emilme yüzeyinin az olmasını telafi için mide üzerinde plorik keseler bulunmaktadır (8, 13). Plorik keselerin sayısı ve uzunlukları türden türe değişmektedir (13). Özellikle kefal balıkları morfolojik olarak birbirlerine çok benzemektedir. Bu nedenle kefallerin tür tayininde plorik kese sayıları kullanılmaktadır (8). Bu çalışmada Pasifik kefalinin midesi çıkarılıp üzerindeki plorik keseler sayılmış ve Karadeniz 'de bulunan diğer kefal türleri ile karşılaştırılmıştır.

2.2.1.17. Omur Sayısı

Balıklarda omur sayısı çeşitli gruplarda birbirinden farklılık gösterir (13). Bu nedenle Pasifik kefali bütün olarak kaynar suda haşlanmış ve omurga çıkarılarak omur sayısı tesbit edilmiştir.

2.2.1.18. Mide İçeriğinin Tesbiti

Balığın midesi boyuna kesilerek içindeki muhteviyat organileptik olarak kabaca tesbit edilmiştir.

2.2.2. Verilerin Değerlendirilmesi

Verilerin değerlendirilmesinde paket bilgisayar programı QPRO, MINITAB ve FP60; istatistiksel analizlerde, ölçülen boy ve ağırlıkların hesaplananlar ile ve eşey oranlarının karşılaştırılmasında χ^2 -testi, diğerlerinde ise t-testi'nden yararlanılmıştır (46).

3. BULGULAR

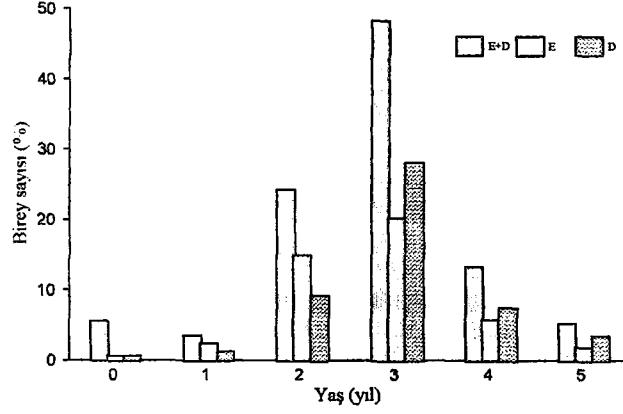
Bu araştırmadaki bulgular; yaş ve eşey kompozisyonu, boy ve ağırlık dağılımı, boy ve ağırlık olarak büyüme, yaş - boy, yaş - ağırlık, boy - ağırlık ilişkileri, kondüsyon faktörü, et verimi, net et verimi, et verimi - ağırlık, karkas ağırlığı - ağırlık, baş ağırlığı-ağırlık ilişkileri, üreme özellikleri (cinsi olgunluk yaşı, gonadosomatik indeks, yumurta çapı, yumurta verimi, yumurta verimi - boy ilişkisi), diagnostik özellikler (yüzgeç ışınları ve formülü, pul formülü, plorik kese ve omur sayısı) ve mide içeriği gibi bilgileri kapsamaktadır. Orijinal veriler Ek Tablo 1'de verilmiştir.

3.1. Yaş Kompozisyonu

Çalışmada incelenen 174 adet Pasifik kefalinin yaş kompozisyonu Şekil 2'de gösterilmiştir. Şekilde de görüldüğü gibi ikinci ve üçüncü yaştaki balıkların oranları daha yüksektir (sırayla % 24.1 ve % 48.3). Eşeylere göre ise 2. ve 3. yaştaki erkek bireylerin oranı sırayla % 32.9 ve % 44.3; dişi bireylerin % 18.3 ve % 56.3 olarak tesbit edilmiştir. Şekil 4'de görüldüğü gibi her iki cinsiyette de populasyonun büyük çoğunluğunu 3. yaş grubu oluşturmaktadır. Bunu sırasıyla 2. ve 4. yaş grubu izlemektedir. Fakat erkeklerde 2. yaş grubundakilerin oranı biraz daha yüksektir.

3.2. Eşey Kompozisyonu

Pasifik kefallerinin cinsiyetleri, karın bölgesi açılarak iç organlar çıkarıldıktan sonra gonadların görsel olarak incelenmesi ile tesbit edilmiştir (Tablo 3). Bu arada 0 yaş grubuna dahil 8 adet bireyin cinsiyeti tesbit edilememiştir. Yaş gruplarına göre erkek ve dişi bireylerin sayısı, yüzdeleri ve cinsiyet oranları Tablo 4' de özetlenmiştir. Şekil 3, 4 ve 5'de sırasıyla cinsi olgunluğa ulaşmış Pasifik kefalinin testis, ovaryum ve ovaryumun iç organlar çıkarıldıktan sonra karın boşluğundaki konumu görülmektedir.



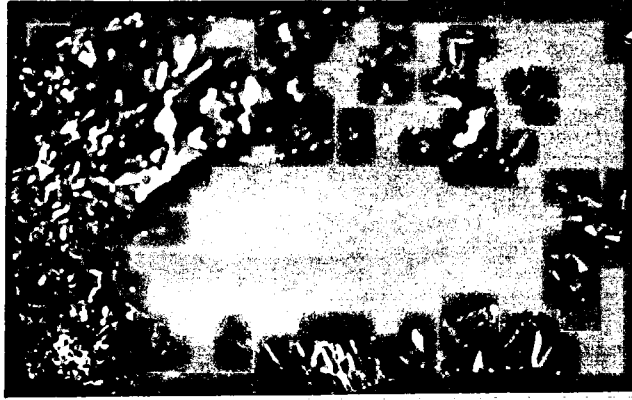
Şekil 2. Pasifik kefallerinin yaşlara göre dağılımı (%).

Tablo 4. Yaş grupları ve cinsiyete göre Pasifik kefalli bireylerinin sayısı, yüzdeleri ve cinsiyet oranları.

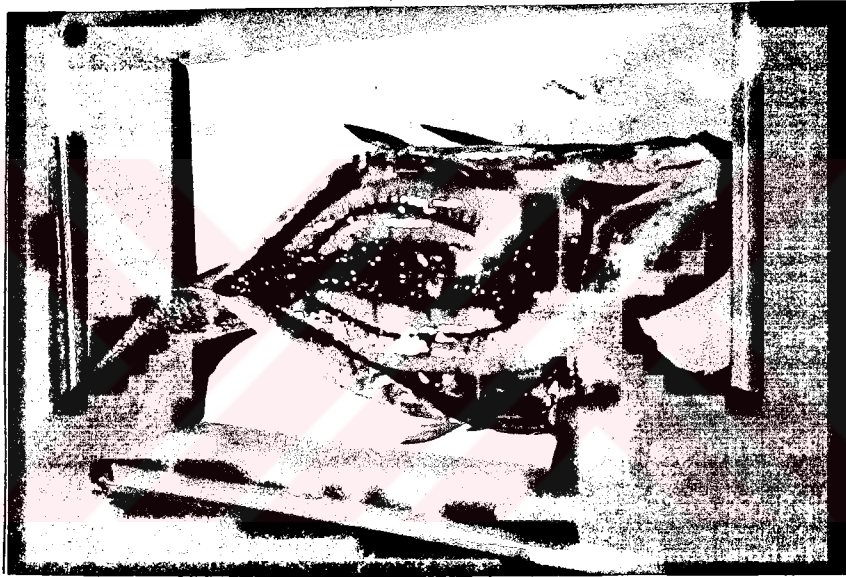
Yaş Grubu	Erkek		Dişi		Cins. Or. E : D	Cinsiyeti tesbit edilemeyen
	Adet	%	Adet	%		
0	1	1.3	1	1.2	1 : 1	8
1	4	5.1	2	2.3	2 : 1	-
2	26	32.9	16	18.4	1.63 : 1	-
3	35	44.3	49	56.3	0.71 : 1	-
4	10	12.6	13	14.9	0.77 : 1	-
5	3	3.8	6	6.9	0.5 : 1	-
Toplam	79	100.0	87	100.0	0.91 : 1	8



Şekil 3. Olgunlaşmış bir Pasifik kefallinin testisi.



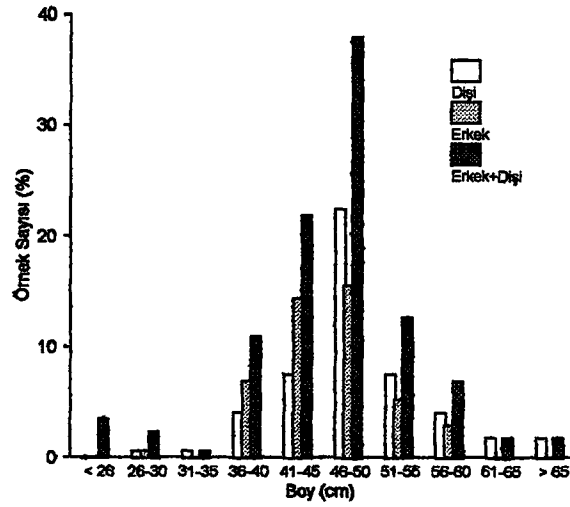
Şekil 4. Olgunlaşmış bir Pasifik kefalinin ovariyumu.



Şekil 5. Olgun bir Pasifik kefalinin ovariyununun karın boşluğundaki konumu.

3.3. Boy Dağılımı

Örneklenen tüm bireylerin tam boy değerlerinin 225 mm ile 689 mm, erkeklerin 294 mm ile 559 mm ve dişilerinkinin ise 256 mm ile 689 mm arasında değiştiği belirlenmiştir. Bireylerin % 37.9'unun 46-50 cm boy grubunda olduğu, bu grubu % 21.8 ile 41-45 cm, % 12.6 ile 51-55 cm gruplarının izlediği belirlenmiştir (Şekil 6). 46-50 cm boy grubunda dişiler daha fazla (% 22.4) olduğu halde 41-45 cm boy grubunda erkekler (% 14.4), 51-55 cm boy grubunda ise yine dişiler (% 7.5) çoğunluktadır (Tablo 5).



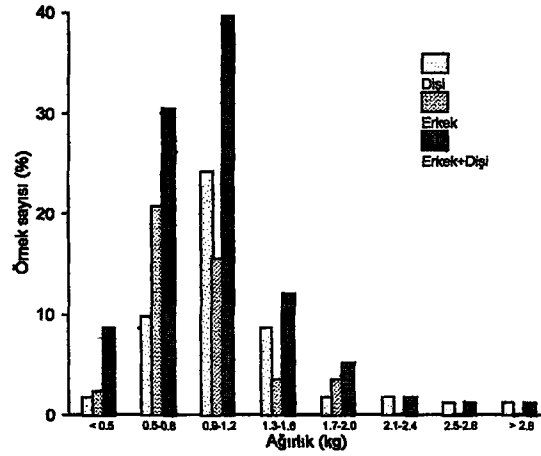
Şekil 6. Pasifik kefalinin boy dağılımı (%).

Tablo 5. Pasifik kefalı bireylerinin boy gruplarına göre dağılımı.

Boy Grupları (cm)	Birey Sayısı (%)		
	Dişi	Erkek	Erkek + Dişi
< 26	0	0	3.45
26-30	0.57	0.57	2.30
31-35	0.57	0	0.57
36-40	4.02	6.90	10.92
41-45	7.48	14.37	21.84
46-50	22.42	15.53	37.94
51-55	7.48	5.17	12.64
56-60	4.02	2.87	6.9
61-65	1.72	0	1.72
> 65	1.72	0	1.72
Toplam	50.00	45.41	100

3.4. Ağırlık Dağılımı

Örneklenen bireylerin ağırlık değerlerinin genel olarak 101-3260 g, erkeklerin 222-1949 g ve dişilerin ise 167-3260 g arasında değiştiği tesbit edilmiştir. İnceleme neticesinde en çok bireyin % 39.66 oranı ile 0.9-1.2 kg ağırlık grubunda olduğu, bu grubu % 30.46 ile 0.5-0.8 kg, % 12.07 ile 1.3-1.6 kg gruplarının izlediği belirlenmiştir (Şekil 7). Boy dağılımında olduğu gibi burada da 0.9-1.2 kg ağırlık grubunda büyük çoğunluğu dişiler (% 24.2), 0.5-0.8 kg ağırlık grubunda ise erkekler (% 20.7) oluşturmaktadır (Tablo 6).



Şekil 7. Pasifik kefalinin ağırlık dağılımı (%).

Tablo 6. Pasifik kefalı bireylerinin ağırlık gruplarına göre dağılımı.

Ağırlık Grupları (kg)	Birey Sayısı (%)		
	Dişi	Erkek	Erkek + Dişi
<math><0.5</math>	1.72	2.3	8.62
$0.5-0.8$	9.77	20.69	30.46
$0.9-1.2$	24.15	15.52	39.66
$1.3-1.6$	8.62	3.45	12.07
$1.7-2.0$	1.72	3.45	5.17
$2.1-2.4$	1.72	0	1.72
$2.5-2.8$	1.15	0	1.15
>2.8	1.15	0	1.15
Toplam	50.00	45.41	100

3.5. Büyüme

3.5.1. Boy

Örneklenen Pasifik kefallerinin tam boyları yaş gruplarına ve cinsiyetlere göre incelenmiş; her yaş grubu için minimum ve maksimum değişim sınırları, ortalama, standart sapma, oransal boy artışı (OBA) ve spesifik büyüme oranları (SBO) hesaplanmış ve Tablo 7'de özetlenmiştir. Buna göre; hem genel hem de her iki cinsiyet için de maksimum oransal ve spesifik büyümenin 0. ile 1. yaş arasında meydana geldiği

görülmüştür. Her iki büyüme de 3. yaşa kadar tedrici olarak azalmış, 3. ile 4. yaş arasında tekrar artmış ve daha sonra büyük bir azalma göstermiştir.

Genel olarak tüm bireylerin boy ortalaması 460.87 ± 79.66 mm, erkek bireylerin 456.23 ± 55.30 mm ve dişi bireylerin ise 485.37 ± 69.48 mm olarak hesaplanmış ve erkek ve dişi bireylerin boy ortalamaları arasındaki farkın önemli olduğu belirlenmiştir ($P < 0.05$).

3.5.2. Ağırlık

Pasifik kefallerinin tam ağırlıkları yaş grupları ve cinsiyetlere göre incelenmiş; her yaş grubu için minimum ve maksimum değişim sınırları, ortalama, standart sapma, oransal ağırlık artışı (OAA) ve spesifik büyüme oranları (SBO) hesaplanmış ve Tablo 8'de verilmiştir. Buna göre; tüm, erkek ve dişi bireyler için en fazla oransal ve spesifik büyümenin 0. ile 1. yaş arasında meydana geldiği görülmektedir. Ağırlıkça büyüme oranları da yukarıda belirtilen boyca büyümeye benzer bir seyir takip etmektedir.

Tüm bireylerin ağırlık ortalaması 993.87 ± 509.87 g, erkek bireylerin 907.96 ± 359.77 g ve dişi bireylerin ise 1150.49 ± 552.91 g olarak hesaplanmış ve cinsiyetler arasındaki farkların önemli olduğu belirlenmiştir ($P < 0.05$).

3.5.3. Yaş - Boy İlişkisi

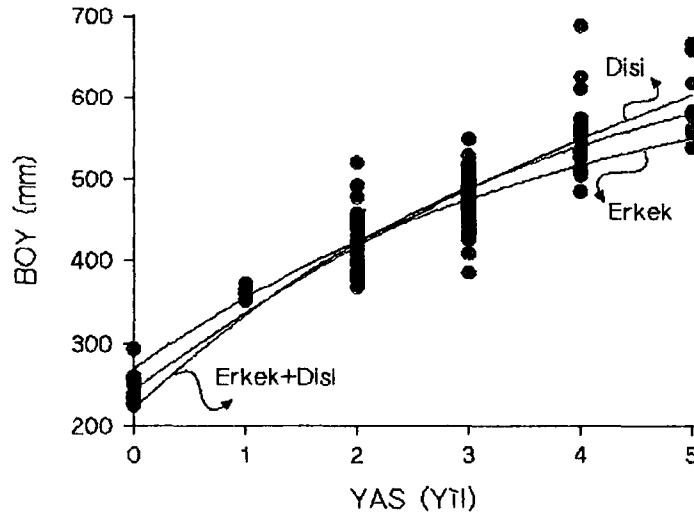
Yaş-boy ilişkisini gösteren eşitliğin elde edilmesinde kullanılan L_{∞} değeri yaygın olarak kullanılan Ford - Walford yöntemine göre hesaplanmıştır. Bu yöntemde von Bertalanffy boyca büyüme denkleminin elde edilebilmesi için gerekli olan t_0 değeri hesaplanamamaktadır. Bu nedenle, L_{∞} değerleri von Bertalanffy yönteminde kullanılarak t_0 ve K değerleri hesaplanmış ve daha sonra von Bertalanffy boyca büyüme denklemini elde edilmiştir. Yaş-boy arasındaki ilişki Şekil 8'de gösterilmiştir. İki-üç yaşına kadar erkeklerin lehine olan boyca büyüme daha sonra dişilerin lehine dönmüştür. Bunun nedeni erkeklerin daha erken (2-3 yaşında) cinsi olgunluğa ulaşmalarıdır.

Tablo 7. Pasifik kefalinin tüm (erkek+dişi), erkek ve dişi bireylerinin tam boy değişim sınırları ortalama, standart sapma, (birey sayısı) oransal boy artışları (OBA) ve boyca spesifik büyüme oranları (BSBO).

Yaş	Değişim sınırları (mm) (Min-Mak)	Tüm bireyler			Erkek bireyler			Dişi bireyler				
		x ± S	OBA (%)	BSBO (%)	x ± S	OBA (%)	BSBO (%)	x ± S	OBA (%)	BSBO (%)		
0	225-294	247.3±20.51 (10)	46.5	38.2	294 (1)	24.1	21.6	256 (1)	39.6	33.4		
1	352-372	362.3± 6.62 (6)	17.4	16.1	359-372 (4)	364.8± 5.44 (4)	17.3	15.9	352-363 (2)	357.5± 7.78 (2)	17.9	16.5
2	368-520	425.4±33.34 (42)	11.0	10.4	375-520 (26)	427.8±30.76 (26)	7.6	7.3	368-492 (16)	421.5±33.68 (16)	14.0	13.1
3	385-549	472.1±27.62 (84)	16.9	15.6	385-529 (35)	460.3±29.14 (35)	17.3	16.0	426-549 (49)	480.6±23.32 (49)	16.8	15.5
4	485-689	552.0±45.17 (23)	7.2	6.9	527-574 (10)	540.1±27.12 (10)	2.1	2.1	485-689 (13)	561.2±54.58 (13)	9.0	8.6
5	539-667	591.6±46.36 (9)			539-559 (3)	551.7±11.02 (3)			562-667 (6)	611.5±44.26 (6)		

Tablo 8. Pasifik kefalinin tüm (erkek+dişi), erkek ve dişi bireylerinin tam ağırlık değişim sınırları ortalama, standart sapma, (birey sayısı) oransal ağırlık artışları (OAA) ve ağırlıkça spesifik büyüme oranları (ASBO).

Yaş	Değişim sınırları (g)			Değişim sınırları (g)			Değişim sınırları (g)		
	(Min-Mak)	X ± S	(n)	(Min-Mak)	X ± S	(n)	(Min-Mak)	X ± S	(n)
0	101- 222	150.0± 34.03	(10)	Tüm bireyler			Dişi bireyler		
1	350- 498	433.8± 51.89	(6)	Erkek bireyler			Dişi bireyler		
2	420-1100	691.2±152.08	(42)	222 (1)			167 (1)		
3	570-1380	980.6±162.67	(84)	400- 498			405.0± 77.78 (2)		
4	1169-3190	1680.0±443.53	(23)	430-1100			696.5±178.82 (16)		
5	1300-3260	2086.7±613.12	(9)	570-1210			1037.4±146.28 (49)		
				1169-1852			1775.2±545.40 (13)		
				1300-1949			2343.5±564.53 (6)		
				OAA (%)			OAA (%)		
				ASBO (%)			ASBO (%)		
				SBO (%)			SBO (%)		
				189.2			142.5		
				106.2			88.6		
				59.7			72.0		
				46.6			54.2		
				41.9			50.0		
				35.0			39.8		
				71.3			71.1		
				53.8			53.7		
				24.2			32.0		
				21.7			27.8		



Şekil 8. Pasifik kefalinin yaş - boy grafiği.

Söz konusu parametre ve denklemler :

Tüm bireyler ; $L_{\infty} = 718.799 \text{ mm}$, $K = 0.2572 \text{ 1/yıl}$, $t_0 = -1.5703$

Erkek bireyler ; $L_{\infty} = 679.449 \text{ mm}$, $K = 0.2314 \text{ 1/yıl}$, $t_0 = -2.3361$

Dişi bireyler ; $L_{\infty} = 973.214 \text{ mm}$, $K = 0.1355 \text{ 1/yıl}$, $t_0 = -2.2497$

Tüm bireyler ; $L_t = 718.799 (1 - e^{-0.2572 (t + 1.5703)})$

Erkek bireyler ; $L_t = 679.449 (1 - e^{-0.2314 (t + 2.3361)})$

Dişi bireyler ; $L_t = 973.214 (1 - e^{-0.1355 (t + 2.2497)})$

3.5.4. Yaş - Ağırlık İlişkisi

Yukarıdaki yaş - boy eşitlikleri yardımıyla hesaplanan L_{∞} değerleri 5 nolu formülde yerine konularak W_{∞} değerleri elde edilmiş ve bu değerler 4 nolu formülde yerine konularak tüm bireyler, erkek ve dişi bireyler için ayrı ayrı von Bertalanffy ağırlıkca büyüme denklemleri elde edilmiştir:

Tüm bireyler ; $W_{\infty} = 3412.698 \text{ g}$

Erkek bireyler ; $W_{\infty} = 2918.533 \text{ g}$

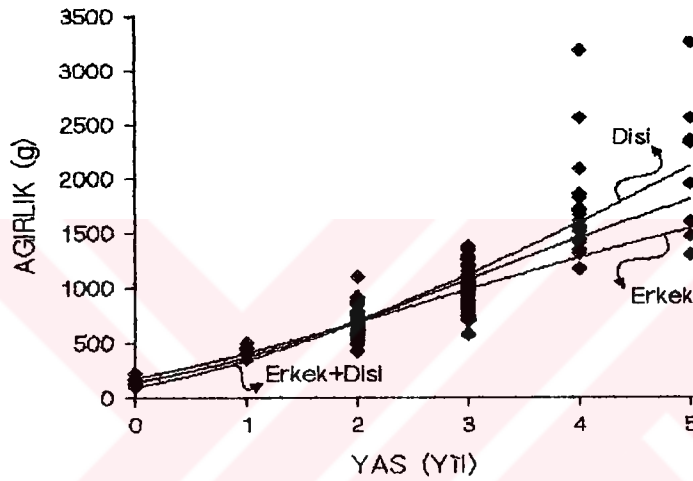
Dişi bireyler ; $W_{\infty} = 8902.770 \text{ g}$

Tüm bireyler ; $W_t = 3412.698 (1 - e^{-0.2572 (t + 1.5703)})^{2.9815}$

Erkek bireyler ; $W_t = 2918.533 (1 - e^{-0.2314 (t + 2.3361)})^{3.0600}$

$$\text{Dişi bireyler} \quad ; \quad W_t = 8902.770 (1 - e^{-0.1355 (t+2.2497)})^{3.0404}$$

İki yaşına kadar erkek ve dişi bireylerin ağırlıkça büyümeleri birbirine çok yakın olmasına rağmen 2 yaşından sonra ağırlıkça büyüme dişilerin lehine bir gelişme göstermiştir. Bunun nedeni boyca büyümede açıklandığı gibi erkek bireylerin 2-3 yaşında cinsi olgunluğa ulaşmalarıdır. Yaş ile ağırlık arasındaki grafik Şekil 9'da verilmiştir.



Şekil 9. Pasifik kefalinin yaş - ağırlık grafiği.

3.5.5. Boy - Ağırlık İlişkisi

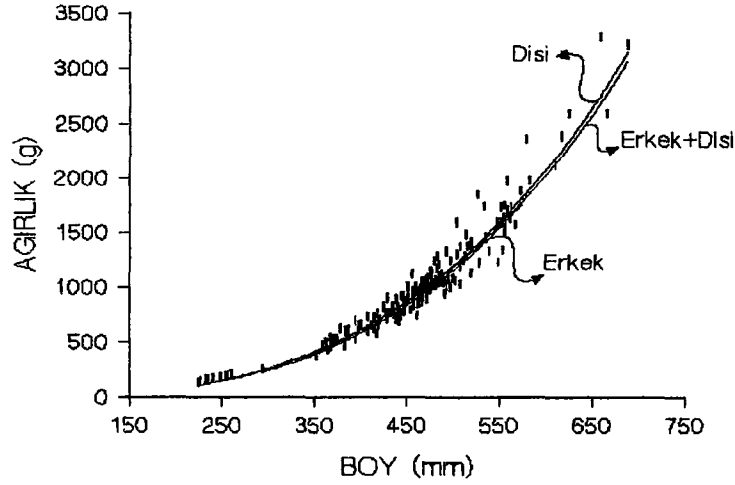
Pasifik kefalinin boy - ağırlık ilişkisini elde etmek amacıyla boy ve ağırlıkların logaritmaları alınmış ve aşağıdaki boy - ağırlık ilişkileri elde edilmiştir:

$$\text{Tüm bireyler} \quad ; \quad W = 0.010 \cdot L^{2.982} \quad (n=174) \quad (r = 0.985)$$

$$\text{Erkek bireyler} \quad ; \quad W = 0.007 \cdot L^{3.060} \quad (n=79) \quad (r = 0.968)$$

$$\text{Dişi bireyler} \quad ; \quad W = 0.008 \cdot L^{3.040} \quad (n=87) \quad (r = 0.975)$$

Boy-ağırlık grafiği Şekil 10'da verilmiştir. Erkek bireylerde ölçülen en büyük boy 559 mm ve ağırlık 1949 g olduğundan erkek bireylere ait eğri, sözü edilen boy ve ağırlığa kadar diğer eğriler ile çakışmaktadır.



Şekil 10. Pasifik kefalinin boy - ağırlık grafiği.

3.5.6. Ölçülen Ortalama Boy ve Ağırlık Değerleri ile Hesaplanan Değerlerin Karşılaştırılması

Ölçülen ortalama boy ve ağırlıklar, boy - ağırlık ilişkisi ve von Bertalanffy denklemleri ile elde edilen boy ve ağırlıklar ile karşılaştırma yapabilmek amacıyla Tablo 9'da verilmiştir. Ölçülen boylar ile von Bertalanffy denklemiyle elde edilen boylar arasındaki farklılık ve ölçülen ağırlık ile boy - ağırlık ilişkisi ile elde edilen ağırlıklar arasındaki farklılık önemsiz; von Bertalanffy denklemleriyle elde edilen ağırlıklar ile ölçülenler arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ($P < 0.05$).

3.6. Kondüsyon Faktörü

Pasifik kefalinin kondüsyon faktörleri, tüm (erkek+dişi), erkek ve dişi bireyler için yaş gruplarında ayrı ayrı hesaplanmış ve Tablo 10'da verilmiştir. Ortalama kondüsyon faktörü tüm bireyler için 0.93 ± 0.095 , erkek bireyler için 0.91 ± 0.091 ve dişi bireyler için 0.94 ± 0.098 olarak saptanmış ve dişi ve erkeklerin ortalamaları arasındaki farkın önemli olduğu bulunmuştur ($P < 0.05$). Ortalama kondüsyon faktörü yaşa bağlı olarak dişi bireylerde gittikçe bir artma, erkek bireylerde dalgalanma göstermiştir.

Tablo 9. Ölçülen ortalama boy ve ağırlıkların hesaplanan değerler ile karşılaştırılması.

Yaş	Ölçülen		Hesaplanan		
	L_t (cm)	W_t (g)	$W_t = a L_t^b$	L_t (cm)	W_t (g)
Tüm bireyler					
0	24.73	150.00	141.75	23.88	127.75
1	36.23	433.83	442.58	34.77	391.38
2	42.54	691.17	714.31	43.18	746.96
3	47.21	980.93	974.45	49.69	1135.20
4	55.20	1680.00	1553.2	54.72	1513.40
5	59.16	2086.67	1909.5	58.61	1857.40
Erkek bireyler					
0	29.40	222.00	224.85	28.37	201.62
1	36.48	448.25	435.15	36.55	437.53
2	42.78	687.88	708.52	43.03	721.32
3	46.03	901.11	886.47	48.18	1019.20
4	54.01	1557.10	1445.9	52.26	1307.30
5	55.17	1573.00	1543.0	55.50	1571.50
Dişi bireyler					
0	25.60	167.00	153.46	25.57	152.96
1	35.75	405.00	423.66	34.66	385.74
2	42.15	696.50	699.02	42.60	722.17
3	48.06	1037.42	1041.8	49.53	1142.20
4	56.12	1775.15	1669.2	55.59	1622.00
5	61.15	2343.50	2167.1	60.88	2138.10

Tablo 10. Pasifik kefalinin tüm, erkek ve dişi bireylerinin yaşlara göre kondüsyon faktörü değişim sınırları, ortalama ve standart sapmaları.

Yaş	Değişim sınırları (K)			Değişim sınırları (K)			Değişim sınırları (K)		
	(Min-Mak)	$\bar{x} \pm S$	(n)	(Min-Mak)	$\bar{x} \pm S$	(n)	(Min-Mak)	$\bar{x} \pm S$	(n)
Tüm bireyler			Erkek bireyler			Dişi bireyler			
0	0.887-1.034	0.980±0.056	(10)	0.874			0.995		
1	0.803-0.967	0.909±0.076	(6)	0.823-0.967	0.923±0.067	(4)	0.803-0.962	0.882±0.113	(2)
2	0.741-1.091	0.889±0.085	(42)	0.753-0.991	0.872±0.070	(26)	0.741-1.091	0.918±0.102	(16)
3	0.720-1.141	0.928±0.085	(84)	0.720-1.050	0.920±0.083	(35)	0.723-1.141	0.933±0.086	(49)
4	0.771-1.242	0.987±0.107	(23)	0.771-1.242	0.987±0.116	(10)	0.840-1.211	0.986±0.105	(13)
5	0.830-1.200	0.987±0.137	(9)	0.830-1.116	0.932±0.159	(3)	0.863-1.200	1.014±0.131	(6)

3.7. Et Verimi

Pasifik kefalinin et veriminin hesaplanmasında 7 nolu formül kullanılmış ve tüm bireyler için ortalama et verimi tam ağırlığın % 64.4±4.403'ü olarak hesaplanmıştır. Bu

değer erkek bireyler için % 65.0 ± 3.737 , dişi bireyler için % 64.5 ± 4.617 olarak belirlenmiş ve eşylerin ortalamaları arasındaki farkın önemsiz olduğu bulunmuştur. Diğer taraftan, en yüksek ortalama karkas oranı tüm, erkek ve dişi bireyler için 1. yaş grubunda (sırayla % 67.3 ± 4.18 , % 67.3 ± 4.17 ve % 67.2 ± 5.93), en düşük oran tüm bireyler için 0. yaş grubunda (% 58.7 ± 3.34), erkeklerde 2. ve 4. yaş gruplarında (sırayla % 64.3 ± 3.76 ve % 64.3 ± 2.01), dişi bireylerde ise 4. yaş grubunda (% 62.6 ± 3.57) tesbit edilmiştir.

3.8. Net Et Verimi

Net et verimini belirlemek amacıyla rastgele örnekleme ile seçilen 9 erkek ve 7 dişi bireyin karkas ağırlığı belirlendikten sonra kaynar suda haşlanarak et ve kemikleri ayrılmıştır. Net et ağırlığı, karkas ağırlığından kemik ağırlığının çıkarılması ile hesaplanmış ve tam balık ağırlığına oranı bulunarak net et verimi hesaplanmıştır. Tüm bireylerin ortalama net et verimi % 58.6 ± 3.848 , erkek bireylerin % 58.0 ± 2.89 ve dişi bireylerin ise % 59.5 ± 4.941 olarak bulunmuş ve istatistiksel olarak erkek ve dişi bireylerin net et verimi ortalamaları arasındaki farkın önemli olmadığı tesbit edilmiştir. Net et verimi, tüm bireylerde % 53.6 - 65.4 , erkeklerde % 53.8 - 63.1 ve dişilerde % 53.6-65.4 arasında değişmektedir.

Diğer taraftan, net et ağırlığının karkas ağırlığına oranı, tüm bireylerde % 92.1 ± 1.114 , erkeklerde % 91.6 ± 0.848 ve dişilerde ise 92.6 ± 1.217 olarak belirlenmiş ve ortalamalar arasındaki farklılığın istatistiksel açıdan önemsiz olduğu saptanmıştır.

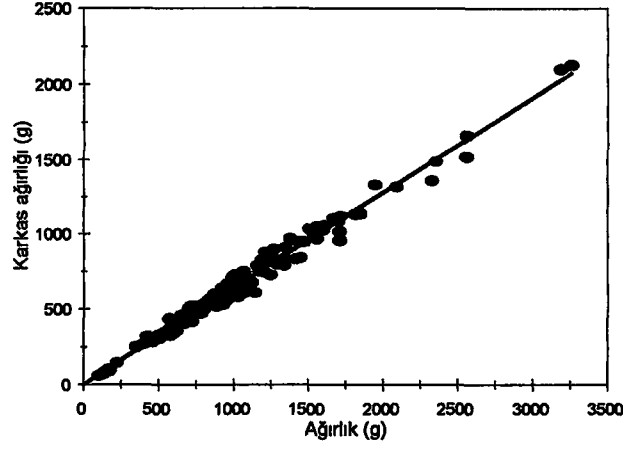
3.9. Karkas Ağırlığı - Tam Ağırlık ve Baş Ağırlığı - Tam Ağırlık İlişkisi

Pasifik kefalinin karkas ağırlığı ile tam ağırlığı arasındaki ilişkinin derecesini belirlemek amacıyla fonksiyonel regresyon analizi yapılmış ($x=0$ iken $y=0$) ve aşağıdaki eşitlik ve doğrusal bir ilişki elde edilmiştir (Şekil 11).

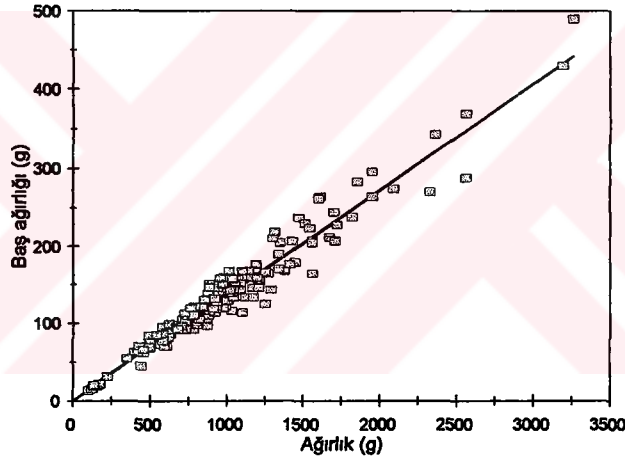
$$\text{Karkas ağırlığı} = 0.642W \quad (r=0.9913) \quad (n=174) \quad (\text{Min}=60.4 \text{ g}, \text{Mak}=2130 \text{ g})$$

Baş ağırlığı ile tam ağırlık arasında benzer şekilde aşağıdaki eşitlik elde edilmiştir (Şekil 12).

$$\text{Baş Ağırlığı} = 0.135 W \quad (r = 0.9737) \quad (n=174) \quad (\text{Min}=13.3 \text{ g}, \text{Mak}= 490 \text{ g})$$



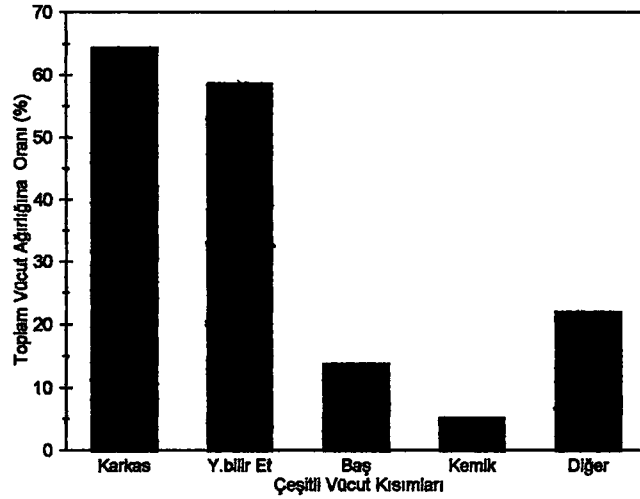
Şekil 11. Pasifik kefalinin tam ağırlık-karkas ağırlığı ilişkisi.



Şekil 12. Pasifik kefalinin tam ağırlık-baş ağırlığı ilişkisi.

3.10. Pasifik Kefalinin Çeşitli Vücut Kısımlarının Oranı

Bu araştırmada Pasifik kefalinin çeşitli vücut kısımlarının ağırlıkları alınarak toplam vücut ağırlığına oranları da hesaplanmış ve Şekil 13'de gösterilmiştir. Buna göre, Pasifik kefalinin ortalama karkas oranı % 64.39, yenebilir et oranı % 58.61, baş oranı % 13.77, kemik oranı % 5.04 ve diğer organların oranı % 21.85 olarak bulunmuştur.



Şekil 13. Pasifik kefalinin çeşitli vücut kısım ağırlıklarının toplam balık ağırlığına oranı.

3.11. Üreme Özellikleri

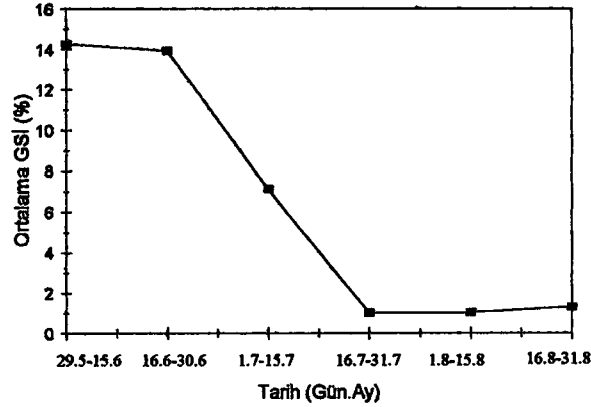
3.11.1. Cinsi Olgunluk Yaşı

Çalışmada tüm bireylerin gonadları incelenmiş ve buna göre erkek balıkların çoğunlukla 2 - 3 yaşında, dişi balıkların ise 3 - 4 yaşında cinsi olgunluğu ulaştığı, fakat erkeklerden birinin 1 ve dişilerden birinin ise 2 yaşında cinsi olgunluğa ulaştığı tahmin edilmiştir. Ayrıca, yaş - boy ve yaş - ağırlık ilişkileri ve yaşlara göre büyüme oranları da erkeklerin 2, dişilerinse 3 yaşından itibaren döl vermeye başladıklarını göstermektedir (Şekil 8 ve 9, Tablo 7 ve 8).

3.11.2. Gonadosomatik İndeks (GSI)

Cinsi olgunluğa ulaşmış dişi bireylerden 25 adedi alt örnekleme ile alınarak gonadosomatik indeks değerleri hesaplanmış ve avlandıkları tarihlere göre işleme tabi tutulmuştur. Sonuçlara göre, gonadosomatik indeks değerlerindeki yükselme tesbit edilememiş, ancak indeks değerlerindeki hızlı düşüş ve temmuz ayının ikinci yarısından itibaren yeniden görülen yavaş yükselme nedeniyle Pasifik kefali için üreme

periyodunun mayıs sonları ile temmuz ayının ilk yarısı olduğu sonucuna varılmıştır. Araştırma süresi yaklaşık 15 günlük periyotlara ayrılmış ve hesaplanan ortalama gonadosomatik indeks değerleri Şekil 14'de gösterilmiştir.



Şekil 14. Cinsi olgunluğu ulaşmış dişi Pasifik kefalinde yaz boyunca hesaplanan ortalama GSI değerleri.

3.11.3. Yumurta Çapı

Yumurtaları olgunlaşmış durumdaki 14 Pasifik kefalinin ovaryumunun üst, orta ve alt kısmından alınan örnekler mikroskop altında incelenmiş ve yumurta çapları ölçülmüştür. Sonuçta yumurta çaplarının 0.55 mm ile 0.99 mm arasında değiştiği, ortalama 0695 ± 0.136 mm olduğu tesbit edilmiştir (Tablo 11).

3.11.4. Yumurta Verimi (Fekundite)

Yapılan araştırmada 14 adet dişi Pasifik kefalinde olgun ovaryuma rastlanmıştır ve bunlardan ikisinin ovaryum zarında büzülme olduğu gözlenerek, yumurtlamanın meydana geldiği sonucuna varılmıştır. Yumurta dökmemiş bireylerin ovaryumunun üst, orta ve alt kısımlarından bir miktar örnek alınıp tartılmış, sayaç yardımıyla yumurta sayısı bulunmuş ve 10 nolu formülden yararlanılarak balığın yumurta verimi tahmin edilmiştir. Buna göre yumurta sayısı 454,300 ile 2,366,574 adet arasında, ortalama $1,125,460 \pm 559,847$ adet bulunmuştur (Tablo 11). Ayrıca kilogram canlı ağırlık başına yumurta verimi ortalama 817,526 adet olarak belirlenmiştir.

Tablo 11. Pasifik kefalinin olgun ovaryuma sahip dişi bireylerine ait veriler.

Balık no	Yaş	Ağırlık (g)	Boy (mm)	Gonad Ağırlığı (g)	Yumurta Sayısı	Yumurta Çapı (mm)	GSI (%)
3	2	1100	478	132.02	765716	0.550	12.002
24	3	870	430	91.05	519475	0.605	10.466
40	3	1040	472	134.55	780390	0.660	12.938
12	3	1030	473	130.32	755856	0.550	12.652
46	3	1070	478	116.40	965120	0.605	10.878
9	3	1250	483	162.45	942210	0.660	12.996
18	3	1290	493	147.67	842513	0.715	11.447
7	4	1560	505	188.44	1092952	0.660	12.079
37	4	1710	534	304.71	1767318	0.660	17.819
8	5	2330	579	319.50	1853100	0.715	13.712
44	5	2560	667	408.03	2366574	0.715	15.939
78*	3	990	479	83.90	154892	0.990	8.475
103	4	1710	563	129.80	854300	0.660	7.591
81*	5	2360	618	187.99	369916	0.990	7.966

* Yumurta döktüğü belirlenen balıklar.

3.11.5. Yumurta Verimi - Boy İlişkisi

Yapılan araştırmada 14 dişi Pasifik kefalinde olgun ovaryuma rastlanmış ve yumurta dökmeyi belirlenen 12 bireyde yumurta sayısı (adet) ile boy (mm) arasında regresyon analizi yapılmış ve;

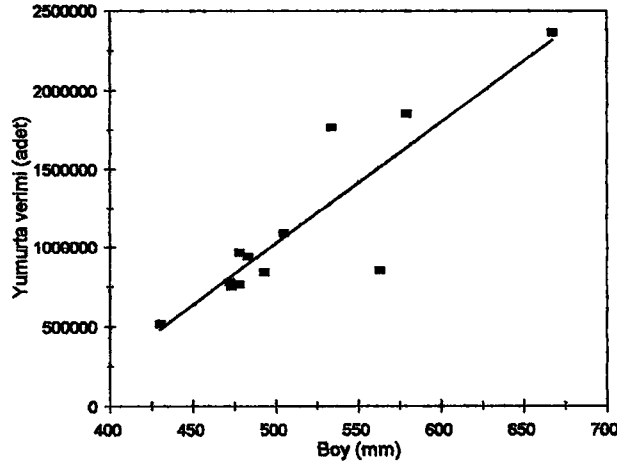
$$F = - 2840513 + 7732.2 L \quad (r = 0.8832)$$

şeklinde bir ilişki lineer bulunmuştur. Tam boy ile yumurta sayısı arasındaki ilişki Şekil 15'de gösterilmiştir.

3.12. Diagonostik Özellikler

3.12.1. Yüzgeç Işınları ve Formülü

Örneklenen bireylerin yüzgeç ışınları sayılmış ve yüzgeç formülü elde edilmiştir. Yapılan sayıma göre, Pasifik kefalinin birinci sırt yüzgecinde 4 adet dallanmamış; ikinci sırt yüzgecinde 1 dallanmamış ve 7 - 8 (9) dallanmış; anal



Şekil 15. Pasifik kefalinin boyu ile yumurta sayısı arasındaki ilişkisi.

yüzgecinde 3 dallanmamış ve 8-9 dallanmış; göğüs yüzgecinde 1 dallanmamış ve (13) 14 (15) dallanmış; karın yüzgecinde 1 dallanmamış ve 5 dallanmış; kuyruk yüzgecinde 16 dallanmış ışın bulunduğu tesbit edilmiştir. Parantez içinde verilen rakamlar çok az sayıda balıkta tesbit edilen yüzgeç ışını sayılarını ifade etmektedir. Buna göre Pasifik kefalini D_1 IV, D_2 I 7-8 (9), A III 8-9, P I (13) 14 (15), V I 5, C 16 şeklinde bir yüzgeç formülüne sahiptir.

3.12.2. Pul Formülü

Balıkların tür ayrımında pul formülünden de yararlanılmaktadır. Yapılan sayımda Pasifik kefalinin pul sayısının yan hat boyunca 39 ile 43 arasında değiştiği ve sırt ile karın arasında ise 16 (nadiren 17 ve 18) olduğu saptanmıştır.

3.12.3. Plorik Kese Sayısı

Özellikle kefallerde tür ayrımında önemli kriterlerden biri olan plorik kese sayısı 174 Pasifik kefalini bireyinde teker teker sayılmış ve büyük çoğunluğunda 6 tane (% 87.9) olmak üzere 5 - 6 olarak tesbit edilmiştir.

3.12.4. Omur Sayısı

Rastgele örnekleme ile seçilen 12 Pasifik kefali kaynar suda haşlanarak omurgaları çıkarılmış ve omurlar sayılmıştır. 11 bireyde 24 adet omur tesbit edilirken sadece 1 bireyde ise 25 adet omura rastlanmıştır.

3.13. Mide İçeriği

Karınları açılan Pasifik kefallerinin mideleri çıkarılarak bıçak yardımıyla boyuna kesilerek açılmış ve mide içeriği görsel olarak incelenmiştir. 174 bireyin açılan midelerinde bol miktarda yeşil alg, detritus ve inorganik materyale rastlanmıştır.



4. İRDELEME VE DEĞERLENDİRME

Bu çalışma 29 Mayıs - 23 Ağustos 1995 tarihleri arasında Çamburnu, Balıklı, Sürmene ve Trabzon'daki balıkçılardan rastgele örnekleme yöntemi kullanılarak satın alınan 174 Pasifik kefali üzerinde yapılan ölçümlere dayanmaktadır. Bu bölümde bulgular, bu tür ile ilgili diğer araştırmacıların yayınları elde edilemediğinden ülkemiz denizlerinde yaşayan kefal ve ekonomik değere sahip diğer balık türleri ile karşılaştırılarak bir değerlendirme yapılmıştır.

İlk olarak 1968 yılında Rus bilim adamları tarafından Karadeniz'e getirilip adapte edilmeye çalışılan Pasifik kefalinin 1992 yılından beri nisbeten bol av vermesi Karadeniz'de yeni bir ekonomik balık türünün ortaya çıkmasına neden olmuştur. Doğu Karadeniz'de doğal olarak bulunan kefallerin av miktarında son yıllarda azalma olduğu ve avlanan balıkların büyüklüklerinin azaldığı bir gerçektir. Pasifik kefali ekolojik olarak diğer kefal türleri ile benzer özelliklere sahiptir. Dolayısıyla, diğer kefal türlerinin avcılığında meydana gelen azalma Pasifik kefali ile telafi edilebilir.

Dünyanın pek çok ülkesinde çabuk ve hızlı büyüdüğü için *Mugil cephalus* yetiştirilmeye başlanmış, suni olarak döl alınmıştır. Benzer çalışmaları Rus bilim adamlarının Pasifik kefali için yaptıkları literatür araştırmasında görülmüş, ancak detaylı bilgilere ulaşılamamıştır.

4.1. Eşey Kompozisyonu

174 Pasifik kefalinde cinsiyet oranı 0.91 : 1 olarak bulunmuş ve istatistiksel olarak farklılığın önemli olmadığı tesbit edilmiştir. Genel olarak doğal balık stoklarında erkek / dişi oranlarının 1:1 civarında olduğu bilinmektedir. Ancak, kefaller ve diğer türler üzerinde yapılan çalışmalar bunu göstermemektedir. Salem ve Momammad (42) Timsah Gölü'nde (Mısır) *Mugil seheli* ve *Mugil capito*, Köyceğiz Lagün Sistemi'nde Yerli (28) *Liza ramada*, Yerli ve Erk'akan (27) *Mugil cephalus*, Al-Daham ve Wahab (31) Güney Irak'ta *Liza subviridis*, Avşar (40) Türkiye'nin Karadeniz sahilleri boyunca

çağa balığı (*Spratus spratus phalericus*) üzerine yaptıkları araştırmalarda dişi bireylerin oranını erkek bireylere nazaran yüksek bulmuşlardır. Ancak bu çalışmada Pasifik kefali için dişi bireylerin sayısının erkek bireylerden biraz yüksek olmasının tesadüften kaynaklandığı söylenebilir. Özellikle balıklarda üreme mevsiminde dişi bireylerin sayısının yüksek olması beklenirken bu araştırmada Pasifik kefali için bu durum gözlenmemiştir. Ekolojik şartlarda meydana gelen değişiklikler, balıkçılık faaliyetleri, balıkların üreme göçleri, ilk cinsi olgunluk yaşı ve örneklerin elde edilme dönemleri eşey oranlarını etkileyen önemli faktörlerdir (5, 27, 28).

4.2. Yaş Kompozisyonu

Bu araştırmada incelenen 174 Pasifik kefalinin yaşlarının 0 ile 5 arasında olduğu, en çok bireyin 3 yaş grubunda bulunduğu (% 48.3) ve bunu 2 yaş grubunun (% 24.1) izlediği gözlenmiştir. İki yaş grubunda erkek bireylerin (% 44.3), 3 yaş grubunda ise dişi bireylerin oranı (% 56.3) daha fazladır. Normalde doğal popülasyonlarda küçük yaş gruplarından büyük yaş gruplarına doğru birey sayısında bir azalma olur. Ancak, bu, çalışmada örnekler ticari olarak avlanan balıklar arasından alındığından, ağın seçicilik özelliğinden dolayı küçük bireylerin sayısı daha azdır. Pasifik kefalinin yaş dağılımı ile ilgili bir araştırma elde edilemediğinden karşılaştırma yapılamamıştır. İncelenen bireylerde maksimum yaş 5 olarak bulunmuştur. Pasifik kefalinin Karadeniz'e yeni adapte olarak dinamik bir stok oluşturmaya başlaması ve üzerindeki en azından Türkiye sularında yeni bir tür için yoğun denebilecek av baskısı daha büyük yaşlardaki bireylere rastlanmamasını açıklayabilir. Diğer kefal türleri üzerinde yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiştir (Tablo 12).

4.3. Büyüme

Bu araştırmada, Pasifik kefalinin oransal boy ve ağırlık artışının % 46.5 ve % 189.2 ile en fazla 0 ile 1 yaş arasında gerçekleştiği görülmüştür. Erkek ve dişi bireylerde 0 yaş grubu birer tane örnek elde edilebilmiş ve bu örneklerin ortalamayı temsil etmesinin zayıf bir olasılık olabileceği kanısına varılmıştır. Ancak, Tablo 7 ve Tablo 8'de de görüldüğü gibi boy ve ağırlıkca en fazla oransal büyüme her iki cinsiyet için de

(bu örneklerin ortalamaya yakın olabileceği varsayılarak) 0 ile 1 arasında gerçekleşmiştir. Hem erkek hem de dişi bireyler için boy ve ağırlıkca oransal artışın 3 yaşında bir düşme ve 4 yaşında yeniden yükselme (erkekler için % 7.592'den % 17.34'e, dişiler için % 14.001'den % 16.789'a) gösterdiği görülmüştür. Bu durum özellikle erkek bireylerde daha belirgindir. Bunun nedenleri, her iki cinsiyet için 3 yaşının eşeyssel olgunlaşma yaşı olması (ilk defa döl verimi büyümeyi daha sonraki yıllara göre daha fazla etkileyebilir), ekolojik şartlarda Pasifik kefali için olumsuz değişimler meydana gelmiş olması veya en önemlisi örnek sayısı azlığı olabilir. Bilindiği gibi balıklarda büyüme sürekli olmasına rağmen yaş ilerledikçe oransal olarak azalır ve özellikle cinsi olgunluğa ulaşmalarından sonra önemli bir azalma söz konusudur. Bu çalışmada elde edilen büyüme ile ilgili bulgular da bunu destekler niteliktedir. Tablo 7, 8 ve Şekil 8, 9'da da görüldüğü gibi 1. ve 2. yaşlarda erkeklerin lehine olan büyüme, erkeklerin cinsi olgunluğa ulaşması nedeniyle 3. yaştan itibaren dişilerin lehine dönmüştür. Genel olarak oransal ve spesifik büyüme oranları da tesadüfi dalgalanma ihmal edilirse, yaşa ve cinsi olgunluğa bağlı olarak gittikçe azalmaktadır. Özellikle subtropik ve ılıman denizlerde özellikle omnivor ve herbivor türlerde yeterli beslenme ve büyüme ilkbahar ve yaz mevsimlerinde meydana gelir. Ancak, cinsi olgunluktan sonra, sağlanan enerjinin önemli bir kısmı gonad gelişimi için harcadığından, ayrıca yumurtlama da ekseriyetle beslenme ve büyüme mevsimi içinde meydana geldiğinden uygun yer bulmak amacıyla göçler ve yumurtlama stresi de büyümeyi yavaşlatır.

Pasifik kefalinin ortalama kondüsyon faktörü tüm bireyler için 0.932 ± 0.095 , erkek bireyler için 0.913 ± 0.091 ve dişi bireyler için 0.943 ± 0.098 olarak saptanmıştır. Bu ortalama değerler genel olarak Pasifik kefalinin iyi beslendiğini veya kondüsyonunun iyi olduğunu göstermektedir. Üreme periyodunda kondüsyon faktörünün düştüğü bilinmektedir. Bu araştırmada, erkek ve dişilerin kondüsyon faktörleri arasındaki önemli farklılığın özellikle dişilerde olgunlaşmış gonadların bu değeri arttırdığından kaynaklandığı ve yumurtlama ile düşüş olduğu görülmektedir. Bu araştırma Pasifik kefalinin üreme döneminin bir kısmını da kapsamaktadır. Bu nedenle ortalama kondüsyon faktörünün bu araştırmada hesaplanandan biraz daha yüksek olması beklenir. Nitekim, cinsi olgunluğa ulaşmış 25 dişi bireyde yapılan inceleme

neticesinde, üreme döneminde 1.02 ± 0.109 ($n=17$) olan kondüsyon faktörü, üreme dönemi sonrasında 0.95 ± 0.078 ($n=8$) olarak hesaplanmıştır.

Pasifik kefali için boy ve ağırlıkca büyüme denklemini elde edebilmek için Ford - Walford yöntemi kullanılmıştır. Bu konu ile ilgili Pasifik kefali üzerinde daha önce yapılmış bir araştırma bulunmadığından sonuçların karşılaştırılması mümkün değildir.

Boy - ağırlık denklemlerinde boyun (L) üs değeri olan b katsayısının 3 civarında olduğu görülmektedir ve bu değer beklendiği şekilde Pasifik kefalinin vücudunun izometrik olduğunu göstermektedir.

Pasifik kefalinin yaş-büyüme ilişkisini irdelemek amacıyla ülkemiz sularında bulunan diğer kefal türlerinin çeşitli araştırmacılar tarafından ölçülen ortalama boy ve ağırlık değerleri sırasıyla Tablo 12'de verilmiştir.

Tablo 12 incelendiğinde Pasifik kefalinin, Alexandrova (27'den)'nin Karadeniz'de *Mugil cephalus* (haskefal) için bulduğu boy ortalamaları hariç, diğer türlere oranla daha büyük bir büyüme özelliğine sahip olduğu görülmektedir. Diğer taraftan Berg ve arkadaşlarının (27'den) Karadeniz'de *Mugil cephalus* için bulduğu boy değerleri Alexandrova'nın bulduğu boylara nazaran oldukça küçüktür. Buna göre, Pasifik kefalinin Karadeniz şartlarında *Mugil cephalus* kadar iyi bir gelişme gösterdiği görülmektedir.

Tablo 12'de verilen ağırlık değerlerinin sadece Karadeniz için değil Türkiye denizleri için geçerli olduğu göz önünde bulundurularak, ağırlıklar ile ilgili karşılaştırma yapılırken dikkatli olunması gerekir. Temelli (26) İzmir Körfezi'nde yaptığı araştırmada en iyi büyüyen kefal türünün *Mugil cephalus* olduğunu belirtmiştir. Bu çalışmada incelenen Pasifik kefaline, henüz Türkiye'nin Doğu Karadeniz sahilleri dışında fazla rastlanmamaktadır. Dolayısıyla, Temelli (26)'nin *Mugil cephalus* için bulduğu ortalama ağırlıklar ekolojik farklılık nedeniyle karşılaştırmada hatalara neden olabilir. Yerel balıkçılarla yapılan görüşmelerde Karadeniz'de bulunan diğer kefal türlerinin Pasifik kefali kadar büyüklerine uzun bir süredir rastlanmadığı belirtilmiştir. Bu gözlemlere göre, Pasifik kefali şu anda Karadeniz'de en hızlı büyüyen ve en büyük kefal türüdür.

Tablo 12. Ülkemiz sularında bulunan bazı kefal türlerinin çeşitli araştırmacılar tarafından tesbit edilen ortalama ağırlık (g) ve boy (mm) değerleri.

Yaş	1		2		3		4		5	
Balık türü	Ağırlık	Boy	Ağırlık	Boy	Ağırlık	Boy	Ağırlık	Boy	Ağırlık	Boy
M. cephalus ¹	252	242.3	544	317.9	1242	425.4	-	-	-	-
M. cephalus ²	112	230.2	251	304.4	414	352.6	692	415.2	1036	448.0
M. cephalus ³	-	108	-	163	-	208	-	248	-	281
M. cephalus ⁴	-	220	-	330	-	480	-	560	-	600
M. cephalus ^{5.1}	-	-	-	148	-	230	-	300	-	370
M. cephalus ^{5.2}	-	-	-	110	-	190	-	240	-	300
M. cephalus ^{5.3}	-	-	-	105	-	175	-	220	-	280
M. cephalus ⁶	150	-	300	-	600	-	-	-	-	-
M. chelo ¹	181	219	247	234.3	503	296.0	-	-	-	-
M. chelo ⁶	75	-	250	-	500	-	-	-	-	-
M. capito ¹	129	214.3	224	242.4	398	286.0	-	-	-	-
M. capito ⁶	40	-	90	-	250	-	-	-	-	-
M. capito ⁷	-	-	78	203.7	165	277.7	230	302.9	325	337.3
M. capito ⁸	-	148	-	287	-	367	-	447	-	-
M. capito ^{9.1}	-	-	-	110	-	190	-	230	-	260
M. capito ^{9.2}	-	-	-	80	-	140	-	175	-	210
M. auratus ¹	122	194.0	200	230.0	282	251.2	-	-	-	-
M. auratus ⁶	90	-	180	-	300	-	-	-	-	-
Mugil saliens ⁶	40	-	100	-	250	-	-	-	-	-
M. so-iuy*	434	362.3	691	425.4	981	472.1	1680	552.0	2087	591.6

1- Temelli (26) (Standart boylardır), 2- Yerli ve Erk'akan (27), 3- Berg ve ark. (Karadeniz) (27'den), 4 -Alexandrova (Karadeniz) (27'den), 5.1-Gediay (İzmir Körfezi) (27'den), 5.2- Geldiay (Köyceğiz) (27'den), 5.3- Geldiay (Fethiye) (27'den), 6- Balık ve ark. (8), 7-Yerli (28), 8- Alexandrova (Karadeniz) (28'den), 9.1- Geldiay (Köyceğiz) (28'den), 9.2- Geldiay (Fethiye) (28'den), *Bu araştırma.

Güneydoğu Karadeniz'in deniz suyu sıcaklığı, ortalama 14.9 °C, ortalama maksimum 25.7 °C ve ortalama minimum 6.3 °C, tuzluluğu ise maksimum temmuz ayında ‰ 17.2 ve minimum ekim ayında ‰ 16.2'dir (47). Bu değerler, örihalin ve öriterm kefal balıklarının büyüme ve üremeleri için optimuma yakındır, yani Türkiye'nin Doğu Karadeniz sahilleri kefal balıkları için uygundur.

4.4. Üreme Özellikleri

Bu araştırmada Pasifik kefalinin, erkeklerde 2-3, dişilerde 3-4 yaşında cinsi olgunluğa ulaştığı saptanmıştır. Kazanskji ve Starushenko (17), 1972-1978 yılları arasında Karadeniz'e getirilen Pasifik kefalinde büyüme ve cinsi olgunlaşmayı araştırmışlar ve doğal yayılım alanı olan Uzakdoğu Amur Havzası'na nazaran büyümede 2-3 katlık artış olduğunu, cinsi olgunluğa da daha erken ulaştıklarını bulmuşlardır. Diğer kefal türleri de dahil bir çok balık türünde genellikle erkekler daha önce cinsi olgunluğa ulaşır. Giriş bölümünde de değinildiği gibi Karadeniz' de *Mugil*

cephalus' un erkekleri 6-7, dişileri 7-8 yaşında; *Mugil auratus*, *Mugil chelo* ve *Mugil saliens*' in erkekleri 3-4, dişileri 5-6 yaşında cinsi olgunluğa ulaşır (8, 9, 11, 13). Dolayısıyla, Pasifik kefali şu anda Karadeniz şartlarında en erken cinsi olgunluğa ulaşan kefal türü olarak gözükmemektedir.

Bilindiği gibi ülkemizde su ürünleri avcılığı, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı'na su ürünleri avcılığını düzenleyen yönetmelik hükümlerine göre yapılmaktadır. Özellikle minimum avlanma boyunun belirlenmesi için göz önünde tutulan temel prensip, henüz cinsi olgunluğa ulaşmamış bireylerin kesinlikle avlanmamasıdır. Doğada ekolojik dengenin korunabilmesi amacıyla her canlıya en az bir kez üreme şansı verilmelidir. Kirlilik, aşırı avcılık v.b. nedenlerle azalmaya başlayan ve tehdit altında olan populasyonlar için bu prensip tür lehine kullanılabilir gibi, aşırı çoğalan populasyonlar için de stok kontrolü amacıyla kullanılabilir. Şu anda yürürlükte olan yönetmelikçe Pasifik kefali için belirlenmiş olan minimum avlanabilir boy 35 cm'dir. Bu boy, henüz gelişmekte olan bu stok için uygun değildir. Avlanabilir boyun daha da artırılması gereklidir. Bu çalışmada elde edilen bulgulara göre cinsi olgunluğa ulaşma yaşındaki balıkların boyu erkekler için 43 cm, dişiler için ise 48 cm'dir. Stoğun gelişme dönemi içinde olması düşünülürse, bu balıklardan daha uzun süre yavru alınması gerektiğinden avlanabilir boyun daha yukarı çekilmesi yararlı olacaktır. Bu nedenle ilk aşamada boy sınırının 50 cm düzeyine çıkarılması uygun olacaktır.

Diğer taraftan, stokta meydana gelen azalmalarda stoğun kendini yenileyebilmesi için avlama yasakları uygulanmaktadır. Pasifik kefali için böyle bir durum meydana geldiğinde ise avlama yasakları diğer kefallere nazaran çok daha kısa sürecek, stok kendisini kısa sürede yenileyecektir. Giriş bölümünde de değinildiği gibi, kefallerin 10 - 15 yıl yaşayabilecekleri tahmin edilmektedir. Hamsi, avlama yasağı durumunda, dört yaşına geldiğinde doğal olarak ölmektedir. Oysa, kefallerin avlama yasağında, yaşama limitini geçerek doğal ölüme terk etme diye büyük bir sorunla karşılaşmayacak, aksine avlanmayan birey uzun süre döl vererek stoğun sürekliliğine katkıda bulunacaktır. Bu durum balıkçılık faaliyetleri açısından son derece önemlidir. Ancak, Pasifik kefali için bu durum avantaj olarak görülse de, aşırı avcılık her tür için son derece zararlı ve sürekli olması stokların çökmesine neden olabilir. Bu yüzden, yeni bir stok olan Pasifik kefali özel bir itina gerektirir.

Kefal balıklarında yumurta çapı 0.6 - 1.0 mm arasında, yumurta sayısı ise türlere göre 400,000'den 7,000,000 taneye kadar olabilirse de genellikle dişilerin 1 kg ağırlık başına 1,000,000 - 1,500,000 adet arasında değişebilmektedir (5, 8, 9, 11, 13, 14). Bu araştırmada da Pasifik kefali için yumurta çapı 0.6 - 1.0 mm, yumurta sayısı 454,300-2,366,574 arasında ve kilogram canlı ağırlık başına yumurta verimi ortalama 817,526 adet olarak tahmin edilmiştir. Boy - fekundite ilişkisinin normal olarak üssel olması beklenirken bu araştırmada Pasifik kefali için örnek yetersizliği (özellikle 5 yaşından daha büyük bireyin bulunmaması) nedeniyle lineer bulunmuştur. Yumurta çapı ve verimi Mugilidae familyasının diğer üyelerinininki ile büyük benzerlik göstermektedir. Pasifik kefalinin doğal yayılım alanındaki yumurta çapı ve sayısına ilişkin herhangi bir veri elde edilemediğinden, Karadeniz'deki stoğun yumurta çap ve veriminin orijinal stok ile aynı olup olmadığı konusunda bir sonuca varılmamıştır. Çünkü ekolojik faktörler (su sıcaklığı, beslenme), büyüme ve cinsi olgunluk yaşı, yumurta büyüklüğü ve sayısı üzerinde etkili olabilir.

Karadeniz'de bulunan diğer kefal türlerinin üreme dönemleri temmuz ile eylül arasında değişmektedir (Tablo 2). Bu araştırmada Pasifik kefalinin üreme döneminin mayıs sonları ile temmuz ayının ilk yarısı arasında olduğu saptanmıştır. Balıklarda üreme dönemleri yıllar arasında çevresel faktörlerin etkisine bağlı olarak küçük sapmalar gösterebilmektedir (8, 11). Yapılan gözlemlerde Pasifik kefalinin Karadeniz'de av vermeye başladığı mayıs ortalarından itibaren olgun ovaryum taşıdığı belirlenmiştir. Buna göre, bu araştırmada belirtilen üreme dönemi Pasifik kefali için geneldir. Dolayısıyla, Pasifik kefalinin Karadeniz'de en erken yumurta bırakmaya başlayan kefal türüdür. Karadeniz için mayıs ayında ortalama deniz yüzey suyu sıcaklığı ve tuzluluğu 13 °C ve ‰ 17.1, haziran ayında 18 °C ve ‰ 16.9 ve temmuz ayında 23 °C ve ‰ 17.2' dir (47). Özellikle 18 - 23 °C su sıcaklıkları subtropik bölgelerde yaşayan sıcak su türlerinin üremesi için son derece uygundur.

Karadeniz'de genellikle balık türlerinin büyük çoğunluğu ilkbahar sonu ile yaz aylarında döl verirler. Bu nedenle bu aylarda özellikle orta ve büyük çaplı balıkçılık yasaktır. Ancak, Pasifik kefali sadece bu aylarda küçük balıkçılar tarafından avlanmaktadır ve diğer türlerin fazla av vermemesi nedeniyle bu tür üzerindeki av ensantitesi küçük çaplı da olsa artmaktadır. Bu da, henüz dinamik bir dengeye ulaşmamış bir stoğun gelişmesini zorlaştırmaktadır. Bu nedenle, özellikle avlanabilecek

büyükliklere uyulmasının takip edilmesi ve en azından üremenin yoğun olduğu haziran ayında avcılığın tamamen yasaklanması gündeme gelebilir.

4.5. Diagonostik Özellikler

Genel olarak Pasifik kefalinin karakteristik yapısı ile diğer kefal türleri arasında büyük bir benzerlik görülmektedir. Karadeniz’de bulunan diğer kefal türleri ile Pasifik kefalini Tablo 13’de karşılaştırılmaktadır.

Tablo 13’de de görüldüğü gibi Balık ve ark. (8) ile Geldiay (12)’ın belirttiği pektoral yüzgeç ışın yapısı ve sayıları farklılık göstermektedir. Bu nedenle, Pasifik kefalinin diğer yüzgeçlerinde bulunan ışın yapısı ve sayıları da karşılaştırılmaktadır. Pasifik kefalinin diğer kefallerde olduğu gibi birinci sırt yüzgecinde dört tane dallanmamış ve karın yüzgecinde bir dallanmamış, beş dallanmış ışın vardır. İkinci sırt yüzgecinde bir tane dallanmamış, 7 - 9 tane dallanmış ışın bulunmaktadır ve bu sayılar *M. cephalus*, *M. auratus* ve *M. saliens*’inkiler ile aynıdır. Pasifik kefalinin anal yüzgecinde üç dallanmamış ve 8 - 9 tane dallanmış ışın bulunur ve bu sayılar *M. chelo* hariç diğer kefal türlerinin anal yüzgeçlerindeki sayılarının benzeridir.

Tablo 13. Ülkemiz denizlerinde bulunan bazı kefal türleri ve Pasifik kefalinin bazı karakteristik yapıları.

Tür / Karakt. Y.	D ₁	D ₂	P*	P**	V	A	O.S.	Pl.K.	Pul S.
<i>M. cephalus</i>	IV	I 7-9	17	II 14-17	I 5	III 7-9	24	2	42 - 45
<i>M. auratus</i>	IV	I 7-9	16-17	II 15-17	I 5	III 8-10	24	7-9	43 - 47
<i>M. saliens</i>	IV	I 7-9	16-17	II 14-16	I 5	III 8-10	24	7-9	42 - 48
<i>M. capito</i>	IV	I 8-9	17	II 16-18	I 5	III 8-10	24	6-9	43 - 46
<i>M. chelo</i>	IV	I 8	16-17	II 15	I 5	III 9	24	6	44 - 47
<i>M. so-iuy</i> ***	IV	I 7-9	I 13-15	-	I 5	III 8-9	24	5-6	39 - 43
<i>M. so-iuy</i> ****	IV	I 8-9	-	-	-	III 8-9	-	6	41-45

* Balık ve ark. (8), ** Geldiay (12), *** Bu araştırma, **** Ünsal (16)

Omur sayıları incelendiğinde yukarıdaki kefal türlerinin hepsinde bu sayının 24 olduğu görülmektedir.

Kefal balıklarının tür tayininde büyük oranda plorik kese sayılarından yararlanılmaktadır (8). Tablo 13 incelendiğinde Pasifik kefalinin *Mugil chelo* ile benzerlik, diğer türlerle ise farklılık gösterdiği görülür.

Pul sayıları incelendiğinde Ünsal (16)'ın bulduğu sayı ile bu araştırmadaki sayı arasında farklılık vardır. Bu farklılık muhtemelen sayım sırasında izlenen yöntemden ileri gelmektedir. Bu araştırmada pul, göğüs yüzgecinin kaidesinden kuyruk yüzgecinin kaidesi olan hypural kemiğe kadar sayılmıştır (45). Ünsal (16)'ın yöntemi ise belirlenememiştir.

Bu sonuçlara göre, Pasifik kefalinin diagnostik özellikleri diğer Mugilidae türlerinden büyük farklılıklar göstermemektedir.

4.6. Çeşitli Vücut Kısımlarının Oranı

Pasifik kefalinin bazı vücut kısımlarının toplam ağırlığına oranları, ülkemizde ekonomik olarak tüketilen ve yetiştiriciliği yapılan gökkuşacağı alabalığı ve aynalı sazan ile Tablo 14'de karşılaştırılmaktadır.

Tablo 14'den de anlaşılacağı üzere Pasifik kefalinin karkas, yenebilir et, baş ve kemik oranı, gökkuşacağı alabalığına göre düşük ve aynalı sazana göre yüksektir.

Tablo 14. Pasifik kefalinin bazı vücut kısımlarının, gökkuşacağı alabalığı ve aynalı sazan ile karşılaştırılması.

Balık türü	Çeşitli vücut kısımları				
	Karkas oranı (%)	Yenebilir et oranı (%)	Baş oranı (%)	Kemik oranı (%)	Diğer organların oranı (%)
A. sazan *	56.59	50.88	16.68	5.71	21.02
G. alabalığı **	69.56	66.05	10.60	3.81	16.03
P. kefalı ***	64.39	58.61	13.77	5.04	21.85

* Çelikkale (37), ** Çelikkale (38), *** Bu araştırma.

Diğer taraftan, et verimini Karaçam ve Düzgüneş (39) hamsi (*Engraulis encrasicolus*) için % 64.7, Düzgüneş ve Karaçam (43) mezgıt (*Gadus euxinus*) için % 43.94, Düzgüneş ve Karaçam (44) istavrit (*Trachurus mediterraneus*) için yenebilir et verimini % 45.45 olarak belirtmişlerdir. Bu bilgilerin doğrultusunda Pasifik kefalinin Doğu Karadeniz Bölgesi'nde en çok tüketilen hamsi ile aynı, mezgitten oldukça yüksek et verimine, istavrite oranla da yüksek yenebilir et verimine sahip olduğu görülmektedir. Balıklarda et verimi özellikle tüketimde tercih edilir ve işleme teknolojisi açısından önem arzeder. Bu nedenle, özellikle yetiştiricilikte karkas ağırlığı ve başın tam ağırlığa oranlarına göre ıslah çalışmaları yapılmaktadır.

5. SONUÇLAR

Yapılan bu araştırmada 29 Mayıs - 23 Ağustos 1995 tarihleri arasında balıkçılardan rastgele örnekleme metodu ile satın alınan 174 adet Pasifik kefali kullanılmış ve elde edilen sonuçlar aşağıda maddeler halinde özetlenmiştir.

1. Araştırmada kullanılan bireylerin yaşları 0 ile 5 arasında değişmektedir. Yaş dağılımı 0 ile 5 yaş arasında sırasıyla % 5.75, % 3.45, % 24.14, % 48.27, % 13.22 ve % 5.17 olarak bulunmuştur. En fazla birey üçüncü yaş grubunda bulunmaktadır.

2. Örneklenen 174 Pasifik kefalinin 79 bireyinin erkek, 84 bireyinin dişi olduğu tesbit edilmiştir. Sıfır yaş grubuna dahil 8 bireyin cinsiyeti belirlenememiştir. Cinsiyetler arasındaki farklılık istatistiksel açıdan önemsiz olup cinsiyet oranı 1:1 olarak kabul edilebilir.

3. Örneklenen tüm bireylerin tam boy değerleri 225 mm ile 689 mm, erkeklerin 294 mm ile 559 mm ve dişilerin ise 256 mm ile 689 mm arasındadır. En çok birey % 37.94 oranı ile 46-50 cm boy grubunda olduğu belirlenmiştir. Örneklenen bireylerin ağırlık değerleri 101-3260 g, erkeklerin 222-1949 g ve dişilerin ise 167-3260 g arasında olduğu tesbit edilmiştir. En çok birey % 39.66 oranı ile 0.9-1.2 kg ağırlık grubunda belirlenmiştir. Ortalama boy 0 yaşında 247.3±20.505 mm, 1 yaşında 362.333±6.623 mm, 2 yaşında 425.404±33.336mm, 3 yaşında 472.107±27.621 mm, 4 yaşında 552.044±45.174 mm ve 5 yaşında 591.556±46.363 mm olarak bulunmuştur. Eşeyler arasındaki ortalama tam boy farklarının 3. yaşta önemli olduğu belirlenmiştir. En büyük oransal boy artışı 0 ile 1 yaş arasında % 115.033 olarak tesbit edilmiştir.

4. Ortalama ağırlık ise 0 yaşında 150.0± 34.026 g, 1 yaşında 433.83±51.886 g, 2 yaşında 691.167±152.081 g, 3 yaşında 980.631±162.671 g, 4 yaşında 1680.0±443.528 g ve 5 yaşında 2086.667±613.117 g bulunmuştur. Eşeyler arasındaki ortalama ağırlık farklarının 3. yaşta önemli olduğu belirlenmiştir. En büyük oransal ağırlık artışı 0 ile 1 yaş arasında % 189.22 olarak tesbit edilmiştir.

5. Pasifik kefali için boy - ağırlık denklemi (eşitliği):

$$\text{Tüm bireyler için ; } W = 0.010 \cdot L^{2.98} \quad (r = 0.9853)$$

$$\text{Erkek bireyler için ; } W = 0.007 \cdot L^{3.06} \quad (r = 0.9676)$$

$$\text{Dişi bireyler için ; } W = 0.008 \cdot L^{3.04} \quad (r = 0.9747)$$

olarak belirlenmiştir.

6. Von Bertalanffy boyca büyüme denklemi Ford - Walford yöntemi kullanılarak aşağıdaki gibi elde edilmiştir.

$$\text{Tüm bireyler için ; } L_t = 718.799 (1 - e^{-0.2572(t + 1.5703)})$$

$$\text{Erkek bireyler için ; } L_t = 679.499 (1 - e^{-0.2314(t + 2.3361)})$$

$$\text{Dişi bireyler için ; } L_t = 973.214 (1 - e^{-0.1355(t + 2.2497)})$$

7. Von Bertalanffy ağırlıkca büyüme denklemi Ford - Walford yöntemi kullanılarak elde edilen L_∞ değerlerine bağlı olarak aşağıdaki gibi elde edilmiştir.

$$\text{Tüm bireyler için ; } W_t = 3412.70 (1 - e^{-0.257(t + 1.570)})^{2.9814}$$

$$\text{Erkek bireyler için ; } W_t = 2918.53 (1 - e^{-0.231(t + 2.336)})^{3.0600}$$

$$\text{Dişi bireyler için ; } W_t = 8902.77 (1 - e^{-0.136(t + 2.250)})^{3.0404}$$

8. Ortalama kondüsyon faktörü tüm bireyleri için 0.93 ± 0.095 , erkek bireyler için 0.913 ± 0.091 ve dişi bireyler için 0.943 ± 0.098 olarak tesbit edilmiş ve erkek ve dişi bireylerin kondüsyon faktörleri arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olduğu bulunmuştur ($P < 0.05$).

9. Et verimi (randıman) tüm bireyler için $\% 64.4 \pm 4.403$, erkek için $\% 65.0 \pm 3.737$ ve dişi için $\% 64.5 \pm 4.617$ olarak tesbit edilmiş ve eşeyler arasındaki farkın önemsiz olduğu bulunmuştur.

10. Net et verimi tüm bireyler için $\% 58.6 \pm 3.848$, erkek bireyler için $\% 58.0 \pm 2.89$ ve dişi bireyler için $\% 59.5 \pm 4.941$ olarak bulunmuştur.

11. Karkas ağırlığı ile tam ağırlığı arasında Karkas ağırlığı = $0.642 W$ ($r = 0.991$) ve baş ağırlığı ile tam ağırlığı arasında ise Baş ağırlığı = $0.135 W$ ($r = 0.974$) şeklinde bir ilişki bulunmuştur.

12. Erkekler 2-3, dişilerin ise 3-4 yaşında cinsi olgunluğa ulaştığı tesbit edilmiştir. Üreme dönemi mayıs sonları ile temmuz ortası olarak belirlenen Pasifik kefalinin yumurta çapının 0.6 - 1 mm, yumurta veriminin 454300 ile 2366574 adet arasında değiştiği tahmin edilmiştir. Boy ile yumurta verimi arasında $F = -2840513 + 7732.2 L$ ($r = 0.8832$) şeklinde bir ilişki bulunmuştur.

13. Yüzgeç formülü D_1 IV, D_2 I 7-8 (9), A III 8-9, P I (13) 14 (15), V I 5 ve C 16 şeklinde, pul sayısı ise yan hat boyunca 39 - 43, plorik kese sayısı 5 - 6, omur sayısı 24 olarak tesbit edilmiştir.

14. Mide içeriğinde bol miktarda yeşil alg, detritus ve inorganik materyale rastlanmıştır.

15. Pasifik kefalinin Karadeniz'de en iyi büyüyen ve en erken cinsi olgunluğa ulaşan kefal türü olduğu belirlenmiştir.

16. Bu araştırma verilerine göre Pasifik kefalinin Karadeniz'de dinamik bir stok oluşturduğu sonucuna varılmıştır. Yenilenmenin azlığı bunun en önemli göstergesidir. Ancak, stok yeni oluşmaya başladığından av yasakları döneminde korunmasına özel bir önem gösterilmelidir.



6. ÖNERİLER

Balıkların biyo-ekolojik özelliklerinin çalışılması ile gerek balıkçılık gerekse yetiştiricilik açısından önemli bilgiler elde edilmektedir. Bu araştırma neticesinde elde edilen bilgiler yardımıyla Pasifik kefalinin populasyon yapısı, büyüme, üreme, et verimi, beslenme tarzı ve tipik karakteristikleri hakkında veri elde edilmiş ve gelecekte yapılabilecek stok yönetimi ve yetiştiricilik ile ilgili çalışmalara temel oluşturulmaya çalışılmıştır.

Diğer kefal stoklarının mevcut durumu göz önüne alındığında henüz avlamakla yetindiğimiz bu balık için avcılığın düzenlenmesi gerekliliği vardır. Su Ürünleri Sirküleri (48)'nde Pasifik kefali Amuderya kefali olarak anılmakta ve avlanmasına izin verilen boy 35 cm'dir. Avlanacak balığa en az bir kez döl verme şansı verilmesi türün devamlılığını sağlaması açısından son derece önemlidir. Bu çalışma neticesinde, Pasifik kefalinin erkek bireylerde ilk cinsi olgunluğun 2 yaş ve ortalama 42.7 cm, dişilerde ise 3 yaş ve ortalama 48 cm boyunda olduğu tesbit edilmiştir. Avlanabilir boyun 35 cm'den 45 cm'ye çıkarılması türün mevcut stoklarına aşırı zarar vermeden avlanmasına olanak sağlayacaktır. Özellikle ilk av vermeye başladığı mayıs ayının ortalarından itibaren avlanan ve balıkçı tezgahlarında görülen tek türdür. Mayısın ortalarında başlayan yumurtlama dönemi temmuzun ortasına kadar sürmekte ve bu dönemde bol miktarda avlanmaktadır. Karadeniz için yeni ve yeni olduğu için de çok hassas olan bu stoğun devamlılığının sağlanması amacıyla, avlanmaya döneminin temmuzun ikinci yarısından itibaren başlanması gerekmektedir. Konu ile ilgili olarak Su Ürünleri Sirküleri'nde, Pasifik kefali avcılığının yasak ve serbest olduğu dönemlerin belirginleştirilmesi bu türün geleceği açısından son derece önemlidir.

Bu çalışmada, Karadeniz'de Pasifik kefalinin dünyanın pek çok yerinde yetiştiriciliği yapılan *Mugil cephalus* kadar iyi büyüdüğü gözlenmiştir. Dolayısıyla Çin ve Rusya'da yetiştiriciliği yapılan bu tür, yetiştiriciliği yapılabilecek tür sayısının son derece kısıtlı olduğu Karadeniz için önemli bir potansiyeldir. Bu tür gerek kültüre dayalı balıkçılık gerekse pazarlamaya kadar büyütme amacıyla kullanılabilir. Bu

çalışmada elde edilen veriler, doğal stoklarda olgunlaşmış ovaryuma sahip anaç sağlamada ve/veya yavru toplamada kullanılarak *Mugil cephalus* ile birlikte bu türün yetiştiriciliği üzerinde de çalışılmalıdır.

Bölgemizde sevilerek tüketilen ve pazar değeri yüksek olan bu balığın gelecekte, Karadeniz ekosistemine adaptasyonu ve etkileri, beslenme fizyolojisi, predatörleri, stok tesbiti ve yetiştiricilikleri ile ilgili çalışmaların devam ettirilmesi gerekmektedir.



7. KAYNAKLAR

1. FAO, 1992 Yearbook of Fishery Statistics Catch and Landings, Vol. 74, Rome, 1994.
2. DİE, 1992 Su Ürünleri İstatistikleri, Ankara, 1994.
3. DİE, 1991 Su Ürünleri İstatistikleri, Ankara, 1993.
4. Blaber, S.J.M., Factor Affecting Recruitment and Survival of Mugilids in Estuaries and Coastal Waters of Southern Africa, Amer. Fish. Soc., 1 (1987) 507-518.
5. Liao, I.C., Cultivation Methods, Aquaculture of Grey Mullet, O.H. Oren, Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1981.
6. Baroche, J.E., Ryther, J.H. ve McLarwey, E.O., Aquaculture the Farming and Husbandry of Freshwater and Marine Organisms, S. Willy, Interscience, New York, 1972.
7. Pivncka, K., Cerny, K. ve Kvetoslav, H., The Illustrated Encyclopedia of Fishes, P. Bristow, Chancellor Press, London, 1992.
8. Balık, S., Mater, S., Ustaoglu, M.R. ve Bilecik, N., Kefal Balıkları ve Yetiştirme Teknikleri, Bodrum Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Bodrum, 1992.
9. Slastenenko, E., Karadeniz Havzası Balıkları, Çeviri: H. Altan, Et-Balık Kurumu Umum Müdürlüğü Yayınları, 1956.
10. Çetiner, M., Güngör, C., Gürsel, G. Subaşı, C. ce Talar O., Grey Mullet Culture, Second International Course on Fish Culture, Israel, 1977.
11. Atay, D., Deniz Balıkları Üretim Tekniği, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara, 1985.
12. Geldiay, R., Ecological Aspects of Grey Mullet Living Along The Coast of Turkey, E.Ü. Fen Fak. Dergisi, 1,2 (1977) 155-170.

- 13.Çelikkale, M.S., Balık Biyolojisi, KTÜ Sürmene Deniz Bil. ve Tekn. Y. O. Yayınları, Trabzon, 1986.
- 14.Russel, F.R.S., The Eggs and Planktonic Stages of British Marine Fishes, Academic Press, London, 1976.
- 15.Pillay, T.V.R., Aquaculture Principles and Practices, Setrite Typesetters Ltd., Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1990.
- 16.Ünsal, S., Türkiye Denizleri İçin Yeni Bir Kefal Balığı Türü: *Mugil so-iuy* Basilewsky, Doğa-Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences, 16 (1992) 427-432.
- 17.Kazanskij, B.N. ve Starushenko, L.I., Acclimazation of Pacific Mullet in The Black Sea Basin, Biol. Morya, 6 (1980) 46-50.
- 18.Xu, G.Z., Zheng, C.W., Yang, C.W., Song, L.Q. ve Wu, P.Q., Feeding Behaviour of Cultured Mullet (*Mugil so-iuy*) Fry, Iclarm. Newsl., 8, 4 (1985) 7.
- 19.Zheng, C.W., Cultivation and Propagation of Mullet (*Mugil so-iuy*) in China, Naga, 10, 3 (1987) 18.
- 20.Semenenko, L.I. An Experience in Feeding of Artificially Cultured "Pacific mullet" in the Azov Sea. In: Feedstuff and Feeding Strategies for Mariculture Species, A.D. Gershanovich, Vniro, Moskva, (1988) 60-69.
- 21.Semenenko, L.I. Artificial Reproduction of the Pacific Mullet in the Azov Sea. In: Reproduction of Acipenserids, Salmonids and Some less Valuable Fish, A.P. Ivanov, Vniro, Moskva, (1992) 110-119.
- 22.Huibin, C., The Mechanism of Artificial Propagation of Freshwater Cultured *Mugil so-iuy* Basilewsky, J. Fish. China, 13, 2 (1989) 109-115.
- 23.Semenenko, L.I. ve Fitingow, E.M., Culturing of The Far Eastern Mullet, *Mugil so-iuy*, Rybn. Khoz., 1 (1991) 54-55.

- 24.Hou, L., Zhao, H. ve Wu, Y., Acute Intoxication of Some Heavy Metals to *Mugil so-iuy* and The Avoidance Reaction of *Mugil so-iuy*, Oceanol Limnol. Sin., 24, 5 (1993) 507-510.
- 25.Glubokov, A.I., Kouril, J., Mikodina, E.V. ve Barth, T., Effect of Synthetics GnRH Anologues and Dopamine Antagonists on the Maturation of Pacific Mullet, *Mugil so-iuy* Bas., Aquacult. Fish. Menage., 25, 4 (1994) 419-425.
- 26.Temelli, B., Kültüre Alınabilecek Kefal Türleri ve Bunların İzmir Körfezi Koşullarında Doğal Gelişme Özellikleri, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, 4 (1987) 93-105.
- 27.Yerli, S.V. ve Erk'akan, F., Köyceğiz Lagün Sistemi'ndeki *Mugil cephalus* Linnaeus, 1758, Stokları Üzerine İncelemeler, Doğa-Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences, 14 (1990) 376-398.
- 28.Yerli, S.V., Köyceğiz Lagün Sistemi'ndeki *Liza ramada* (Risso, 1826) Stokları Üzerine İncelemeler, Doğa-Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences, 16 (1991) 103-120.
- 29.Çelikkale, M.S., Düzgüneş, E. ve Candeğer, A.F., Av Araçları ve Hazırlama Teknolojisi, KTÜ Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi Yayınları, Trabzon, 1993.
- 30.FAO, Manuel of Fisheries Science, M.J. Holden ve D.F.J. Raitt, Rome, 1974.
- 31.Al Daham, N.K. ve Wahab, N.K., Age, Growth and Reproduction of the Greenback Mullet, *Liza subviridis* (Valenciennes), in An Estuary in Southern Iraq, J. of Fish Biol., 38 (1991) 81-88.
- 32.Tıraşın, E.M., Balık Populasyonlarının Büyüme Parametrelerinin Araştırılması, Doğa-Tr. J. of Zoology, 17 (1993) 29-82.
- 33.Atay, D., Populasyon Dinamiği, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara, 1989.
- 34.Okumuş, İ., Sera Gölündeki Aynalı Sazan (*Cyprinus carpio* L. 1758)'ların Büyüme Özellikleri Üzerine Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana, 1986.

35. Ricker, W.E., Computation and Interpretation of Biological Statistics of Fish Populations, Second Edition, IDRC, Canada, 1975.
36. Göğüş, A.K. ve Kolsarıcı, N., Su Ürünleri Teknolojisi, A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara, 1992.
37. Çelikkale, M.S., Kültür Sazanlarında Çeşitli Organların Toplam Vücut Ağırlığındaki Oranları, Yenebilir Kısımın Miktarı ve Diğer Ekonomik İçsu Balıkları ve Tarım Hayvanları ile Karşılaştırılması, A.Ü. Ziraat Fakültesi Yıllığı, 28, 2 (1979) 203-213.
38. Çelikkale, M.S., Gökkuşağı Alabalığında (*Salmo gairdneri* R.) Karkas ve Et Özellikleri ve Bunun Diğer Hayvanlarla Karşılaştırılması Üzerinde Bir Araştırma, A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara, 1982.
39. Karaçam, H. ve Düzgüneş, E., Age, Growth and Meat Yield of The European Ancovy (*Engraulis encrasicolus*, L. 1758) in the Black Sea, Fisheries Research, 9 (1990) 181-186.
40. Avşar, D., Sex and Age Composition of Sprat (*Spratus spratus phalericus* (Risso, 1826)) Along The Turkish Black Sea Coast, Trj. of Zoology, 19 (1995) 157-163.
41. İşmen, A., Fecundity of Whiting, *Merlangius merlangus euxinus* (L.) on The Turkish Black Sea Coast, Fisheries Research, 1994.
42. Salem, S.A. ve Mohammad, S.Z., Study on *Mugil seheli* and *Mugil capito* in Lake Timsah, II. Reproduction, Bulletein of The Inst. Ocean and Fish, 8, 1 (1983) 65-100.
43. Düzgüneş, E. ve Karaçam, H., Doğu Karadeniz'deki Mezgıt (*Gadus euxinus*, Nord, 1840) Balıklarında Bazı Populasyon Parametreleri, Et Verimi ve Biyokimyasal Kompozisyon, Doğa, Tr. J. Zoology, 14 (1990) 345-352.
44. Düzgüneş, E. ve Karaçam, H., Some Population Aspects, Meat Yield and Biochemical Composition of Mediternean Horse Mackerel, *Trachurus mediterraneus* (Steindachner, 1868) in The Black Sea, Doğa, Tr. J. Zoology, 15 (1991) 195-201.

45. Anonymous, Method for Fish Biology, C.B. Schreck ve P.B. Moyle, American Fisheries Society, Bethesda, Maryland, 1990.
46. Düzgüneş, O., Kesici, T. ve Gürbüz, F., İstatistik Metodları, 2. Baskı, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara, 1993.
47. Malkoç, Y., Durukanoğlu, H.F., ve Özer, F., Doğu Karadeniz'de Deniz İklimi ve Su Ürünleri, II. Su Ürünleri Sempozyumu, 14-16 Haziran 1995, Erzurum.
48. Anonim, T.K.B. Su Ürünleri Avcılığını Düzenleyen 1995-1996 Av Dönemine Ait 29 Nolu Sirküler, Resmi Gazete, Sayı: 22225, Ankara, 1995.



8. EKLER

Ek Tablo 1. Orijinal veriler.

Tarih	Sıra No	Boy (mm)	Ağırlık (g)	Yaş	C.	G. Ağ. (g)	Baş Ağ. (g)	Karkas Ağır. (g)	Yüzgeç İsimleri				Pul Form.	Pl.K. Sayısı	Mide İçeriği			
									D1	D2	P	V				A	C	
29 MAY. 95	1	450	840	2	D	7.586	120	530	IV	I 7	I 15	I 5	III 9	16	43	18	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
29 MAY. 95	2	452	870	2	E	52.115	97	570	IV	I 7	I 13	I 5	III 9	16	39	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
05 HAZ. 95	3	478	1100	2	D	132.02	114	660	IV	I 8	I 14	I 5	III 9	16	40	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
07 HAZ. 95	4	363	460	1	D	3.815	62	290	IV	I 8	I 13	I 5	III 9	16	43	17	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
07 HAZ. 95	5	401	610	2	E	35.39	80	370	IV	I 7	I 14	I 5	III 9	16	40	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
07 HAZ. 95	6	359	440	1	E	24.5	45	320	IV	I 7	I 13	I 5	III 9	16	39	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
07 HAZ. 95	7	505	1560	4	D	188.44	165	970	IV	I 8	I 15	I 5	III 9	16	42	17	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
08 HAZ. 95	8	579	2330	5	D	319.5	270	1360	IV	I 9	I 14	I 5	III 9	16	41	16	5	DET., Y. ALG, INOR. M.
08 HAZ. 95	9	483	1250	3	D	162.45	125	730	IV	I 8	I 14	I 5	III 9	16	43	16	5	DET., Y. ALG, INOR. M.
08 HAZ. 95	10	401	630	2	E	58.45	85	400	IV	I 8	I 14	I 5	III 9	16	41	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
08 HAZ. 95	11	385	570	3	E	43.25	73	370	IV	I 8	I 14	I 5	III 9	16	43	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
08 HAZ. 95	12	473	1030	3	D	130.32	116	630	IV	I 8	I 13	I 5	III 8	16	40	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
08 HAZ. 95	13	453	970	3	D	13.82	128	650	IV	I 9	I 14	I 5	III 9	16	41	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
08 HAZ. 95	14	440	860	3	E	71.66	108	540	IV	I 8	I 14	I 5	III 9	16	41	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
08 HAZ. 95	15	425	780	3	E	82.56	92	510	IV	I 8	I 14	I 5	III 9	16	40	18	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
08 HAZ. 95	16	435	800	3	E	32.32	98	520	IV	I 9	I 14	I 5	III 9	16	42	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
08 HAZ. 95	17	458	840	3	D	12.06	122	550	IV	I 8	I 14	I 5	III 9	16	41	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
12 HAZ. 95	18	493	1290	3	D	147.67	144	800	IV	I 7	I 14	I 5	III 8	16	41	16	5	DET., Y. ALG, INOR. M.
14 HAZ. 95	19	398	610	2	D	16.49	70	410	IV	I 9	I 14	I 5	III 9	16	40	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
20 HAZ. 95	20	408	580	3	E	32	95	370	IV	I 8	I 14	I 5	III 9	16	41	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
20 HAZ. 95	21	395	660	2	D	8.72	98	460	IV	I 7	I 14	I 5	III 9	16	41	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
20 HAZ. 95	22	458	840	2	E	34.63	122	570	IV	I 7	I 13	I 5	III 9	16	42	17	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
20 HAZ. 95	23	415	690	2	E	32.1	96	470	IV	I 8	I 14	I 5	III 9	16	42	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
20 HAZ. 95	24	430	870	3	D	91.05	105	550	IV	I 8	I 15	I 5	III 9	16	42	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
20 HAZ. 95	25	626	2560	4	D	60.53	369	1660	IV	I 8	I 14	I 5	III 9	16	42	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.

23 HAZ. 95	26	461	970	3 E	22.32	128	640	IV	I 8	I 14	I 5	III 9	16	43	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
23 HAZ. 95	27	512	1210	3 D	14.53	161	840	IV	I 8	I 13	I 5	III 8	16	43	16	5	DET., Y. ALG, INOR. M.
23 HAZ. 95	28	466	960	3 D	14.88	123	670	IV	I 8	I 14	I 5	III 9	16	40	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
23 HAZ. 95	29	472	960	3 D	9.49	122	660	IV	I 8	I 14	I 5	III 9	16	42	16	5	DET., Y. ALG, INOR. M.
23 HAZ. 95	30	442	750	2 D	8.35	108	510	IV	I 8	I 14	I 5	III 9	16	41	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
23 HAZ. 95	31	447	880	3 D	14.95	110	600	IV	I 8	I 14	I 5	III 8	16	42	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
23 HAZ. 95	32	398	620	2 E	45.35	88	400	IV	I 8	I 14	I 5	III 9	16	41	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
23 HAZ. 95	33	475	960	3 D	13.52	131	650	IV	I 8	I 14	I 5	III 9	16	41	16	5	DET., Y. ALG, INOR. M.
23 HAZ. 95	34	467	990	3 E	68.95	123	660	IV	I 8	I 14	I 5	III 9	16	40	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
23 HAZ. 95	35	520	1380	3 D	18.4	169	970	IV	I 8	I 13	I 5	III 9	16	40	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
23 HAZ. 95	36	557	1720	4 E	45.28	228	1120	IV	I 8	I 14	I 5	III 9	16	42	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
23 HAZ. 95	37	534	1710	4 D	304.71	208	960	IV	I 8	I 15	I 5	III 9	16	41	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
23 HAZ. 95	38	496	1040	3 D	3.73	147	720	IV	I 7	I 14	I 5	III 8	16	39	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
23 HAZ. 95	39	365	400	1 E	5.3	62	270	IV	I 8	I 13	I 5	III 9	16	43	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
23 HAZ. 95	40	472	1040	3 D	134.55	140	630	IV	I 8	I 14	I 5	III 7	16	41	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
23 HAZ. 95	41	508	1340	4 E	134.74	190	840	IV	I 8	I 14	I 5	III 8	16	41	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
23 HAZ. 95	42	660	3260	5 D	132.34	490	2130	IV	I 8	I 14	I 5	III 9	16	43	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
29 HAZ. 95	43	494	980	3 D	11.99	140	650	IV	I 8	I 14	I 5	III 9	16	41	17	5	DET., Y. ALG, INOR. M.
29 HAZ. 95	44	667	2560	5 D	408.03	288	1520	IV	I 8	I 14	I 5	III 9	16	42	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
29 HAZ. 95	45	504	1270	3 D	4.28	165	900	IV	I 8	I 14	I 5	III 9	16	39	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
29 HAZ. 95	46	478	1070	3 D	116.4	135	610	IV	I 8	I 14	I 5	III 8	16	39	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
29 HAZ. 95	47	437	720	2 E	3.99	91	470	IV	I 8	I 14	I 5	III 9	16	41	17	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
29 HAZ. 95	48	430	680	2 E	16.88	95	470	IV	I 8	I 14	I 5	III 9	16	41	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
29 HAZ. 95	49	448	810	3 D	1.92	106	520	IV	I 8	I 14	I 5	III 9	16	40	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
29 HAZ. 95	50	429	680	2 E	2.87	91	450	IV	I 8	I 14	I 5	III 9	16	40	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
29 HAZ. 95	51	476	970	3 E	65.58	122	620	IV	I 8	I 14	I 5	III 9	16	42	16	5	DET., Y. ALG, INOR. M.
29 HAZ. 95	52	486	1070	3 D	15.41	157	750	IV	I 8	I 14	I 5	III 9	16	39	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
29 HAZ. 95	53	442	650	2 E	5.3	98	460	IV	I 8	I 14	I 5	III 9	16	39	16	5	DET., Y. ALG, INOR. M.
29 HAZ. 95	54	472	870	3 E	10.61	117	600	IV	I 7	I 13	I 5	III 9	16	43	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
29 HAZ. 95	55	468	880	3 E	20.12	138	600	IV	I 8	I 14	I 5	III 9	16	41	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.

29 HAZ. 95	56	408	700	3 E	18.71	94	510	IV	I 8	I 15	I 5	III 9	16	41	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
29 HAZ. 95	57	352	350	1 D	1.88	55	250	IV	I 8	I 14	I 5	III 9	16	40	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
29 HAZ. 95	58	519	1350	3 D	15.44	205	910	IV	I 8	I 14	I 5	III 9	16	40	18	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
03 TEM. 95	59	388	520	2 D	2.38	82	330	IV	I 7	I 14	I 5	III 9	16	40	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
03 TEM. 95	60	475	940	3 D	46.8	146	610	IV	I 8	I 14	I 5	III 8	16	40	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
03 TEM. 95	61	459	920	3 E	66.63	114	640	IV	I 7	I 14	I 5	III 8	16	39	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
03 TEM. 95	62	548	1560	4 E	54.6	208	1050	IV	I 7	I 13	I 5	III 9	16	43	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
03 TEM. 95	63	555	1610	4 D	18.55	264	1060	IV	I 7	I 14	I 5	III 8	16	39	16	5	DET., Y. ALG, INOR. M.
03 TEM. 95	64	452	970	3 E	3.45	127	620	IV	I 8	I 14	I 5	III 9	16	39	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
03 TEM. 95	65	488	1020	3 D	9.96	137	700	IV	I 7	I 14	I 5	III 9	16	40	18	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
03 TEM. 95	66	477	980	3 E	5.93	160	630	IV	I 7	I 14	I 5	III 8	16	39	16	5	DET., Y. ALG, INOR. M.
03 TEM. 95	67	395	490	2 E	2.49	84	320	IV	I 8	I 14	I 5	III 8	16	43	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
03 TEM. 95	68	432	730	3 E	8.68	92	520	IV	I 7	I 14	I 5	III 8	16	42	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
03 TEM. 95	69	408	570	2 D	2.06	83	440	IV	I 7	I 15	I 5	III 9	16	42	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
03 TEM. 95	70	435	750	3 E	3.01	110	520	IV	I 7	I 13	I 5	III 8	16	43	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
03 TEM. 95	71	498	970	3 E	12.58	150	660	IV	I 7	I 14	I 5	III 9	16	40	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
03 TEM. 95	72	482	990	3 D	13.14	131	710	IV	I 7	I 14	I 5	III 9	16	39	16	5	DET., Y. ALG, INOR. M.
03 TEM. 95	73	448	740	2 D	8.28	110	510	IV	I 7	I 14	I 5	III 8	16	41	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
05 TEM. 95	74	689	3190	4 D	44.78	430	2100	IV	I 7	I 14	I 5	III 9	16	39	16	5	DET., Y. ALG, INOR. M.
05 TEM. 95	75	490	1010	3 D	11.22	136	710	IV	I 8	I 15	I 5	III 9	16	42	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
05 TEM. 95	76	464	820	3 D	6.81	122	550	IV	I 8	I 14	I 5	III 9	16	40	16	5	DET., Y. ALG, INOR. M.
05 TEM. 95	77	368	420	2 D	0.81	63	320	IV	I 8	I 13	I 5	III 9	16	42	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
05 TEM. 95	78	479	990	3 D	83.9	129	650	IV	I 8	I 14	I 5	III 8	16	40	17	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
05 TEM. 95	79	462	710	3 E	3.23	105	520	IV	I 8	I 14	I 5	III 9	16	40	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
05 TEM. 95	80	529	1190	3 E	5.61	177	830	IV	I 8	I 14	I 5	III 9	16	41	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
05 TEM. 95	81	618	2360	5 D	187.99	343	1490	IV	I 8	I 14	I 5	III 9	16	39	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
05 TEM. 95	82	583	1950	5 D	46.49	264	1330	IV	I 8	I 14	I 5	III 9	16	39	18	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
05 TEM. 95	83	383	430	2 E	0.75	70	290	IV	I 7	I 14	I 5	III 8	16	39	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
05 TEM. 95	84	508	1160	3 D	14.3	160	790	IV	I 8	I 14	I 5	III 9	16	41	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
05 TEM. 95	85	497	1210	3 E	14.8	156	880	IV	I 8	I 14	I 5	III 9	16	39	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.

05 TEM. 95	86	467	920	3 D	47.03	120	620	IV	I 8	I 14	I 5	III 9	16	39	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
05 TEM. 95	87	539	1300	5 E	60.09	211	830	IV	I 8	I 14	I 5	III 9	16	39	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
05 TEM. 95	88	428	730	3 E	4.19	102	490	IV	I 8	I 14	I 5	III 9	16	41	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
06 TEM. 95	89	509	1000	3 D	12.26	133	670	IV	I 9	I 14	I 5	III 9	16	43	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
07 TEM. 95	90	485	1010	3 D	11.46	130	730	IV	I 8	I 14	I 5	III 9	16	41	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
07 TEM. 95	91	476	970	3 D	10.33	129	660	IV	I 8	I 14	I 5	III 9	16	40	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
07 TEM. 95	92	458	800	3 E	20.73	121	500	IV	I 8	I 14	I 5	III 9	16	40	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
07 TEM. 95	93	557	1470	5 E	7.35	237	950	IV	I 9	I 15	I 5	III 9	16	39	16	5	DET., Y. ALG, INOR. M.
07 TEM. 95	94	513	1250	3 D	13.01	166	870	IV	I 8	I 14	I 5	III 9	16	39	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
10 TEM. 95	95	527	1818	4 E	12.3	238	1133	IV	I 8	I 13	I 5	III 8	16	42	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
10 TEM. 95	96	468	1002	3 D	2.95	130	620	IV	I 8	I 14	I 5	III 9	16	41	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
10 TEM. 95	97	557	1510	4 D	34.63	230	1036	IV	I 8	I 14	I 5	III 9	16	41	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
10 TEM. 95	98	559	1949	5 E	10.93	296	1332	IV	I 8	I 14	I 5	III 9	16	39	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
10 TEM. 95	99	554	1311	4 E	7.2	219	823	IV	I 8	I 14	I 5	III 9	16	41	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
11 TEM. 95	100	568	1540	4 D	18.15	224	996	IV	I 8	I 14	I 5	III 9	16	39	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
11 TEM. 95	101	553	1560	4 D	13.82	205	970	IV	I 8	I 14	I 5	III 9	16	43	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
11 TEM. 95	102	560	1670	4 E	6.85	212	1107	IV	I 8	I 15	I 5	III 9	16	41	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
11 TEM. 95	103	563	1710	4 D	129.8	207	1020	IV	I 8	I 14	I 5	III 9	16	41	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
11 TEM. 95	104	476	1120	3 E	2.85	134	680	IV	I 8	I 14	I 5	III 9	16	41	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
24 TEM. 95	105	445	884	3 E	2.37	116	535	IV	I 8	I 14	I 5	III 9	16	41	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
24 TEM. 95	106	470	977	3 D	6.92	120	593	IV	I 8	I 14	I 5	III 9	16	40	16	5	DET., Y. ALG, INOR. M.
24 TEM. 95	107	452	875	2 D	10.3	128	570	IV	I 8	I 13	I 5	III 9	16	41	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
24 TEM. 95	108	437	743	2 E	1.13	110	489	IV	I 8	I 15	I 5	III 9	16	40	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
24 TEM. 95	109	473	1046	3 E	3.47	143	689	IV	I 8	I 14	I 5	III 9	16	39	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
24 TEM. 95	110	465	887	3 E	2.51	130	533	IV	I 8	I 14	I 5	III 8	16	39	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
24 TEM. 95	111	488	1089	3 D	7.72	152	644	IV	I 7	I 14	I 5	III 9	16	40	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
24 TEM. 95	112	426	798	3 D	8.97	109	536	IV	I 8	I 14	I 5	III 9	16	43	18	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
24 TEM. 95	113	448	772	2 E	1.2	109	517	IV	I 7	I 14	I 5	III 9	16	39	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
24 TEM. 95	114	420	623	2 E	1.36	99	414	IV	I 8	I 14	I 5	III 9	16	40	17	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
24 TEM. 95	115	375	500	2 E	0.8	75	330	IV	I 7	I 15	I 5	III 8	16	39	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.

24 TEM. 95	116	474	1029	3 E	2.65	140	583	IV	I 7	I 14	I 5	III 9	16	43	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
24 TEM. 95	117	536	1430	4 E	5.26	207	951	IV	I 8	I 14	I 5	III 9	16	36	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
24 TEM. 95	118	514	1449	4 D	13.61	180	843	IV	I 8	I 14	I 5	III 9	16	42	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
24 TEM. 95	119	562	1601	5 D	16.84	261	1030	IV	I 8	I 14	I 5	III 8	16	39	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
24 TEM. 95	120	574	1852	4 E	7.71	283	1137	IV	I 8	I 13	I 5	III 9	16	40	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
26 TEM. 95	121	413	619	2 E	0.76	82	360	IV	I 7	I 14	I 5	III 9	16	39	16	5	DET., Y. ALG, INOR. M.
26 TEM. 95	122	368	502	2 D	1.71	68	306	IV	I 7	I 14	I 5	III 9	16	43	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
26 TEM. 95	123	388	579	2 E	0.96	86	328	IV	I 7	I 14	I 5	III 8	16	41	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
26 TEM. 95	124	458	927	3 E	2.13	119	533	IV	I 7	I 14	I 5	III 8	16	43	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
26 TEM. 95	125	484	1169	4 E	4.4	146	758	IV	I 7	I 14	I 5	III 9	16	39	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
26 TEM. 95	126	457	1089	3 D	9.42	143	635	IV	I 7	I 14	I 5	III 8	16	40	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
26 TEM. 95	127	516	1340	3 D	11.31	171	792	IV	I 7	I 14	I 5	III 8	16	42	17	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
26 TEM. 95	128	483	1142	3 D	8.67	168	611	IV	I 7	I 14	I 5	III 9	16	43	17	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
26 TEM. 95	129	485	1173	4 D	11.44	134	755	IV	I 7	I 14	I 5	III 9	16	42	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
02 AĞ. 95	130	488	1042	3 E	2.8	134	694	IV	I 7	I 14	I 5	III 9	16	40	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
02 AĞ. 95	131	422	671	2 E	1.1	94	404	IV	I 7	I 14	I 5	III 9	16	42	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
02 AĞ. 95	132	462	816	3 E	3.13	105	526	IV	I 8	I 15	I 5	III 9	16	39	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
02 AĞ. 95	133	465	932	3 E	1.91	122	571	IV	I 7	I 14	I 5	III 9	16	43	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
02 AĞ. 95	134	379	594	2 D	1.91	70	341	IV	I 7	I 14	I 5	III 9	16	42	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
02 AĞ. 95	135	503	1033	3 E	2.96	140	637	IV	I 7	I 14	I 5	III 8	16	39	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
02 AĞ. 95	136	444	703	2 E	1.45	96	463	IV	I 7	I 14	I 5	III 9	16	40	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
02 AĞ. 95	137	415	586	2 E	1.1	77	350	IV	I 7	I 14	I 5	III 8	16	42	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
02 AĞ. 95	138	439	679	2 E	2.24	92	445	IV	I 7	I 14	I 5	III 8	16	39	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
02 AĞ. 95	139	472	931	3 D	9.69	128	599	IV	I 8	I 14	I 5	III 9	16	42	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
02 AĞ. 95	140	448	782	2 E	3.47	110	474	IV	-	I 14	I 5	III 9	16	43	16	5	DET., Y. ALG, INOR. M.
02 AĞ. 95	141	500	1052	3 D	2.64	150	623	IV	I 7	I 14	I 5	III 9	16	39	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
02 AĞ. 95	142	492	1034	3 E	2.57	158	614	IV	I 7	I 14	I 5	III 9	16	39	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
02 AĞ. 95	143	492	910	2 D	10.37	119	576	IV	I 7	I 14	I 5	III 9	16	39	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
23 AĞ. 95	144	233	130	0		16.1	76.9	IV	I 7	I 14	I 5	III 9	16	39	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
23 AĞ. 95	145	249	154	0		18.9	91	IV	I 7	I 15	I 5	III 9	16	41	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.

23 AG. 95	146	225	101	0			13.3	60.4	IV	I 8	I 14	I 5	III 9	16	39	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
23 AG. 95	147	227	121	0			14.9	68.1	IV	I 7	I 13	I 5	III 9	16	39	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
23 AG. 95	148	256	167	0	D		20	101	IV	I 7	I 14	I 5	III 9	16	42	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
23 AG. 95	149	254	166	0			22.1	89.4	IV	I 7	I 14	I 5	III 8	16	41	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
23 AG. 95	150	240	135	0			18.6	79.7	IV	I 7	I 14	I 5	III 9	16	39	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
23 AG. 95	151	260	172	0			21.6	102.1	IV	I 7	I 14	I 5	III 9	16	41	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
23 AG. 95	152	294	222	0	E		31.4	145.8	IV	I 7	I 14	I 5	III 9	16	39	18	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
23 AG. 95	153	235	132	0			19.5	72	IV	I 7	I 14	I 5	III 9	16	39	17	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
23 AG. 95	154	520	1100	2	E	2.29	167.7	625	IV	I 7	I 14	I 5	III 9	16	41	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
23 AG. 95	155	553	1701	4	E	8.03	244	1085	IV	I 8	I 14	I 5	III 9	16	39	16	5	DET., Y. ALG, INOR. M.
23 AG. 95	156	536	1415	4	D	20.87	177	834	IV	I 7	I 14	I 5	III 9	16	39	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
23 AG. 95	157	468	921	3	D	9.58	132	577	IV	I 7	I 14	I 5	III 8	16	43	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
23 AG. 95	158	418	541	2	D	0.78	85	346	IV	I 8	I 14	I 5	III 8	16	40	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
23 AG. 95	159	464	883	3	D	7.28	152	520	IV	I 8	I 14	I 5	III 9	16	39	16	5	DET., Y. ALG, INOR. M.
23 AG. 95	160	467	1012	3	D	9.47	168	611	IV	I 7	I 15	I 5	III 9	16	39	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
23 AG. 95	161	467	837	3	E	2.33	121	551	IV	I 8	I 14	I 5	III 8	16	39	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
23 AG. 95	162	549	1196	3	D	10.91	159	798	IV	I 7	I 14	I 5	III 9	16	40	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
23 AG. 95	163	480	1209	3	D	10.46	146	747	IV	I 7	I 14	I 5	III 9	16	42	17	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
23 AG. 95	164	482	1044	3	D	10.67	144	639	IV	I 8	I 14	I 5	III 9	16	42	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
23 AG. 95	165	470	1022	3	E	1.69	143	672	IV	I 8	I 14	I 5	III 9	16	41	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
23 AG. 95	166	611	2090	4	D	29.41	274	1316	IV	I 7	I 14	I 5	III 9	16	39	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
23 AG. 95	167	477	955	3	D	10.04	159	565	IV	I 7	I 13	I 5	III 8	16	41	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
23 AG. 95	168	465	884	3	D	7.56	147	543	IV	I 7	I 14	I 5	III 9	16	41	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
23 AG. 95	169	419	724	2	D	4.72	113	419	IV	I 7	I 14	I 5	III 9	16	40	16	5	DET., Y. ALG, INOR. M.
23 AG. 95	170	441	788	2	D	7.7	122	510	IV	I 7	I 14	I 5	III 9	16	39	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
23 AG. 95	171	372	498	1	E	0.5	69	330	IV	I 7	I 14	I 5	III 9	16	42	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
23 AG. 95	172	458	854	2	E	12.8	131	561	IV	I 8	I 14	I 5	III 8	16	39	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
23 AG. 95	173	455	764	2	E	2.65	120	484	IV	I 7	I 15	I 5	III 9	16	41	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.
23 AG. 95	174	363	455	1	E	0.48	66	285	IV	I 7	I 14	I 5	III 9	16	43	16	6	DET., Y. ALG, INOR. M.

9. ÖZGEÇMİŞ

1970 yılında Perşembe’de doğdu. İlk ve orta öğrenimini Perşembe’de tamamladıktan sonra Devlet Parasız Yatılı Okullar Sınavı ile İstanbul - Ortaköy Denizcilik Meslek Lisesi’ni kazandı ve 1987 yılında Gemi Elektroniği ve Haberleşme Bölümü’nden mezun oldu. Aynı yıl ÖYS sınavı ile KTÜ Sürmene Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Yüksek Okulu’nu kazandı ve 1991’de mezun oldu. 1993 yılında KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği Ana Bilim Dalı’nda Yüksek Lisans’a başladı. Mayıs 1994’de Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesine araştırma görevlisi olarak atandı ve halen bu görevini sürdürmektedir.

