

57965

T.C  
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**MALTA PALAMUTU (*Auxis rochei* Risso,  
1810)'NUN YAŞ BOY AĞIRLIK İLİŞKİSİNİN  
İNCELENMESİ**

**DOKTORA TEZİ  
Tomris BÖK**

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

**Danışman: Prof.Dr. Işık K. ORAY**

57965

**Kasım - 1996**

## ÖNSÖZ

Araştırmamda; Ege ve Akdeniz'den avlanılan Malta Palamutu, *Auxis rochei* (Risso, 1810)'nun boy - yaş - ağırlık ilişkileri ve yumurtlama yaşı ile yumurtlama mevsimi tespit edilmiştir. Bu araştırmada bana en büyük katkıyı sağlayan ve her konuda yardımlarını esirgemeyen, yılların birikimi tecrübelerinden faydalanmamı sağlayan, İ.Ü. Su Ürünleri Fakültesi Öğretim üyesi ve Dekanı, değerli Tez Danışman Hocam Sayın **Prof. Dr. Işık K. ORAY**'a ve birçok konuda yardımlarını esirgemeyen İ.Ü. Su Ürünleri Fakültesi Dekan Yardımcısı ve Öğretim Üyelerinden saygıdeğer Hocam **Prof.Dr. Nuran Ünsal**'a; İtalya'da laboratuvarda çalışmamı sağlayan sayın **Prof. Dr. Gregorio DE METRIO**'ya; Labotatuvar çalışmalarımda yardımlarını esirgemeyen **Dr. Nicolata SANTAMARIA**'ya; tezimin her aşamasında, emeği geçen **Yard.Doç.Dr. Muammer ORAL**'a, Avlama Teknolojisi Anabil Dalı'ndaki Araştırma Görevlisi arkadaşlarıma ve Fransızca okutmanı **Adnan ERGÜLEÇ**'e bütün sıkıntılara ortak olan ve daima bana destek sağlayan sevgili eşime en içten teşekkürlerimi sunarım.

Tomris BÖK

## İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	I
İÇİNDEKİLER.....	II
ÖZ VE ABSTRACT.....	III
I. GİRİŞ.....	1
I.1. <i>Auxis rochei</i> 'in Sistematığı.....	12
I.2. <i>Auxis rochei</i> 'in Morfolojik Özellikleri.....	13
I.3. Malta Palamudu'nun Ekolojisi ve Coğrafik Dağılımı.....	15
I.4. Avcılığı.....	17
II. MATERYAL VE YÖNTEM.....	19
II.1. Materyal.....	19
II.2. Yöntem.....	19
II.2.1. Hesaplamalarda kullanılan denklemler.....	26
III. BULGULAR.....	31
III.1. Yaş - Eşey Kompozisyonu.....	31
III.2. Yaş - Boy İlişkisi.....	33
III.3. Yaş - Ağırlık İlişkisi.....	50
III.4. Boy - Ağırlık İlişkisi.....	60
III.4.1. Le Cren Denkleminin Uygulanması.....	60
III.4.2. Regresyon Analizlerinin Uygulanması.....	64
III.5. Üreme.....	73
III.6. Kondüsyon Faktörü.....	74
III.8. Ölüm Oranı.....	76
IV. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	78
V. ÖZET.....	92
SUMMARY.....	94
VI. KAYNAKLAR.....	96
VII. ÖZGEÇMİŞ.....	112

## ÖZ

Malta Palamutu (*Auxis rochei* Risso, 1810)'nun Yaş - Boy ve Ağırlık İlişkilerinin İncelenmesi.

Bu araştırmada Ege ve Akdenizden avlanılan Malta Palamutu (*Auxis rochei* Risso, 1810)'nun yaş - boy, yaş - ağırlık, boy - ağırlık ilişkileri ile ilk eşeyssel olgunluğa erişme yaşı, boyu ve kondüsyon faktörü üzerinde çalışılmıştır.

## ABSTRACT

The investigations on the age - length and weight relationships of Bullet tuna (*Auxis rochei* Risso, 1810).

In this study, the relationships between age - length, age - weight, length - weight, the age and the length at sexual development, and the condition index of the bullet tunas (*Auxis rochei* Risso, 1810) caught in the Turkish waters in the Aegean Sea and in the Mediterranean Sea were investigated.

## I. GİRİŞ

Su ürünleri; dünya üzerinde büyük su kütleleri olarak yer alan okyanuslar, denizler ve içsularda bulunan hayvansal veya bitkisel canlıların tümüdür. Büyük bir alanı kaplayan bu su kütleleri içerisinde farklı bir çok türü barındırması açısından okyanus ve denizler, kıyısı olan ülkeler veya içsular yönünden zengin olan ülkeler tarafından en verimli şekilde yararlanılmaya çalışılmaktadır.

Çağımızın getirdiği hızlı gelişim her konuda olduğu gibi hem besin hem de endüstride kullanılabilen kısımları açısından ekonomik olarak yüksek öneme sahip su ürünlerinin elde edilebilmesi için kullanılan teknoloji de sürekli olarak gelişmektedir.

Bu hızlı gelişim sonucu denizlerde bulunan en önemli canlı kaynağı olan balıklar ve sırasıyla daha az öneme sahip canlılar olan Crustaceae, Mollusca, Alg, Echinodermata ve Zooplankton türlerinin nesilleri çeşitli etmenlerden dolayı hızla azalmaktadır.

Balık stokları hem doğal nedenlerden dolayı hem de insanlar tarafından avlanmak sureti ile azalmaktadır. Balıkların yaşadığı su kütesinin büyüklüğüne bakarak balık stoklarının avlanma yolu ile tüketilemeyeceği düşünülse de, aşırı avcılık sonucu stokların varlığının tehlike altına gireceği kaçınılmaz bir gerçektir. Dünya üzerindeki su kütesinin büyüklüğünden dolayı her ne kadar balık stokları ve balıkçılığı

etkileyen faktörleri kontrol altına almak imkansız gibi görünse de; bilinçli bir avcılık ve bilimsel çalışmalar ışığında balık stoklarının varlığına zarar vermeyecek yöntemlerin geliştirilebileceği düşünülmektedir.

Balık stoklarından yapılan avcılığın, yalnızca stoklara değil, aynı zamanda stokla ilişkisi olan, stoğun besin olarak tükettiği canlılar ve aynı ortamda bulunan diğer canlılarda bu avcılıktan doğrudan ya da dolaylı olarak etkilenmekte ve bu canlılarında nesilleri tehlike altında bulunmaktadır.

Ortamdaki diğer canlıların olabildiğince en az zararı görmesi ve balık stoklarından da nesillerinin tükenmesine izin vermeden yararlanılabilmesi için, öncelikle su ortamında yaşayan her bir canlı türünün tespit edilmesi; tespit edilmiş olan türün ortamda etkilendiği çevre koşulları ile türlerin biyolojilerinin çok iyi bilinmesi gerekmektedir. Bu amaçla balık stoklarının tükenmelerine meydan vermeden bu canlılardan en yüksek oranda nasıl ve ne şekilde yararlanılabileceğini bilimsel çalışmalarla desteklemek zorunluluğu ortaya çıkmaktadır.

Balıklar genel olarak fiziksel, kimyasal ve meteorolojik değişikliklere duyarlı canlılardır. Bu nedenle yaşadıkları ortamı iyi tanımak, ortam değişikliklerinden etkilenme derecelerini anlayabilmek için oşinografik etmenlerle, meteorolojik etmenlerin birlikte ve karşılaştırmalı olarak araştırılması gereklidir.

Bu bilgilerden yola çıkılarak stok tespitinin yapılabilmesi ve türlerin özelliklerinin araştırılabilmesi için belirli ölçütlere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu ölçütler de dünya üzerinde yapılmış olan diğer bilimsel çalışmalar olacaktır.

Türe has özellikleri belli olan bir balık türünün dünyanın neresinde olursa olsun genetik özellikleri değişmez. Fakat bir türün coğrafik engeller ile ayrılmış değişik bölgelerde popülasyon oluşturmuş stoklarının, çoğunlukla buldukları ortam şartlarından etkilenmesi ile ölçülebilir (metrik) ya da sayılabilir (meristik) özellikleri ile, türe ait temel biyolojik özelliklerden; büyüme, beslenme, üreme özellikleri ve ölüm oranlarında da, türe has özelliklerin sınırları içerisinde kalmak koşulu ile az çok farklılıklar görülebilir.

Bu farklılıklar nedeniyle yapılmış olan diğer çalışmaları doğrudan ölçüt olarak almak, tür ile ilgili hatalı sonuçlar alınmasına neden olacaktır. Yalnız, yapılmış olan bu çalışmalarla tür ile ilgili karşılaştırmalar yapmak, çalışmanın yapılmış olduğu bölgenin oşinografik şartlarından etkilenerek değişen biyolojik özelliklerinin bilinmesi ile çalışılan bölgedeki türün biyolojisinin farklılıkları ortaya çıkarılabilir.

Türe ait biyolojik özelliklerin ortaya çıkarılması sonucunda, elde edilen verilerin ışığında özellikle, türün ilk olgunlaşma yaşı, yumurtlama yeri, mevsimsel özellikler, türe ait fekondite, türün göç ve hareketlerini

etkiler. Bu da göç eden balıklar için oldukça önem taşımakta ve türün stoğunun belirlenmesini güçleştirmektedir.

Stok çalışmalarının bir parçası olan türün ilk olgunluğa erişme yaşının belirlenmesi, ilk defa yumurta bırakan bireylerin boy ve ağırlıklarının tespit edilmesi, stok içindeki erkek ve dişi oranının bilinmesi, stoğun yapısının ortaya çıkarılması, stoğun varlığı açısından önem taşımaktadır. Avlanan türlerin ilk olgunluğa erişme yaşı, boyu ve yumurtlama zamanı bilinmeden yapılan bir avcılık, stokta azalmaya neden olacaktır.

Su ürünleri konusunda yapılmış, özellikle balık türlerini ilgilendiren çalışmaların sayısı popülasyon dinamiği ve balıkçılık biyolojisi çalışmalarının başlamış olduğu tarihten bu yana gün geçtikçe artmaktadır. Her geçen gün çeşitli denizlerde yapılmış olan çalışmalar bir çok bilimsel yayın organında yayınlanmakta ve bu çalışmalar yapılan diğer çalışmalara kaynak teşkil etmektedir.

Scombridae familyasına ait olan *Auxis rochei* türü üzerine yapılmış çalışmaların sayısı, türün az sayıda avlanması, genellikle diğer türlerin avcılığı esnasında elde edilmesi ve balığın lezzetli olmamasından dolayı bu familyanın diğer türleri gibi endüstriyel olarak değerlendirilememesi nedenleri ile oldukça az sayıdadır. Ayrıca ticari amaçla yapılan avcılık sonucu elde edilen bu tür, fiyat bakımından marketlerde ya da pazarlarda fazla kar getirmemekte buna bağlı olarak da piyasada diğer balıklar gibi alıcı bulamamaktadır.



*Auxis rochei* ile yapılmış olan çalışmaların azlığı, sularımızda bu konuda yapılmış olan bir çalışmanın bulunmaması, populasyon oluşturan bireylerinin biyolojik özelliklerinin bilinmemesine neden teşkil etmektedir. Öte yandan bu türün ekonomik değeri yüksek olmamasına rağmen, göç eden bir balık olması nedeniyle, ekolojik açıdan diğer balıklar tarafından besin olarak tüketilmekte ve göç yolları üzerindeki diğer canlılarla ilişki içinde bulunmaktadır. Türkiye'nin su ürünleri stoğunu oluşturan türlerin çoğunun yumurta bırakma zamanları ile ilk yumurta bırakılan boylarının bilinmemesinden dolayı yabancı kaynaklara bağlı kalınarak, türler ile ilgili avlanma yasaklarının uygulanmakta olması nedeni ile, ayrıca ileride Scombridae familyası ve bu tür üzerinde yapılacak çalışmalara ışık tutması amaçlanarak bu çalışma gerçekleştirilmiştir.

Denizlerimizde bu türün biyolojisi üzerinde yapılmış çalışmalara rastlanılamamıştır.

Sularımızda türün sistematığına AKŞIRAY (1987), *Thunnus thynnus* türünün biyolojisi ve avcılığına AKYÜZ ve ARTÜZ (1957), larvalarına ALTAN (1957), Ege Denizi'nde avcılığı'na ÖREN ve ark. (1956), değinmektedirler.

Familyanın *Germo alalunga* ve *Euthynnus alleteratus* türlerinin morfolojileri ile DEMİR (1961); familyanın türlerinin morfolojileri ile NUMANN (1952) ve ÖZALPSAN (1956) ve Familya üyelerinin avcılığı ile ilgili olarak ta İYİGÜNGÖR (1957) ve ORAY (1994) çalışmışlardır.

Akdeniz'de diğer balıklar içerisinde familya üyelerinin ve türün sistematğini RISSO (1810), MOREAU (1881), GÜNTHER (1862), SOLJAN (1948), PALOMBI ve SANTARELLI (1953), BINI (1968), CUVIER ve VALENCIENNES (1832), RIEDL (1970), TORTONESE (1975), WHITEHEAD ve ark. (1986), FISHER ve ark. (1987) çalışmışlardır.

Ülkemiz dışındaki sularda Kuzey-Batı Avrupa'da WHEELER (1969), Kuzey Denizi, Baltık Denizi ve Atlantik'te MUUS-DAHLSTRÖM (1978) diğer balıklarla birlikte tür ve familyasının sistematik ve morfolojilerine de değinmişlerdir.

Akdeniz'de familyanın türleri üzerinde yapılmış biyolojik çalışmalar ise şöyledir:

Familya'nın türleri ile ilgili olarak, MOROVIC (1963) *Thunnus thynnus*'un beslenmesi ile; LANDAU (1965) *Euthynnus alleteratus*, *Euthynnus affinis*'in yaş tayini ve boy ağırlık ilişkileri ile; SARA (1964) dağılımları ile; SCACCINI (1965) küçük türlerinin vertikal hakerektleri ile; RODRIGUEZ-RODA (1967) *Thunnus thynnus*'un üremesi ile; Van DEN BERG ve MATTHEWS (1969) familya üyelerinin biyolojileri ile; FARRUGIO (1970) yaşları ve büyümeleri üzerinde; REY (1983) *Thunnus thynnus*'un göçü ile; ANTONIE ve ark. (1983) *Thunnus thynnus*'ta dorsal ışından yaş ve büyümeleri ile; HATTOUR (1994) *Thunnus thynnus* ve *Euthynnus alleteratus*'un biyolojileri ile; CEFALI ve ark. (1986) *Thunnus alalunga*'nın biyolojisi ile; CORT (1990) *Thunnus thynnus*'un biyolojisi

ile; CORT (1990) *Thunnus thynnus* biyolojisi ve avcılığı ile; SANZ-BRALI (1990) *Thunnus thynnus*'un üreme ve beslenmesi ile; CORT (1990) *Thunnus thynnus* ve *Thunnus orientalis*'in larvaları ile; MORALES-NIN ve FORTUÑA (1990) *Thunnus thynnus*'ta civa birikimi ve otolitleri ile; CORT (1990) *Thunnus thynnus* ve *Thunnus orientalis*'in üremesi ile; DI NATALE ve ark. (1995) *Thunnus alalunga*'nın biyolojisi ile; ORSI-RELINI ve ark. (1995) orkinozların boy ağırlıkları ile; PLÁC ve ark. (1995) *Thunnus thynnus*, *Thunnus alalunga*, *Sarda sarda* türlerinin stokları ile ilgili çalışmalarda bulunmuşlardır.

Atlantik okyanusunda yapılan çalışmalar ise; Biyolojileri ile ilgili olarak;

MAYER-WAARDEN (1959) *Thunnus thynnus*'un göçlerini; LE GUEN ve SAKAGAWA (1973) *Thunnus albacares*'in yaş boy ilişkisini; MATHER ve ark. (1974) *Thunnus thynnus*'un göçlerini; ALLONSO-ALLENDE (1975) *Thunnus alalunga*'nın biyolojisini; ALLONSO-ALLENDE ve PÉREZ-GÁNDARAS (1976) *Thunnus alalunga*'nın boy frekansları ve dağılımlarını; RODRIGUEZ-RODA (1979) *Euthynnus alletteratus*'un yaş ve büyümesini; HURLEY ve ark. (1980) *Thunnus thynnus*'un boy-yaş ilişkisini; VYALOV ve OVCHINNIKOV (1980) ton balıkları, kılıç ve yelken balığının biyolojisini; CAYRE ve DIOUF (1983) *Euthynnus alletteratus*'un yaş ve büyümesini; COMPEÁN-JIMENEZ ve BARD (1983) *Thunnus thynnus*'un dorsal diken ışınlarında büyümesini ve göçü etmenlerinin ilişkisini; GONZÁLEZ-GARCÉS ve FARIÑA-PEREZ (1983) *Thunnus*

*alalunga*'nın yaş tesbitini; HURLEY ve ILES (1983) *Thunnus thynnus*'un otolitleri ile yaş ve büyümelerini; RICHARDS ve SIMONS (1971) *Thunnus thynnus* ve *Thunnus atlanticus*'un biyolojilerini; ARIZ ve ark. (1996) Ton balıklarının istatistiksel analizlerini; ARIZ ve ark. (1996) Ton balıklarının mortalitesini; CUEVAS ve ark. (1996) Ton balıklarının istatistiki analizlerini; DELGADO DE MOLINA ve ark. (1996) Ton balıklarının markalama ve istatistiki analizlerini; FUSHIMI ve ark. (1995) *Thunnus thynnus*'un boy-ağırlık ilişkisini; PAGAVINO ve GAERTNER (1995) *Katsuwonus pelamis*'in boyca büyümesini; PEREIRA (1995) *Thunnus obesus*'un stoklarını; PORCH ve ark. (1995) *Thunnus thynnus*'un markalanmalarını; PUNI ve BUTTERWORTH (1995) *Thunnus thynnus*'ların göçleri ve markalanmalarını; PUNT ve BUTTERWORTH (1995) *Thunnus thynnus*'un göç yollarını araştırmışlardır.

Pasifik Okyanusunda konu ile ilgili yapılmış araştırmalar ise;

*Thunnus thynnus*'un biyolojisi ile SERVENTY (1956); *Thunnus thynnus*'un boy frekansları ile YOSHIDA (1966-67); *Thunnus alalunga*'nın üremesi ile HOWARD (1969); familya türlerinin mevsimsel bolluğu ve boy ağırlık ilişkileri ile BEARDSLEY ve RICHARS (1970); *Thunnus alalunga*'nın göçleri ile ROTHSHILD ve YOUNG (1970-1971); *Thunnus maccoyii*'nin boy ağırlık ilişkisi ile MAJKOWSKI ve HAMPTON (1983); *Euthynnus pelamis*'in larva ve otolitleri ile RATDKE (1983); *Thunnus thynnus* ve *Euthynnus alleteratus*'un büyüme ve otolitleri ile HATTOUR (1994); *Thunnus thynnus* otolitleri ile THOROGOOD (1987); *Katsuwonus*

*pelamis*'in büyümeleri ile PAGANVINO ve GAERTNER (1995)'a ait çalışmalardır.

Meksika Körfezi'nde de bu familya'nın türleri ile ilgili olarak; Yaş tesbiti ve büyümeleri üzerine yapılan çalışmalar BROTHERS ve ark. (1983); JOHNSON (1983); LEE ve ark. (1983) tarafından gerçekleştirilmiştir.

Hint Okyanusu'nda ise STEQUERT ve MARSAC (1989) familya'ya ait türlerle ilgili olarak büyüme ve üremeleri üzerinde çalışmıştır.

*Auxis* genusu ve *Auxis rochei* türü ile ilgili olarak; FRADE ve POSTEL (1995) Atlantik'te bulunan ton balığı türleri içinde *Auxis thazard*'in da Yumurta ve larvalarını; STRASBURG (1959) Pasifik'te *Auxis* genusunun larvalarının doğal ölümlerini; MATSUMOTO (1960) *Auxis* genusunun morfolojilerini; YOSHIDA ve NAKAMURA (1965) *Auxis rochei* ve *Auxis thazard*'in morfolojileri, üreme ve stoklarını; RODRIGUEZ-RODA (1966) *Auxis thazard*'in biyolojisini; GORBUNOVA (1969) Pasifik ve Hint Okyanusu'nda Yumurta ve larvalarını; KLAWE ve ark. (1970) Kalifornia körfezindeki *Auxis sp.* larvalarını; UCHIDA (1981) Pasifik'te ve Hint Okyanusu'nda *Auxis thazard* ve *Auxis rochei*'in taksonomik ve biyolojik özellikleri ile avcılığını; CEFALI (1981) larvaları ile Akdenizde; DICENTA ve ark. (1983) Akdeniz'de Balear adalarında *A.rochei* larvalarını; DINTHEER (1983) Akdeniz'de Korsika kıyılarında ton balıkları arasında *A.rochei*'i; FAHAY (1983) Atlantik'in Kuzey-Batısı'nda *Auxis* genusu'nun yumurta ve larvalarını; RUDOMLOTKINA

(1983) Atlantik'in Batı Afrika kıyılarında *Auxis rochei*'in yumurtlamasını; RAMOS ve ark. (1985) *Axuis thazard*'ın boy-ağırlık ilişkisini; GRUDTSEV (1992) Baltık Deniz'nde *Auxis rochei*'in biyolojisini çalışmışlardır.

Scombridae familyasından olan *Auxis rochei* türünün avcılığı ile ilgili bilgiler veren ve avcılığı konusunda çalışmaları bulunan araştırmacılar, dalyanlarla ilgili olarak; Akdeniz'de COLLIGNON, (1954), SARA (1964), SCACCINI ve PACCAGNELLA (1965); Akdeniz'in İspanya kıyılarında, RODRIGUEZ - RODA, (1966), REY ve ark. (1977), RODRIGUEZ-RODA, (1980), REY ve CORT, (1980), RAMOS ve ark. (1985), FISCHER ve ark. (1987); Akdeniz'in Marocco sahilinde FUSHIMI ve ark. (1995) ve Tunus'ta HATTOUR, (1995)'dir.

Dünyanın bir çok yerinde *Auxis* türlerinin avcılığının gırgır ağları ile yapıldığını, Amerika'da ANDERSON, STOLTING ve ark. (1953), İtalya, Fransa ve İspanya'da MEGALOFONOU (1995), Gine Körfezi ve Angola'da SAKAGAWA (1976), Atlantik Okyanusu ve diğer Okyanuslar'da VYALOV ve OVCHINNIKOV (1980), Atlantik'te MIYAKE (1982), Hint Okyanusu'nda DIOUF (1987), Afrika'da, Akdeniz ve Karibik Denizi'nde ANONYM (1989), Atlantik Okyanusu'nun Güney Afrika kıyılarında KOTHIAS ve ark., (1991), Güney Pasifik Okyanusu'nda ve Japonya'da MIYABE (1994), Güney Çin Denizi'nde Tayvan ve Malezya'da YESAKI (1994), PALLARÉS ve ark. (1995) bildirmektedirler.

Bu türün çeşitli tipteki uzatma ağlarıyla ile yapılan avcılığına ilişkin, Amerika'da ANDERSON ve ark. (1953), Hindistan'da ve Japonya'da

JONES (1963), Güney Afrika ve Avustralya'da ve Batı Afrika'da WILLIAMS (1963), Güney Afrika sahillerinde DE VAN NEPGEN (1970), Angola, Gine Körfezi'nde ve Atlantik'te SAKAGAWA (1976), Akdeniz ve Güney Atlantik'in İspanya kıyılarında RAMOS ve ark. (1985), Tayvanın Güney Çin sahillerinde ve Malezya'da ANONYM (1991), Tayvan ve Malezya'da YESAKI (1994) çalışmışlardır.

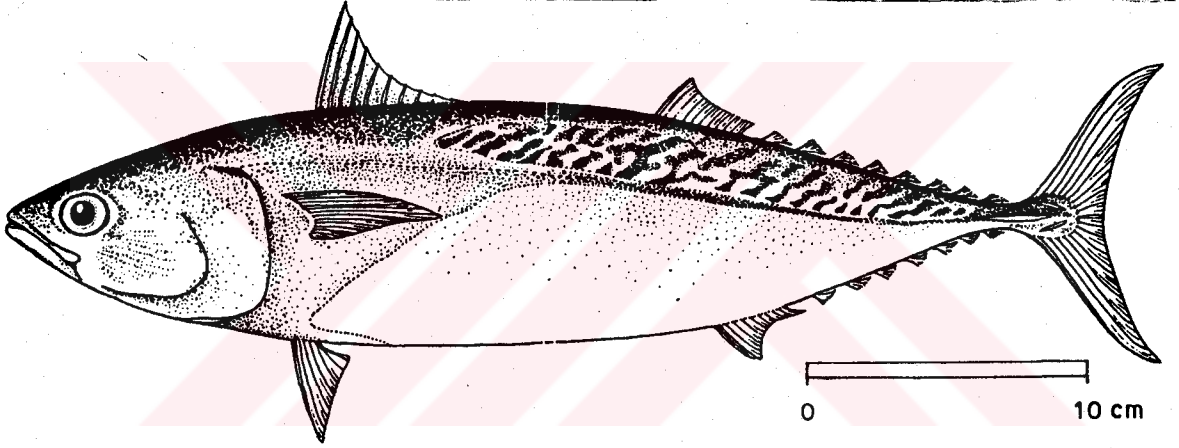
Olta ve zokalarla yapılan avcılığa ise ANDERSON ve ark. (1953), Hindistan, Havai ve Güney Afrika'da JONES (1963), WILLIAMS (1963), Atlantik'te MIYAKE (1982), Hint Okyanusu'nda DIOUF (1987), Japonya'da MIYABE (1994), Akdeniz sahillerinde ANONYM (1995), İtalya, Fransa, İspanya ve Yunanistan'da MEGALOFONOU (1995) bildirmektedirler.

Sürüklenme ağıları ve trol ile avcılık konusunda da çalışmaları bulunan araştırmacılar Amerika'da ANDERSON ve ark. (1953), WILLIAMS (1963), Baltık Denizi'nde GRODTSEV (1992), Pasifik'te ANONYM (1994) ve YESAKI (1994), Akdeniz'in İtalya İspanya ve Fransa kıyılarında MEGALAFONOU (1995), Atlantik'te, Akdeniz'de ise ANONYM (1995) dir.

*A.thazard'*ın yetiştiriciliği ile ilgili olarak ta, INOUE ve ark. (1972); INOUE ve IWASAKI (1972) çalışmışlardır.

### 1.1. *Auxis rochei*'in Sistematiği

Classis	= Pisces
Subclassis	= Osteichthyes
Süperordo	= Actinopterygii
Ordo	= Teleostei
Familya	= Scombridae
Genus	= <i>Auxis</i>
Species	= <i>A.rochei</i> (Risso, 1810)
Türkce Adı	= Malta Palamutu



Şekil 1. *Auxis rochei* (Risso, 1810)

*Thynnus rocheanus*: Risso, 1926: 417

*Auxis vulgaris*: Cuvier, 1832:139-149.

*Auxis bisus*: Moreau, 1881: 415; Soljan, 1948: 144, Bini, 1968:55-56, fig;

*Auxis thazard*: Fowler, 1936: 610-615, fig.277; Dieuzeide et all. 1955: 149; Riedl, 1963: 545, fig. 202; Wheeler, 1969: 394, fig.394.



## 1.2. *Auxis rochei*'in Morfolojik Özellikleri

Vücut az çok uzamış, yuvarlak şekilli olup fuziform yapıdadır. Vücudun orta kısmı şişkindir ve kuyruğa doğru incelir (RISSO, 1810; MOREAU, 1881; CUVIER ve VALENCIENNES, 1832).

Baş kuvvetlidir ve koni şeklinde olup yanlardan basıktır. Burun kısa ve sivridir. Burun delikleri birbirlerine oldukça yakındır ve arka burun deliği oldukça küçüktür. Ağız ventral konumlu ve oldukça küçük olup, ovaldir. Ağızın arka kenarı burun deliklerinin hizasına kadar gelmez. Çeneler genelde eşit boydadır, bazen alt çene üst çene kemiğine göre biraz çıkıktır. Her iki çene üzerinde son derece ince ve kısa, bir sıra olarak dizilmiş 30 adet sivri diş bulunur. Bu dişler gözle bakıldığında rahatça farkedilemez. Damak düz, yutak sert yapıdadır. Dil serbest olup, oval şekilli ve gri renktedir. Dilin her iki yanında zarsı yapıda bir katlanma bulunur. Ağız kapalı olduğunda maksillanın arka kısmının ucu kalkıktır. Solungaç kapağı (operkulum) iki adet yuvarlaklaşmış kısımdan meydana gelmiştir. Gümüşi renkte olan operkulum desenlidir. Brankiostegal ışınlar her iki yanda 7'şer tanedir. Solungaç dikenleri uzun ve silindriktir. Birinci solungaç kemeri üzerinde 45 adet diken bulunur. Göz oval yapıdadır, boyu eninden fazladır. Göz irisi sarı yada kırmızımsı sarı renktedir. Yağ göz kapağı oldukça geniştir. (RISSO, 1810; MOREAU, 1881; CUVIER ve VALENCIENNES, 1832).

Dorsal yüzgeç iki tanedir. Birinci Dorsal ve ikinci dorsal geniş bir aralıkla birbirlerinden ayrılmışlardır. Bu aralık birinci dorsal'in kaide boyundan daha uzundur. RISSO (1810) ve CUVIER ve VALENCIENNES (1832)' a göre birinci dorsal yüzgeçte 11, MOREAU (1881)'ya göre 10-11 diken ışın bulunur, 10'uncu ışın son derece kısadır ve son ışını derinin altına gömülmüştür. İkinci dorsal kalındır ve 8 yumuşak ışından meydana gelmiştir. Anal yüzgeç gümüşü renkte olup, 14 yumuşak ışından oluşur ve ikinci dorsalin bitiminden başlar. İkinci dorsal yüzgecin arkasında 8 tane, anal yüzgecin arkasında 7'şer tane pinnül bulunur. Pektoral yüzgeç üçgenimsi şekillidir, gümüşü renkte ve kenarları siyahtır. Her birinin vücut içine gömülü 20-22 ışını bulunur. Ventral yüzgeçler dallanmış 8 tane ışından meydana gelmiştir ve kaide boyu yüzgeç yüksekliğinden azdır. Ventral yüzgeçler sivri olup hemen hemen pektoral yüzgeç ile eşit uzunluktadırlar. Ventral yüzgeçler, aralarında bulunan zarsı üçgen bir yapının her iki yanında yer alan yarıklar içinde katlanmış durumdadırlar (RISSO, 1810; MOREAU, 1881; CUVIER ve VALENCIENNES, 1832; FISCHER ve ark. 1987).

Homoserk olan kuyruk yüzgecinin şekli hilal olup, 21 büyük ışını bulunur. Kuyruk sapının her iki yanında güçlü birer karina vardır ve kuyruk yüzgecinin kaidesi üzerinde bu karinanın her iki yanında da daha küçük olan birer karina bulunur (Şekil 1, Resim 1.). Kuyruk (kaudal) zayıf görünmekle birlikte ince destek sapı lateral omurga üzerinde gelişmiştir. Omur sayısı genelde 39 dur.

Vücut başın ense kısmında bulunan korsolet haricinde çıplaktır. Korsolet üzerinde bulunan pullar yançizgi boyunca gittikçe incelen 6 veya daha fazla sıralı olarak uzanır ve ikinci dorsal yüzgecin başlangıcı hizasına kadar gelir. Bu pullar küçük yapıda olup, pektoral yüzgecin altındada bulunur ve üzeri deriyle örtülüdür.

Vücut rengi sırt kısımda mavi renktedir, üzerinde bant ve lekeler bulunur. Çoğunlukla bu bant ve lekelerden dolayı vücut üzerinde düzensiz bir renklenme varmış gibi görünür. Yaşlılarda renk değişmez. Karın kısmı gümüşidir. Birinci dorsalin arkasında oldukça parlak kenar çizgileri olan lekeler vardır. Korsolet yukarıdan bakıldığında yeşilimtrak mavidir, yüzgeçler gri renktedir ve özellikle pektoral ve ventral yüzgeçler yanar döner renkte olup, kenarları siyahtır. İkinci dorsal ve anal yüzgecin arkasında bulunan pinnüller çoğunlukla siyahtır ve kenarları sarı renktedir (MOREAU, 1881; CUVIER, ve VALENCIENNES 1832; BINI, 1968; FISCHER ve ark. 1987).

### I.3. Malta Palamudu'nun Ekolojisi ve Coğrafik Dağılımı

Epipelajik ve mezopelajik bir tür olan *A. rochei* tropik ve subtropik sularda kıyıya ve adalara yakın sularda sürüler oluşturarak yaşarlar. Meydana getirdikleri sürüler yalnızca kendi türüne ait bireylerden oluştuğu gibi kendi boylarındaki diğer Scombridae familyası türleriyle de karışık olarak sürüler oluştururlar. Meydana gelen sürüler genellikle 100-1000 bireyden veya daha fazla bireyden meydana gelmektedir (ANONYM, 1989).

Scombridae familyasına ait türlerin genel özelliği, bireylerin sürüler halinde toplanarak hidrolojik ve biyolojik şartlar ile meteorolojik olayların da etkisiyle uzun mesafeleri kapsayan göçler yapmasıdır.

*Auxis rochei* zooplanktonca zengin fitoplanktonca fakir olan; tropik ve subtropik alanlarda kıyıların 40 - 65 km yakınında bulunmaktadır (WILLIAMS, 1963).

Bu türün ülkemiz suları ve komşu denizlerdeki dağılım alanlarının; Akdeniz'in Türkiye sahilleri ve Asya kıyıları, Fransa'nın Nis, Tiren Denizi'nin Güney, Fas ve İspanya kıyıları ile Cebelitarık Boğazı, Atlantik'in tropik kısımları olduğu ve İtalya'dan Amerika'ya kadar geniş bir alana yayılım gösterdiği bildirilmektedir (FOWLER, 1936; COLIGNON, 1954; ARENA, 1963; BINI, 1968).

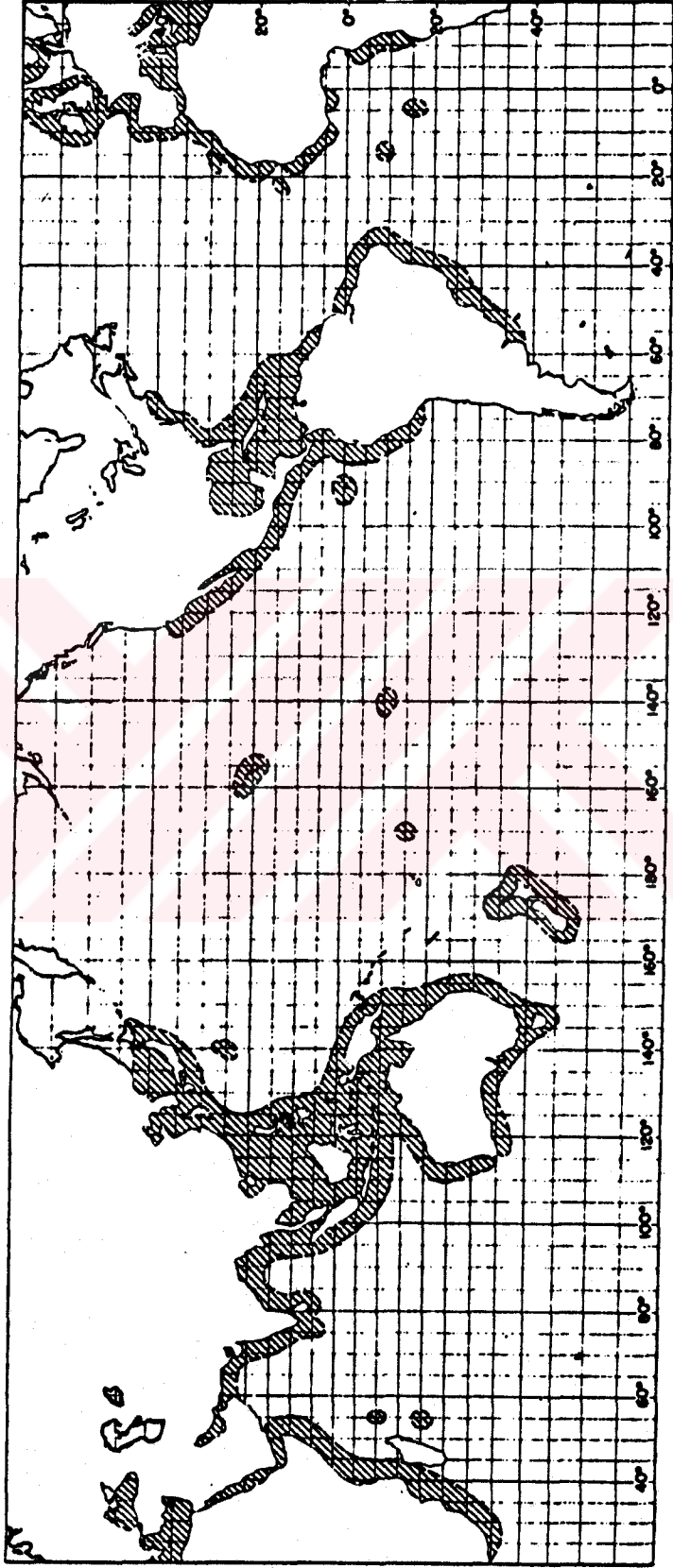
Diğer denizlerdeki yayılım alanları ise; Hint Okyanusu'nda Doğu Hindistan adaları, Avustralya'nın Güney Batısı'ndan Güney Doğusu'na kadar bulunmakta, fakat güneyi'nde rastlanmamaktadır. Pasifik'te geniş bir yayılım göstermekte, Endonezya, Filipinler, Güney Kore, Japonya, Havai, Tayvan sahilleri, Galapagos, Yeni Gine ve Amerika'nın batı sahillerinde ve doğu sahillerinde, New England'dan Florida'ya kadar, Meksika Körfezi, Bahama Adaları, Karaip Denizi ve Brezilya, Küba, Portoriko, Jamaika, Dominik Cumhuriyeti, Trinidad, Tobago, İngiliz Ginesi'nde türün sürüler oluşturarak yada orkinoz türleri ile karışık olarak bulunduğu kısa mesafeler içerisinde göç yaptıkları yerlerdir (ANGUS ve

ROBERTSON, 1953; JONES, 1963; IDYLL ve De SYLVA, 1963; UCHIDA, 1963).

Biscay Körfezi'nde diğer türlerle ilgili çalışmalar bulunmasına rağmen, Kuzey Avrupa sularında yaygın olarak bulunmadığını (WHEELER, 1969); Karadeniz hariç Gürcistan sahilinin Kuzey'inde az olmak üzere İngiltere, Belçika ve İskandinavya haricindeki tüm sıcak denizlerde yaşadığını WHITEHEAD ve ark. (1986) bildirmektedir.

#### 1.4. Avcılığı

Malta Palamudu'nun avcılığı çeşitli tipteki uzatma ağları, çevirme ağları, gırgır ağları, dalyanlar, zoka, paraketa ve oltalar ile, ayrıca bazı ülkelerde de trol ağları ile yapılmaktadır. Ülkemizde ise özellikle gırgır ağları ile çok az sayıda uzatma ağları ile diğer balık türlerinin avlanması esnasında tesadüfi olarak avcılığı yapılmaktadır.



Şekil 2. *Auxis rochei*'in dünya üzerindeki dağılımı (UCHIDA 1981)

## II. MATERYAL VE YÖNTEM

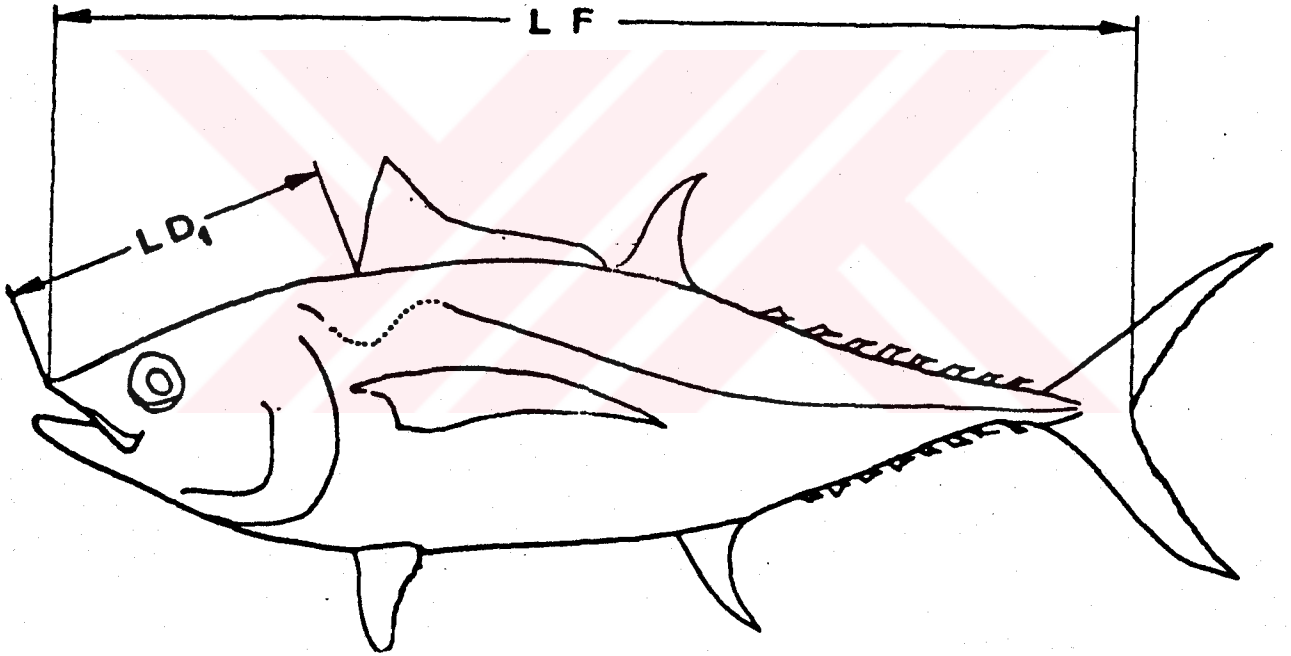
### II.1. Materyal

Bu çalışmada elde edilen *Auxis rochei* materyali Ocak 1994- Mayıs 1996 tarihleri arasında balıkçılar tarafından Ege Denizi ve Akdeniz'de değişik derinlik ve uzunluk ölçülerine sahip olan ticari gırgır ağları ile avlanmış balıklardan oluşmaktadır. Araştırma materyali ekonomik olarak avlanılan diğer türler gibi özel bir avlanma yöntemi ile yapılmadığından, daha çok tesadüfi olarak orkinoz gırgır, uzatma ağları gibi av aletleri ile avlanıldığı sırada ele geçirilebilmektedir. Bu nedenle bazı aylarda çok az sayıda materyal temin edilebilmiş, araştırma süresince 1994 ve 1995 yıllarının Kasım, Aralık aylarında materyal temin edilememiştir. Materyalin Kasım-Aralık aylarında temin edilememesinin nedeni de; bu türün sürekli bir avcılığının yapılmadığından ve örneklerin elde edilebilmesi için balıkçılara bağımlı kalınmasından kaynaklanmaktadır.

### II.2. Yöntem

Elde edilen örneklerin her birinin, total boy (TL), çatal boy (FL) ve standart boyları (SL) ölçülmüş; değerlendirmelerde diğer araştırmacıların verileri ile karşılaştırma yapabilmek amacıyla çatal boy (FL) esas alınmıştır. Ölçümlerde boy ölçümü için dizayn edilmiş olan 50 cm'lik kumpas kullanılmış; ölçülen çatal boylar örnek boylarının yüksek limitler arasında olmamasından dolayı 0,5 cm'lik boy sınıflarına ayrılmış ve bu boy sınıfları dikkate alınarak hesaplamalar düzenlenmiştir. Bütün

örneklerin ağırlıkları gram olarak çalışma sahasına göre Shimadzu marka dijital terazi ile 0,01 g hassasiyetle ve bazen Baster marka dijital terazi ile 0,1 g hassasiyetle tartılarak belirlenmiştir. Metrik karakterlerin değerlendirilmesinde ICCAT (1990) tarafından saptanmış olan standart yöntemlere uyulmuştur (Şekil.3) .



Şekil. 3. *Auxis rochei*'de ICCAT (1990) tarafından belirlenen metrik karakterler



Türün yumurtlama periyodunu belirlemek için yapılan gonadosomatik indeks değerlerinin hesaplanması amacıyla, her ay elde edilen örneklerdeki dişi bireylere ait gonad ağırlıkları Schimadzu marka dijital terazi ile tartılmak sureti ile 0,01 g hassasiyetle saptanmıştır. Ancak bazı aylarda (1994-1995 yıllarının Kasım - Aralık aylarında) örnek alınamadığından bu aylara ait gonadosomatik indeks değerleri hesaplanamamıştır. Cinsiyet tayini ile cinsi olgunlaşma yaşının belirlenmesi, gonadları gelişmiş bireylerde, gonadların durumu ve yapılarının makroskobik ya da mikroskobik olarak incelenmesi ile yapılmış ve gonad gelişiminin belirlenmesinde LAEVASTU (1965)'nin vermiş olduğu skala dikkate alınmıştır.

Yaş tayini için otolit ve dorsal'in ilk diken ışını kullanılmıştır. Otolitler her bir örnekten bistüri yardımı ile kafatası açılmak sureti ile alınmıştır. Fakat otolitlerin çok küçük ve narin olmasından dolayı bazı otolit örnekleri zarar görmüş, bu nedenle bu örneklere ait yaş okuma işlemi alınmış olan birinci dorsal yüzgecin ilk diken ışınından hazırlanan kesit preparatlarından yapılmıştır. Otolit ve diken ışın dışında balığın korsolet kısmından alınan pullar ile de yaş tayini yapılmaya çalışılmış, ancak pullar üzerinde belirgin yaş halkaları görülemediğinden yaş tayininde kullanılmamışlardır.

Otolit örnekleri alınır alınmaz bir petri kabına aktarılarak üzerindeki zar ve kan kalıntılarının uzaklaştırılması amacıyla musluk

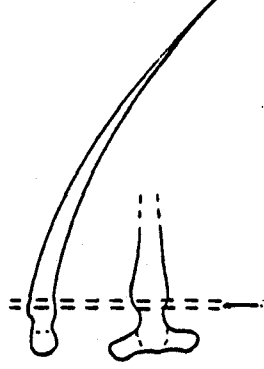
suyunda yıkanmış; daha sonra içerisinde % 70'lik alkol bulunan durrheim tüpü şeklindeki plastik ve kapaklı küçük tüplere konulmuştur. Pul numuneleri de önce su ile yıkanmış daha sonra % 3'lük KOH çözeltisi içerisinde pulların durumuna göre 3-5 dakika bekletilmiş; hemen saf su ile yıkananan pullar otolitler ile birlikte plastik tüpler içerisine konularak muhafaza edilmişlerdir. Yaş tayini üstten aydınlatmalı ve % 40 büyütme Olympus marka stereoskopik binoküler mikroskop yardımı ile yapılmış; ayrıca yapılan yaş tayinlerinin doğruluğunun teyit edilmesi için, İtalya'nın Bari Üniversitesi'ne bağlı Department of Animal Productions (Hayvan Ürünleri Bölümü) birimi laboratuvarlarında en fazla % 40 büyütme ve üstten aydınlatmalı Leica marka stereoskopik binoküler ile de yaş okuma işlemi gerçekleştirilmiştir.

Otolit numunelerinden yaş halkaları belirgin olmayanlar önce gliserin çözeltisinde bir hafta süre ile bekletilmiş, yaşlar okunmaya çalışılmıştır. Gliserin çözeltisinde bekletilmesine rağmen yaş halkaları halen belli olmayan otolit örnekleri Xylol çözeltisi içerisine alınarak incelenmeye tabi tutulmuşlardır. Örnekler Xylol çözeltisi içinde yaklaşık 4-5 gün bekletilerek incelenmişlerdir. Bu işlemlere rağmen halen yaş halkaları belirgin olmayan örnekler yaş değerlendirilmesinde kullanılmamıştır.

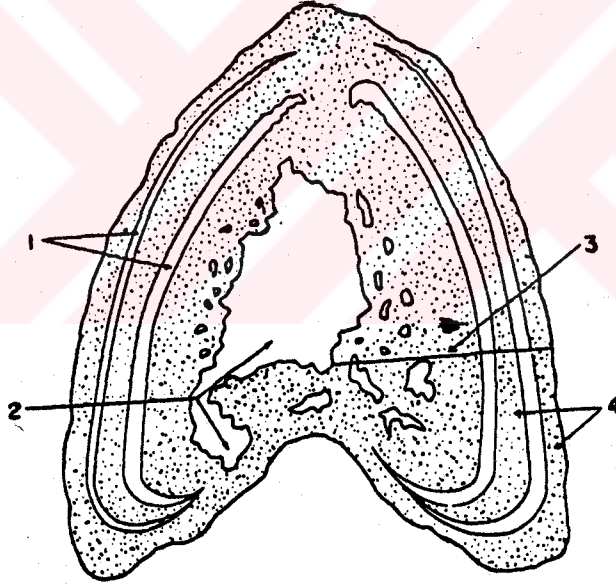
Birinci dorsal yüzgeçten alınan ilk diken ışın yaş tesbiti işlemleri için önce soğuk ve kuru ortamda kurutulmaya tabii tutulmuş. Daha

sonra alınan ilk diken ışınların her birinden 60-70  $\mu$  kalınlığında düşük devirli Buehler Isomet marka Mikrotom cihazında elmas disk kullanılarak kesmek sureti ile 3 seri kesit alınmıştır (Şekil 4, Resim 2). Alınan kesitler önce % 70'lik alkol, daha sonra % 50'lik xylol içerisinde bekletilmiştir. Alkol içerisinde 20 dk, Xylol içerisinde ise 10 dk bekletilen kesitlerin kenarlarında kalan deri kısmı ve artıklar temizlendikten sonra, örnekler kurutma kağıdı arasında kurutulmuşlardır. En son işlem olarak da üzerine bir damla Isomet marka sentetik reçine damlatılmış olan lam üzerine tespit edilerek preparatlar hazırlanmıştır.

Birinci dorsal yüzgecin ilk diken ışınından alınan kesitlerden yapılan yaş tayini işlemleri İtalya'da Bari Üniversitesi Department of Animal Productions Birimi laboratuvarlarında kullanılan Leitz Diaplan marka mikroskop vasıtasıyla karanlık bir odada gerçekleştirilmiştir. Bu mikroskopa bağlı Sony video kamera destekli Quantment 500 Plus image analizatör kullanılarak kesitler incelemeye tabi tutulmuştur.



Birinci dorsalin ilk diken ışınından kesit alınan kısım



Şekil. 4. Diken ışından alınan kesitin görünüşü  
1. yavaş büyümenin olduğu şeffaf bölge, 2. damar boşluğu  
3. Yarıçap, 4. hızlı büyümenin olduğu opak bölge  
(COMPEÁN-JIMENEZ ve BARD, 1983).

Örneklerde kesit çapı (mm) ve şeffaf olarak görünen yaş halkaları ile kesitin kenarından halkaların sonuna kadar olan uzunluklar bilgisayara aktarılarak teker teker bilgisayar ekranı üzerinde mouse yardımı ile ölçüm yapılarak belirlenmiştir. Daha sonra Qwin kompüter programı kullanılarak image analizatorü ile datalar kompütere aktarılmıştır. Tüm ölçümler ORTIZ DE ZÁRATE ve ark. (1996) tarafından belirtildiği gibi enine pozisyona göre yapılmıştır.

Geri hesaplama yöntemi ile diken ışınılardaki yaş halkalarının uzunlukları ve her bir balığın çatal boy uzunlukları kullanılarak örneklerin yaşları tespit edilmiştir.

Geri hesaplamada kullanılan ve yaş halkaları oldukça iyi görünen kesitlerden bazılarının 10/0.03 objektifli Fluotar ve Wild Photomat MPS 45/515 sistem bağlanılabilen mikroskop kullanılarak fotoğrafları da çekilmiştir (Resim. 2).

## II.2.1 Hesaplamalarda kullanılan denklemler

Elde edilen boy ölçümlerine ilişkin değerlerin aritmetik ortalamaları ( $\bar{x}$ ), standart sapmaları (S), varyansları ( $S^2$ ), varyans katsayıları (CV) ve standart hataları (Sx) hesaplanmıştır. Boy ile ağırlık ölçümlerinin her yaş grubu için ve yıllara göre minimum, maksimum değerleri belirlenmiştir.

Korrelasyon analizi iki yada daha fazla değişken arasında herhangi bir ilişki olup olmadığını, varsa bu ilişkinin yönünü ve gücünü incelemek amacı ile yapılan istatistiksel bir yöntemdir. Bu yöntemde değişkenlerden birinin değişimi karşısında diğerinin nasıl bir değişim gösterdiği incelenerek matematiksel olarak ifade edilmekte ve biyolojiyi ilgilendiren çalışmalarda özellikle su ürünlerinde de balıkçılık biyolojisi çalışmalarında çok sık kullanılmaktadır.

Araştırmada elde edilen *Auxis rochei* örneklerinin boy ve ağırlık ilişkisinin izometrik ya da allometrik olup olmadığının tespit edilmesi amacı ile,

$$Y = a \cdot X^b$$

şeklindeki denklem yardımı ile,

$$\text{Log } y = \text{Log } a + \text{Log } b \cdot x$$

logaritmik regresyon deklemleri kullanılarak regresyon ve korrelasyon analizleri yapılmıştır.

Allometrik Büyümenin tespitinde hesaplanan  $b$  katsayısının güven aralığının hangi sınırlar içinde olduğunun hesaplanması gerekmektedir. Güven aralığının hesaplanmasında ise;

$$b - S_x \cdot t < \mu < b + S_x \cdot t$$

formülü kullanılarak güven aralıkları belirlenmiştir (SÜMBÜLOĞLU ve SÜMBÜLOĞLU, 1989).

Bu formülün açıklaması aşağıda verilmektedir.

$b$  = regresyon katsayısı

$S_x$  = regresyon katsayısının standart hatası

$t$  = seçilen yanılma düzeyi ( $\alpha = 0.05$ ) ve  $n - 1$  serbestlik derecesinde  $t$  tablosundaki değeri

Biyometrik ölçümlerden elde edilen tüm değerlerin hesaplanması, tablolanması, regresyon ve korelasyon analizlerinin yapılması ve grafiklerin çizilmesi için Bilgisayar programlarından Windows yazılım programının Microsoft EXCEL, FISAT ve İSTATİSTİK paket programları kullanıldı.

BERTALANFFY (1938) ve WALFORD (1946)'un aşağıda formülleri verilen denklemler yardımı ile, Yaş - Boy ilişkisi yaş gruplarının ölçülen boy ortalamaları esas alınarak hesaplanmıştır. Bu denklemlere ait değerlerin açıklamaları da aşağıdaki gibidir.

Ford Walford formülü:

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

Bertalanffy formülü:

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

Bu formüllerde:

$L_t$  = Balığın  $t$  yaşındaki ortalama boyu

$L_{t+1}$  = Balığın  $t$  yaşından sonraki bir üst yaşın ortalama boyu

$a$  = Doğrunun eğimi

$b$  = Bu doğru için hesaplanan bir sabite

$L_{\infty}$  = Balığın matematiksel olarak erişebileceği maksimum boy

$-k$  = Balığın zamana bağlı olarak büyüme artışıdaki  
değişim oranı

$t$  = zaman (yaş)

$t_0$  = Balığın ( $L_t=0$ 'daki) teorik yaşı

$e$  = Tabii logaritma tabanı'dır.

Malta Palamudu'nun boy - ağırlık ilişkisi de yaş gruplarına göre LE CREN (1951)'in allometrik büyüme denklemi ile hesaplanmıştır. Bu denklemin formülü aşağıda verilmektedir.

Le Cren formülü:

$$W = a \cdot L^b$$

$W$ : ortalama ağırlık

$a$ : kondüsyon katsayısı



L: ortalama çatal boy

b: Balığın vücut şeklini belirten matematiksel değer

Büyüme performansının diğer bir ölçütü olan kondüsyon faktörü (K) ise; ağırlığın boyun küpüne bölümünün yüz ile çarpımına eşit olduğunu kabul eden izometrik büyüme denklemine göre her bir eşey için ayrı ayrı ve genel olarak dişi + erkek kompozisyonunda yaş grupları dikkate alınarak hesaplanmıştır.

Kondüsyon faktörünü hesaplamada kullanılan formül aşağıdaki gibidir.

$$K = \frac{\text{Vücut ağırlığı (W)}}{\text{Çatal Vücut Boyu (FL)}^3} \cdot 100$$

Yumurtlama periyodu aşağıdaki formülde ifade edilen denklem ile Gonadosomatik indeksin aylara göre hesaplanması vasıtası ile belirlenmiştir.

$$\text{Gonadosomatik İndeks (G.S.I.)} = \frac{\text{Gonad ağırlığı}}{\text{Vücut ağırlığı}} \cdot 100$$

Elde edilen verilerin p=0,05 seviyesinde istatistiki önem kontrolleri t testi yöntemine göre yapılmıştır.

Boyca büyüme parametrelerinin hesaplanmasında kullanılan diğer bir yöntemde Geri hesaplama metodudur. Diken ışıklardan alınan

kesitler üzerindeki her bir yaş halkasına ait uzunlukların ölçülerek çatal boy ile oranlaması esasına dayanan bu metotta, büyüme tahmini öncelikle her örneğe ait regresyonun ve hata düzeltme parametresinin bulunmasından sonra hesaplanır. Geri hesaplamada GONZALÉZ-GARCEZ ve FARIÑA- PEREZ (1983) tarafından verilmiş olan aşağıda ki denklem kullanılmıştır.

Geri hesaplama (Back Calculate) denklemi:

$$FL_i = a + (FL - a) \cdot \frac{A_i}{A}$$

$FL_i$  = i zamanındaki çatal boy

$FL$  = ortalama çatal boy

$a$  = hata düzeltme parametresi

$A_i$  = yaş halkasının merkeze olan uzaklığı

$A$  = Diken ışın kesitinin yarı çapı

### III. BULGULAR

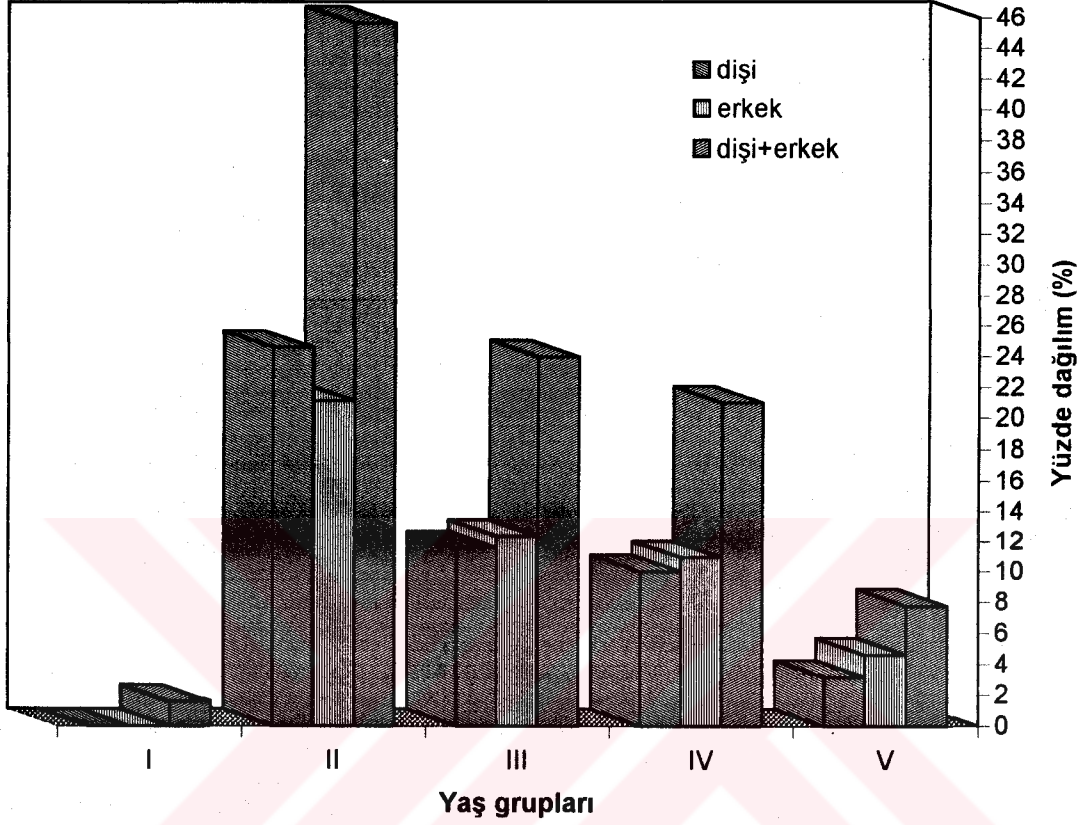
*A.rochei* türü ile ilgili olarak gerçekleştirilen bu çalışmada elde edilen bulgulara ait sonuçlar sırasıyla yaş grupları dikkate alınmak sureti ile yaş - eşey kompozisyonu, yaş - boy ilişkisi, yaş - ağırlık ilişkisi, boy - ağırlık ilişkisi, eşeyssel olgunluk, gonadosomatik indeks, kondüsyon faktörü ve ölüm oranları şeklinde incelenerek ayrı ayrı bölümler halinde verilmiştir.

#### III.1. Yaş Eşey Kompozisyonu

Malta palamudu örneklerinin cinsiyetlerinin tespit edilmesinden sonra yaş gruplarındaki dişi ve erkek bireylerinin sayıları dikkate alınarak yapılan hesaplamalar sonucunda eşeylerin yaş gruplarına göre sayıları ve yüzde dağılım oranları Tablo 1'de verilmektedir.

Tablo 1. *Auxis rochei*'de yaş gruplarına göre eşey dağılımları

Yaş Grupları	♀		♂		♀+♂	
	N	%N	N	%N	N	%N
I	0	0	0	0	10	1.59
II	155	24.6	133	21.1	288	45.7
III	73	11.6	78	12.4	151	24
IV	63	10	69	11	132	21
V	20	3.17	29	4.6	49	7.78
Toplam	311	49.37	309	49.1	630	100



5. *A. rochei* örneklerinin cinsiyetlere ve yaşlara göre yüzde dağılım grafiği

Tablo 1. ve Şekil 5.'ten de anlaşılacağı gibi elde edilen örneklerin dişi + erkek kompozisyonunda çoğunluğu % 45.7 oranla II. yaş grubu, en azını da % 1.59 oranla I. yaş grubu oluşturmaktadır. I. yaş grubunda gonad gelişimlerine rastlanılmadığı için eşey ayrımı yapılamamış ve örnekler dişi + erkek kompozisyonunda incelenmiştir. Yaşları tespit edilen 630 örneğin cinsiyeti belirlenebilen bireylerinin 311 adedini

% 49.37 oranla dişi bireyler, 309 adetini % 49.1 oranla ise erkek bireyler oluşturmuş; ve populasyon içerisinde erkek ve dişi eşeylerin birbirine oldukça yakın yüzde oranlarında dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Ancak, örneklerin özellikle I. yaş grubunda ve bazı yaş gruplarında gonad oluşumlarına rastlanılamadığından yada gonad içeriği incelenemeyecek durumda olduğundan % 1.59 oranla 10 adet örneğin cinsiyetleri tesbit edilememiştir.

II. yaş grubunda, dişi bireyler örneklerin 311 adet ile % 24.6'sini oluştururken; erkek bireylerin ise 309 adet ile % 21.1 oranla dişi bireylerden daha az sayıda olduğu tesbit edilmiştir. II. yaş grubundan sonraki örneklerde erkek bireylerin dişilere göre daha baskın olduğu gözlemlenmiştir.

### III.2. Yaş-Boy İlişkisi

Toplam olarak 936 adet örnekten 630 adedinden yaş tayini yapılabilmiştir. İncelenen örneklerin ölçümlerinden elde edilen ortalama çatal boy değerleri yaş gruplarına göre değerlendirilen her bir yaş grubu için ortalama çatal boy değerleri cinsiyetlere göre dişi, erkek ve genel olarak dişi + erkek karışımı olarak ayrı ayrı verilmiştir (Tablo 2, 3 ve 4).

Tablo 2. Yaş gruplarına göre dişi bireylerin minimum, maksimum ve ortalama çatal boyları ile çatal boylara ait standart hataları

Yaş Grupları	N	Minimum	Maksimum	Ortalama Çatal Boy	Standart Hata
II	155	30	39.5	34.45	± 0.1374
III	73	33	41.5	37.83	± 0.3089
IV	63	36	43.5	40.63	± 0.2909
V	20	39	43.5	41.95	± 0.4561

Tablo 3. Yaş gruplarına göre erkek bireylerin minimum, maksimum ve ortalama çatal boyları ile çatal boylara ait standart hataları

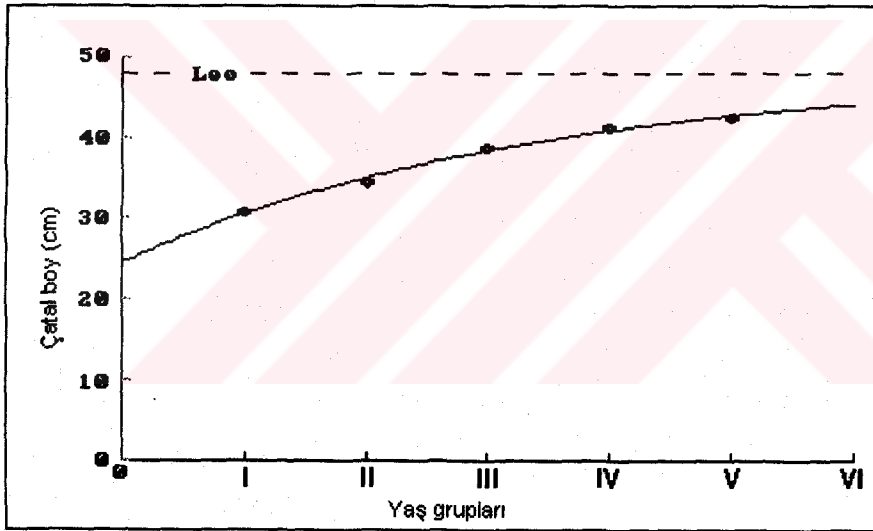
Yaş Grupları	N	Minimum	Maksimum	Ortalama Çatal Boy	Standart Hata
II	133	32.5	38.5	34.35	± 0.0997
III	78	33.5	41.5	37.71	± 0.2086
IV	69	35.5	44	40.51	± 0.2384
V	29	39	44	41.81	± 0.2682

Tablo 4. Yaş gruplarına göre dişi + erkek bireylerin minimum, maksimum ve ortalama çatal boyları ile çatal boylara ait standart hataları

Yaş grupları	N	Minimum	Maksimum	Ortalama Çatal Boy	Standart Hata
I	10	28	33.5	30.7	± 0.5686
II	288	29.5	39.5	34.43	± 0.1025
III	151	30	41.5	38.70	± 0.1613
IV	132	35.5	44	41.1	± 0.1200
V	49	39	44.5	42.38	± 0.1793

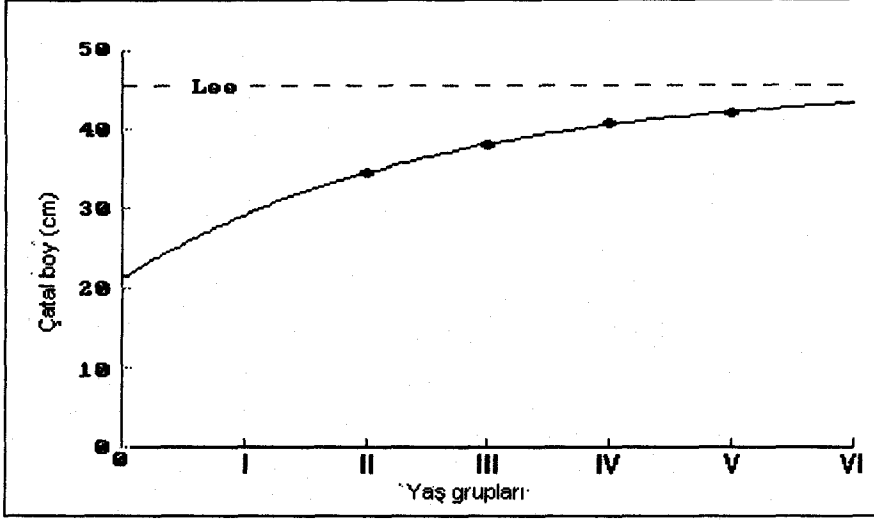
Bu tablolara göre örneklerdeki bireylerin yaş gruplarına göre ortalama çatal boy değerleri dişi + erkek kompozisyonunda 30.7cm - 42.38 cm, dişiler için 34.45 cm - 41.95 cm, erkek bireyler için ise 34.35 cm - 41.81 cm arasında değişim göstermiştir. Her bir yaş grubundaki erkek ve dişi bireylerin ortalama çatal boyları arasında istatistiksel açıdan önemli bir fark olup olmadığını belirlemek amacı ile önem kontrolleri t - testi ile yapılmıştır. Örneklerde bütün yaş gruplarında ortalama çatal boylar arasında dikkate değer bir fark bulunmamış ve t - testi sonuçlarına göre  $p = 0.05$  güven sınırları içerisinde istatistiksel açıdan önemli bir fark bulunmadığı belirlenmiştir ( $P > 0.05$ ).

Dişi ve erkek bireylerin ortalama atal boyları birbirleriyle ve her yaş grubuna ait ortalama atal boylar ile karşılaştırıldığında I. yaş grubundaki erkek bireylerin boylarının dişi bireylerin boylarına göre önemsenmeyecek kadar çok az büyük olmasına karşılık; II. yaş grubundan başlayarak diğer yaş gruplarında da dişi bireylerin erkek bireylere oranla dikkate alınmayacak derecede boy bakımından çok az büyük oldukları grlmektedir (Tablo. 2, 3 ve 4 ).

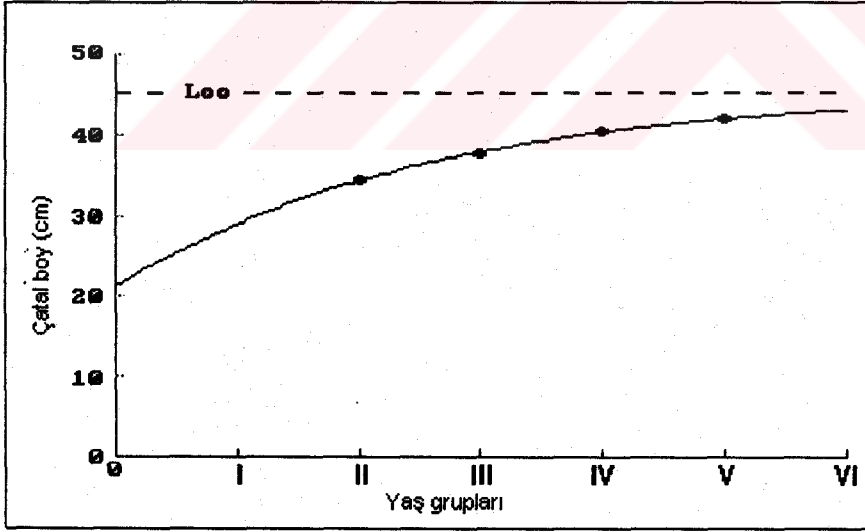


Şekil 6. Dişi + erkek bireylerde yaş boy ilişkisi

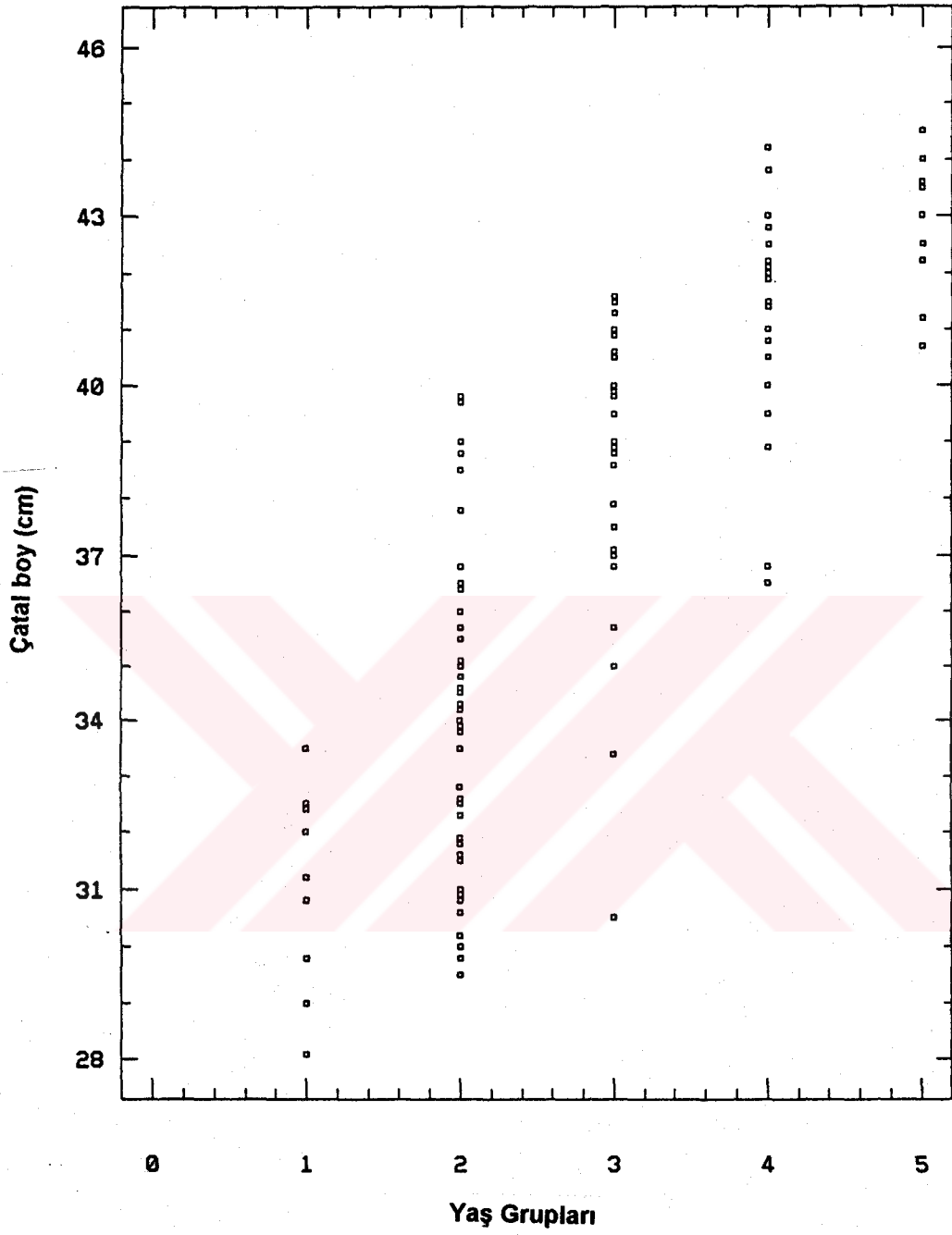




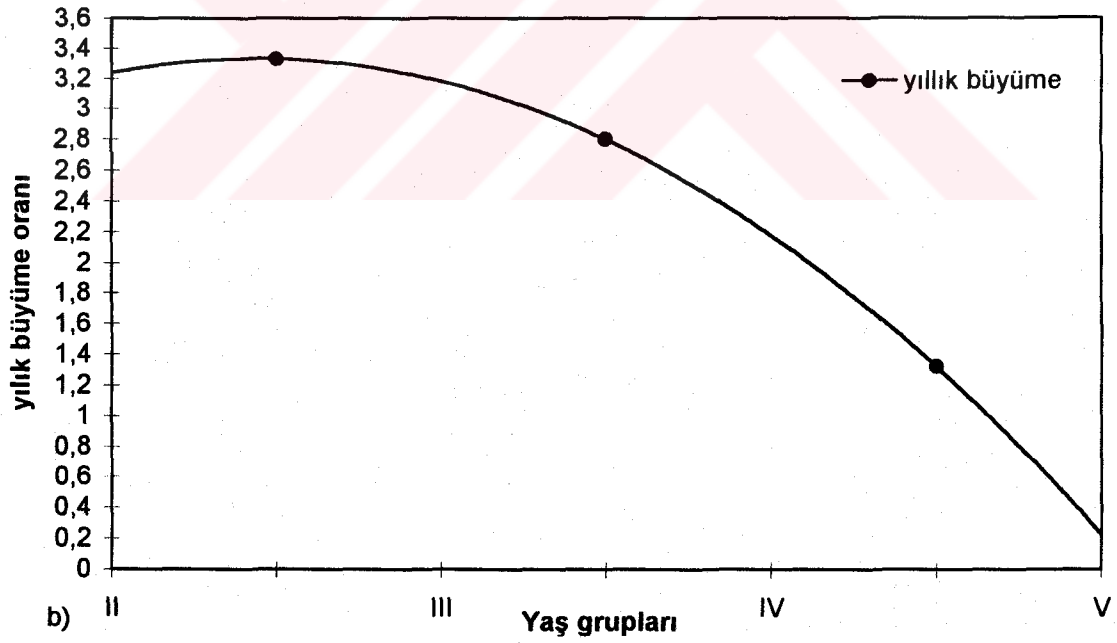
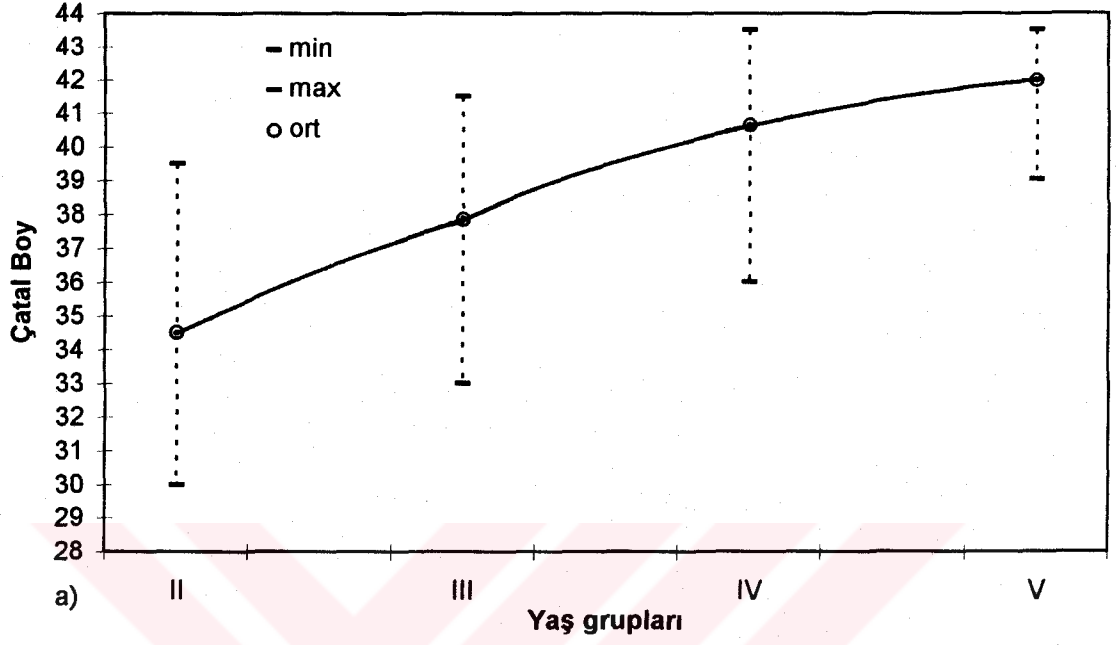
Şekil 7. Dişi bireylerde yaş boy ilişkisi



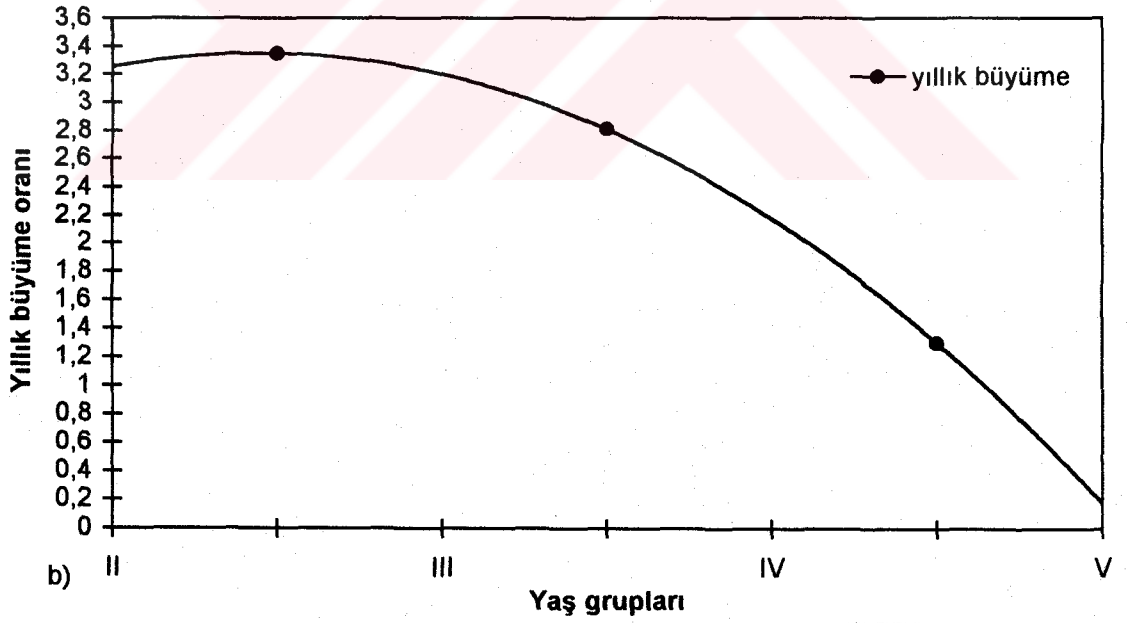
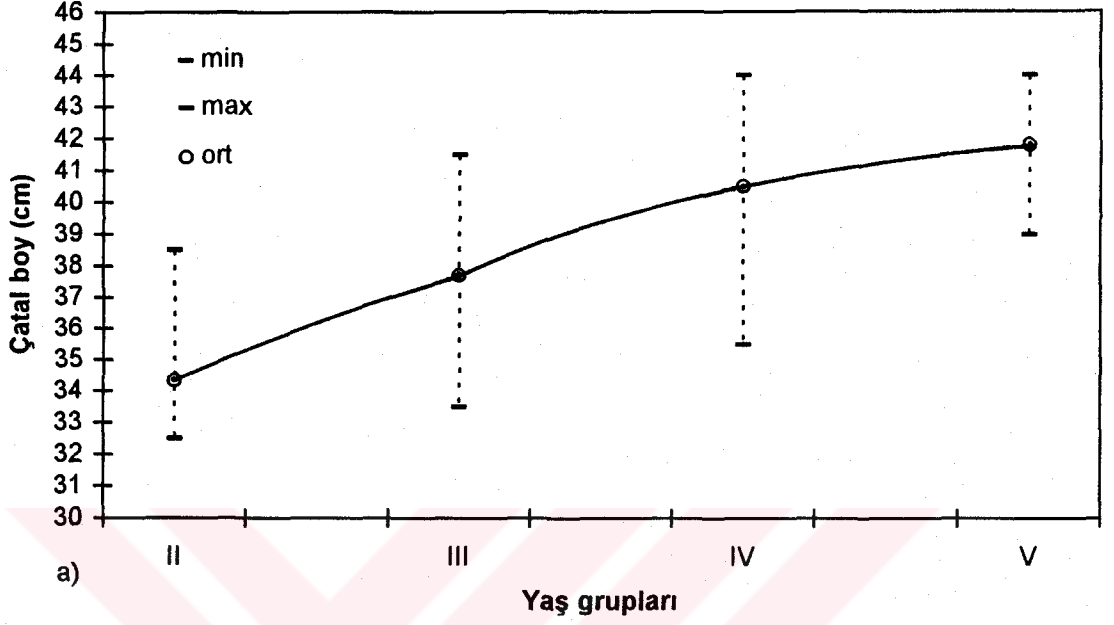
Şekil 8. Erkek bireylerde yaş boy ilişkisi



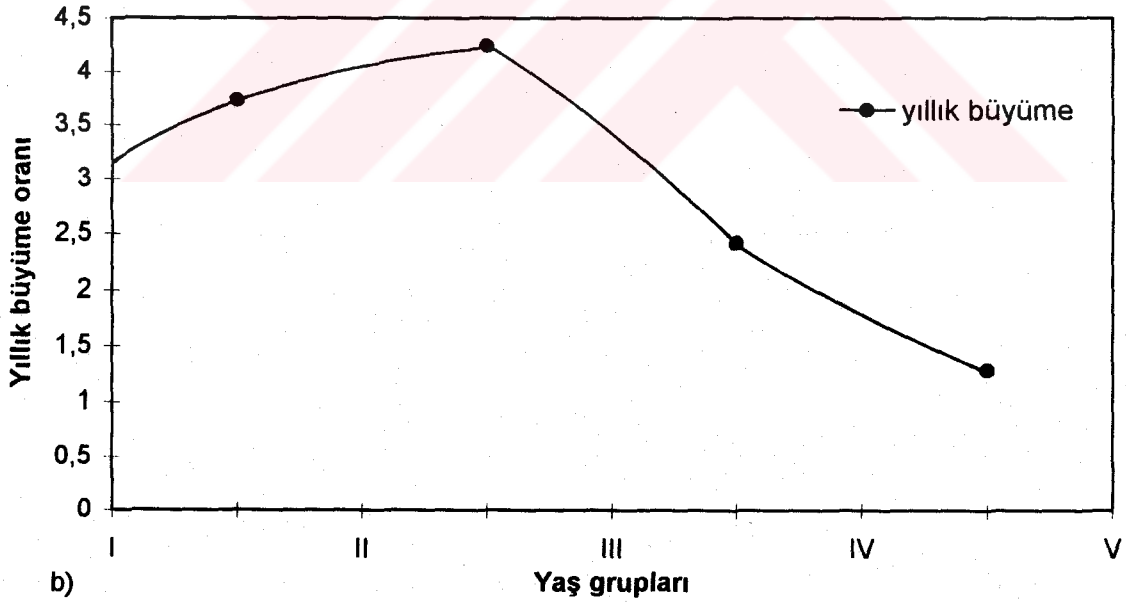
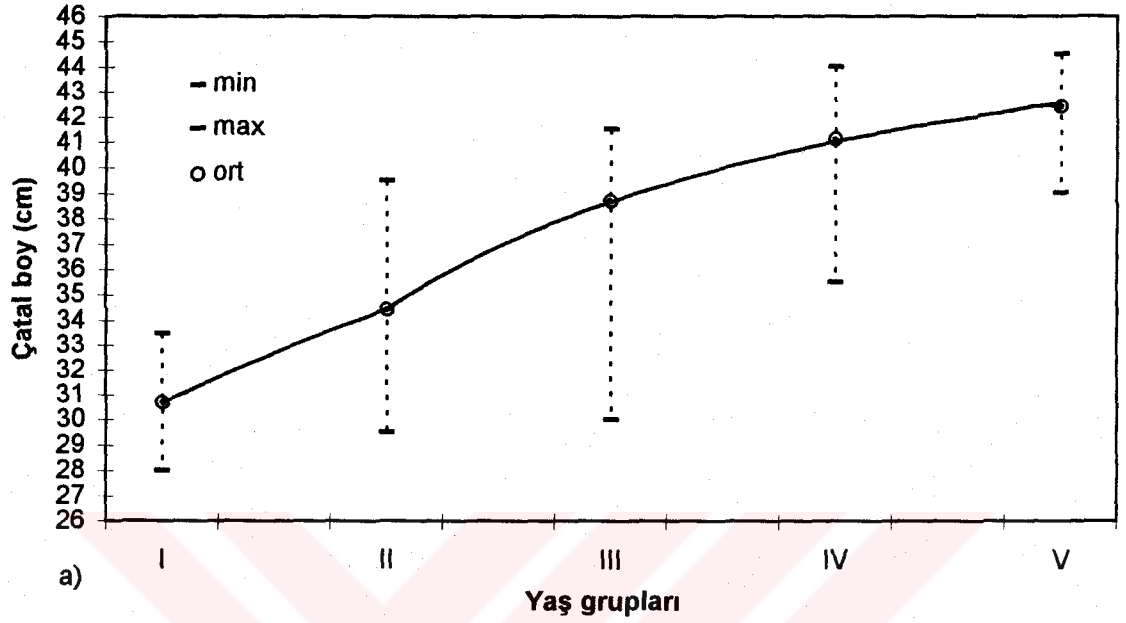
Şekil 9. *A. rochei* örneklerinin yaş-boy dağılımı



Şekil. 10 a) Dişi bireylerde minimum, maksimum ve ortalama boylar  
b) yıllık büyüme



Şekil. 11 a) Erkek bireylerde minimum, maksimum ve ortalama boylar  
b) yıllık büyüme



Şekil. 12 a) Dişi + erkek bireylerde minimum, maksimum ve ortalama boylar  
b) yıllık büyüme

Dişi ve erkek bireylerin ortalama atal boyları birbirleriyle ve her yaş grubuna ait ortalama atal boyları ile karşılaştırıldığında; dişi bireylerin boylarının çok az da olsa II. yaş grubundan itibaren erkek bireylere oranla dikkate alınmayacak ölçülerde çok az büyük olduğu tesbit edilmiştir.

Boy büyüme parametrelerinin hesaplanmasında kullanılmış olan denklemler ve bunlara ait değerler Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5. Walford ve Von Bertalanffy formüllerine dayanarak hesaplanan boy büyüme parametreleri ve denklemleri.

EŞEY	WALFORD		DENKLEMLER	BERTALANFFY			DENKLEMLER
	a	b		$L_{\infty}$	K	$t_0$	
$\rho$	0.6722	14.8338	$L_{t+1}=0.6722L+14.8338$	45.26292	0.39722	-1.6044	$L=45.26292 [1-e^{-0.39722 (t-(-1.6044))}]$
$\sigma$	0.6711	14.8275	$L_{t+1}=0.6711L+14.8275$	45.08422	0.33988	-1.5984	$L=45.08422 [1-e^{-0.33988 (t-(-1.5984))}]$
$\rho + \sigma$	0.7465	12.1071	$L_{t+1}=0.7465L+12.1071$	47.76151	0.29235	-2.3649	$L=47.76151 [1-e^{-0.29235 (t-(-2.3649))}]$

Tablo 5'ten de görüldüğü gibi verilen ortalama çatal boy değerlerinin dişi ve erkek bireylerin yıllık büyümeleri birbirine eşit olduğundan kuramsal boy ( $L_{\infty}$ )'da birbirine eşit çıkmıştır.

Her yaş grubuna ait bireysel boy ölçülerine göre bulunan ve Walford (1946) ile Bertalanffy (1938) formülleri kullanılarak hesaplanmış olan ortalama çatal boy değerlerinin karşılaştırılması ise Tablo 6. ve Şekil 6, 7 ve 8'de verilmiştir.

Tablo 6. Ford Walford ve Bertalanffy formüllerine göre her yaş grubu için hesaplanan ortalama çatal boylar.

Yaş Grupları	Ortalama Boy			Ford Walford'a göre			Bertalanffy'e göre		
	$\bar{y}$	$\sigma$	$\bar{y} + \sigma$	$\bar{y}$	$\sigma$	$\bar{y} + \sigma$	$\bar{y}$	$\sigma$	$\bar{y} + \sigma$
I	-	-	30.7	-	-	29.91	-	-	29.91
II	34.45	34.35	34.43	34.45	34.35	34.43	34.45	34.35	34.43
III	37.83	37.7	38.7	37.99	37.88	37.81	37.99	37.88	37.81
IV	40.63	40.51	41.1	40.38	40.25	40.33	40.38	40.25	40.33
V	41.95	41.81	42.39	41.98	41.84	42.22	41.98	41.84	42.22

Tablo 6'dan da anlaşılacağı üzere dişi, erkek ve dişi + erkek karışımındaki bireylerin ortalama çatal boy değerleri ile; bunlar için Walford ile Bertalanffy formüllerine dayanarak hesaplanan değerler arasında önemli farklılıklar bulunamamıştır.



Bireylerin ortalama çatal boy uzunluğu ile Walford ve Von Bertalanffy'la hesaplanan değerler arasındaki fark dikkate alınmayacak kadar az olarak bulunmuştur. Hesaplamalarla elde ettiğimiz bu değerlerin örneklerin ortalama çatal boy değerlerine çok yakın olduğu sonucuna varılmaktadır.

Toplanan 936 adet ve 28 - 44.5 cm çatal boylar arasında dağılım gösteren *Auxis rochei* örneklerinin 360 adedinden birinci dorsalin ilk diken ışınları alınmış ve 163 tanesinden de yaş tayini yapılabilmıştır. Diken ışınlarından yaşları okunulabilen örnekler I. - IV. yaş grupları arasında dağılım göstermiştir. En fazla birey sayısı ise II. yaş grubunda bulunmuştur.

Yaş tayini, birinci dorsal yüzgecin ilk diken ışınının yarı çapı ile yaş halkası boyuna oranının, çatal boyla oranlanması ilkesine dayanan ilişkiden yararlanılarak elde edilen değerlerin formüle edilmesiyle geri hesaplama metodu kullanılarak hesaplanmıştır.

Yalnızca birinci dorsal yüzgecin ilk diken ışını kullanılarak saptanmış olan yaş gruplarına göre bulunan bireylere ait veriler Geri hesaplama metodu ile hesaplanarak Von Bertalanffy büyüme denklemi parametreleri ile karşılaştırmalar yapılmış ve değerler Tablo. 7'de gösterilmiştir.

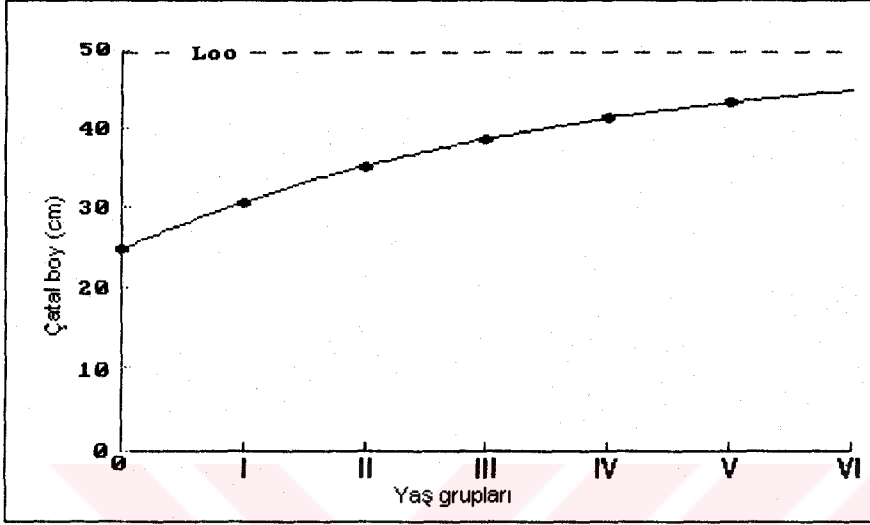
Örneklerde birinci dorsal yüzgecin ilk ışınının kullanılması yolu ile hesaplanan Von Bertalanffy dekleme parametreleri;

$$L_{\infty} = 49.58 \quad - k = 0.268 \quad t_0 = -2.576$$

olarak belirlenmiştir. Bu parametrelerin kullanılmasıyla elde edilen *Auxis rochei*'nin gelişim eğrisi Şekil 13'te verilmiştir.

Tablo 7. Sadece I.dorsal diken ışın kesitinin kullanılarak, Von Bertalanffy ve Geri hesaplama formüllerine dayanılarak hesaplanan boy büyüme parametreleri

YAŞ GRUBU	ORTALAMA ÇATAL BOY	VON BERTALANFFY	GERİ HESAPLAMA
0	-	24.7	-
I	30.8	30.6	30.6
II	34.4	35.0	34.0
III	39	38.5	36.8
IV	41.2	41.1	39.6
V	42.9	43.1	41.3



Şekil 13. Geri hesaplama ile saptanan yaş-boy ilişkisi

İki değişken arasındaki ilişki belirgin olduğunda, bu ilişki dağılım grafiğindeki noktalar arasından geçen uygun bir doğru ile tanımlanan Regresyon analizi matematiksel olarak bir denklem ile gösterilebilir. Bu denklem bağımsız değişkene verilen herhangi bir değere karşılık bağımlı değişkene ait değer hesaplanabilmesi ilkesine dayanır.

Türün yapılan regresyon analizi hesaplamaları ve regresyon denklemleri Tablo 8'de cinsiyetlere göre gösterilmiştir.

Regresyon analizinde doğadaki büyümenin doğrusal bir dağılım göstermemesinden dolayı hesaplamalarda doğal büyümeye özdeş bir dağılım gösteren logaritmik regresyon denklemi kullanılmıştır.

Tablo 8. Yaş ve Boy arasındaki ilişkinin cinsiyetlere göre regresyon denklemleri ve parametreleri

Cinsiyetler	DEĞİŞKENLER		REGRASYON FORMÜLLERİ $Y = b \cdot \ln(x) + a$
	Bağımlı	Bağımsız	
♀	Çatal boy	Yaşları	$Y = 14.8379 \ln(x) + 0.6722$
♂	Çatal boy	Yaşları	$Y = 14.8275 \ln(x) + 0.6711$
♀+♂	Çatal boy	Yaşları	$Y = 12.1071 \ln(x) + 0.7465$

Elde edilen değerlerin ya da varılan sonuçların istatistiksel açıdan önem taşıyıp taşımadığını ya da anlamlı olup olmadığını test etmek amacı ile uygulanan istatistiksel yöntemler güvenirlilik testleridir.

Güvenirlilik testleri iki yada daha fazla grup incelendiğinde gruplar arasında fark olup olmadığını, değişkenler arasında ilişki bulunup bulunmadığını ve grupların homojen olup olmadığını test etmek amacı ile kullanılır. Hesaplamalar ile elde edilmiş olan güven aralıkları aşağıdaki tabloda verilmektedir (Tablo 9).

Tablo 9. Yaş ve boy arasındaki ilişkinin cinsiyetlere göre hesaplanan güven aralıkları

Cinsiyetler	Değişkenler		n	$r^2$	a	b	Güven Aralığı
	Bağımlı	Bağımsız					
♀	Çatal boy	Yaşlar	311	0.9946	0.6722	14.8379	12.82<...<16.86
♂	Çatal boy	Yaşlar	309	0.9944	0.6711	14.8275	12.78<...<16.87
♀ + ♂	Çatal boy	Yaşlar	630	0.9828	0.7465	12.1071	11.16<...< 13.05

Çalışmamızda elde edilen örneklere ait korrelasyon katsayıları belirlenerek her bir cinsiyet ve dişi + erkek karışımında ayrı ayrı Tablo. 10'da gösterilmiştir. Yaş - Boy değerleri arasındaki korrelasyon katsayılarının ( r ) 1 değerine yakın olarak bulunması yaş ve boy arasında oldukça kuvvetli bir ilişkinin olduğunu göstermektedir.

Tablo 10. Yaş ve boy arasındaki ilişkinin cinsiyetlere göre korrelasyon katsayıları tanımlayıcı katsayısı ve oranı

Cinsiyetler	DEĞİŞKENLER		KORRELASYO N KATSAYISI (r)	TANIMLAYICI KATSAYISI ( $r^2$ )	TANIMLAMA ORANI (%)
	Bağımlı	Bağımsız			
♀	Çatal boy	Yaşlar	0.9973	0.9946	99.46
♂	Çatal boy	Yaşlar	0.9972	0.9944	99.44
♀+♂	Çatal boy	Yaşlar	0.9914	0.9828	98.28

### III.3. Yaş - Ağırlık İlişkisi

*Auxis rochei* örneklerinde yaş - ağırlık ilişkisi cinsiyetlere ve dişi + erkek karışımı, dişi ve erkek olarak yaş gruplarına göre ayrı ayrı ele alınmıştır. İncelenen örnekler içinde genel olarak minimum ağırlık 410 g, maksimum ağırlık ise 1768 g olarak tespit edilmiştir. Minimum ve maksimum ağırlıklar dişi bireyler için 496 g- 1652.43 g; erkek bireyler için ise 516.11 g - 1597 g arasında dağılım göstermiştir. Tablo 11, 12, 13 de verilmiştir.

Dişi+Erkek, dişi ve erkeklerin yaş grubuna göre Von Bertalanffy nin boyca büyümeye denk düşen ağırlıkca büyüme grafiği Şekil 14, 15, 16' da verilmiştir .

Yaş gruplarına göre ölçülen ortalama ağırlıklar ve LE CREN (1951) denklemi ile hesaplanan ortalama ağırlık değerleri arasındaki karşılaştırma Tablo 11, 12, 13 ve Şekil 14, 15 ile 16'da verilmiştir.

Tablo 11. *Auxis rochei* 'te dişi bireylerde yaş gruplarına göre ölçülen ortalama ağırlık değerleri ile Le Cren (1951) denklemi ile hesaplanan değerler.

Yaş grupları	N	Min (g)	Max(g)	W (ortalama)	W $\rightarrow$ ( $W=a L^n$ 'e göre)
II	155	496	1288	646.03	637.1283
III	73	594.34	1654.34	919.38	946.8576
IV	63	701.14	1655.89	1314.15	1288.169
V	20	1645.86	1652.43	1474.63	1476.446

Tablo 12. *Auxis rochei* 'te erkek bireylerde yaş gruplarına göre ölçülen ortalama ağırlık değerleri ile Le Cren (1951) denklemi ile hesaplanılan değerler.

Yaş grupları	N	Min (g)	Max(g)	W (ortalama)	W →(W=a L <sup>n</sup> e göre)
II	133	516.11	1118	645.89	678.9141
III	78	594.34	1573.73	1056.07	980.1016
IV	69	681.59	1675.33	1342.41	1289.687
V	29	1246.07	1597	1443.3	1540.007

Tablo 13. *Auxis rochei* nin dişi + erkek karışımında yaş gruplarına göre ölçülen ortalama ağırlık değerleri ile Le Cren (1951) denklemi ile hesaplanılan değerler.

Yaş grupları	N	Min (g)	Max(g)	W (ortalama)	W →(W=a L <sup>n</sup> e göre)
I	10	410	690	544.66	503.523
II	288	496	1288	648.34	729.63
III	151	548	1654.34	1044.8	1067.01
IV	132	681.59	1722	1345.64	1295.88
V	49	1168	1768	1465.76	1432.52

Balıkların büyümesi sadece boyca olmadığından büyüme oranını hesaplamak için yalnız uzunluk artışı değil ağırlık artışında dikkate alınmalıdır. Balığın ağırlığının artışı yavaş başlar, sonra hızlanarak devam eder ve maksimum bir dereceye varduktan bir müddet sonra tekrar yavaşlamaya başlar. Bu nedenle ağırlık artış eğrisi sigmoid bir eğri şeklindedir. Yaş ağırlık eğrisi cinsiyetlere ayrı ayrı ve dişi + erkek kompozisyonu için Şekil 14, 15, ve 16'de verilmiştir.

Balığın vücut ağırlığı çeşitli nedenlerden dolayı yıllara ve yaşadıkları bölgelere göre hatta aynı türün fertleri arasında dahi farklar göstermektedir. Her iki cinsiyette de ilk yıllarda yavaş ve az olan ağırlık artışları, eşeyssel olgunluğa eriştikten sonra gonad gelişiminin de etkisiyle, erkek bireylerde II. ve III. yaş grupları arasında, dişi bireylerde ise III. ve IV. yaş grupları arasında daha fazla olmaktadır.

Dişilerin vücut ağırlıklarının özellikle III. - IV. yaşlarda fazla olması ovaryum ağırlıklarının aynı boy ve yaştaki erkeklerin testis ağırlığından daha fazla olmasındandır.

Yaş Ağırlık ilişkisinin hesaplanmasında kullanılan Le Cren (1951) denklemine paralel olarak bu ilişkinin regresyon ve korrelasyon analizleri bütün yaş örnekleri için cinsiyetlere göre ve dişi + erkek kompozisyonunda ayrı ayrı incelenerek Tablo.16, 17, 18'te verilmiştir.

Ağırlıkça büyüme parametrelerinin hesaplanmasında kullanılmış olan denklemler ve bunlara ait değerler'de Tablo 14'te gösterilmektedir.



Tablo 14. Ford Walford ve Bertalanffy denklemleri ve hesaplanan değerleri

EŞEY	WALFORD		DENKLEMLER	BERTALANFFY			DENKLEMLER
	a	b		$W_{\infty}$	K	$t_b$	
$\rho$	0,801002	467,2088	$W_{t+1}=0,801002W+467,2088$	2347,808	0,022189	0,549704	$W=2347,808 [1-e^{-0,022189(t-(0,549704))}]$
$\sigma$	0,56577	706,4581	$W_{t+1}=0,56577W+706,4581$	1626,91	0,56957	1,111887	$W=1626,91 [1-e^{-0,56957(t-(1,111887))}]$
$\rho + \sigma$	0,91271	308,474	$W_{t+1}=0,91271W+308,474$	3533,92	0,09134	-0,21906	$W=3533,92 [1-e^{-0,09134(t-(0,21906))}]$

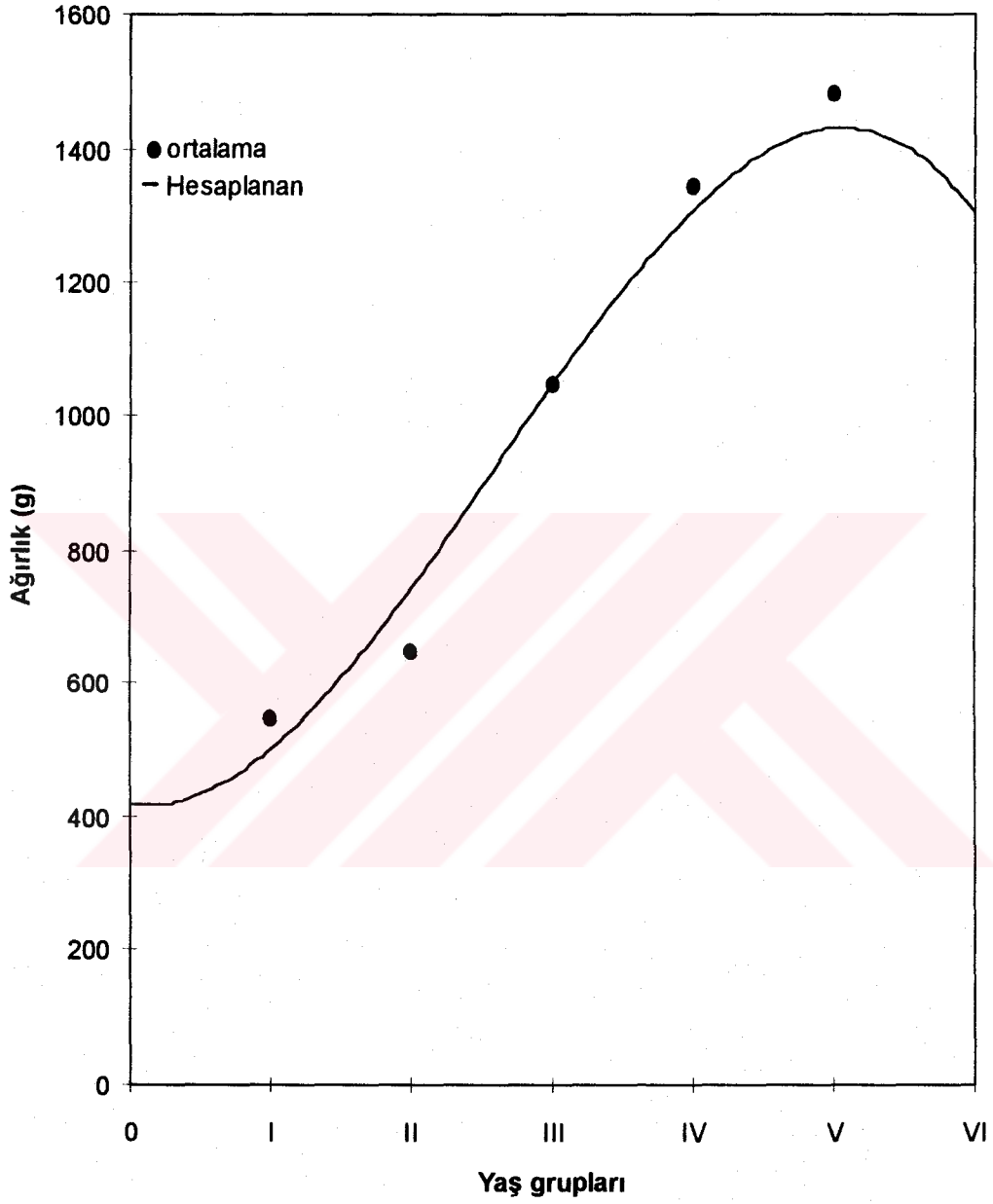
Tablo 14'ten de görüldüğü gibi hesaplanan ortalama ağırlık değerleri dişi bireylerde erkek bireylere göre daha fazla bulunmuştur. Bunun sebebi de dişi bireylerde gonadların daha büyük olması nedeni ile gonad ağırlıklarının daha fazla olmasından kaynaklanmaktadır.

Her yaş grubuna ait bireysel ağırlık ölçümlerine göre bulunan ve Walford (1946) ile Bertalanffy (1938) formülleri kullanılarak hesaplanmış olan ortalama ağırlık değerlerinin karşılaştırılması da Tablo 15'te verilmiştir.

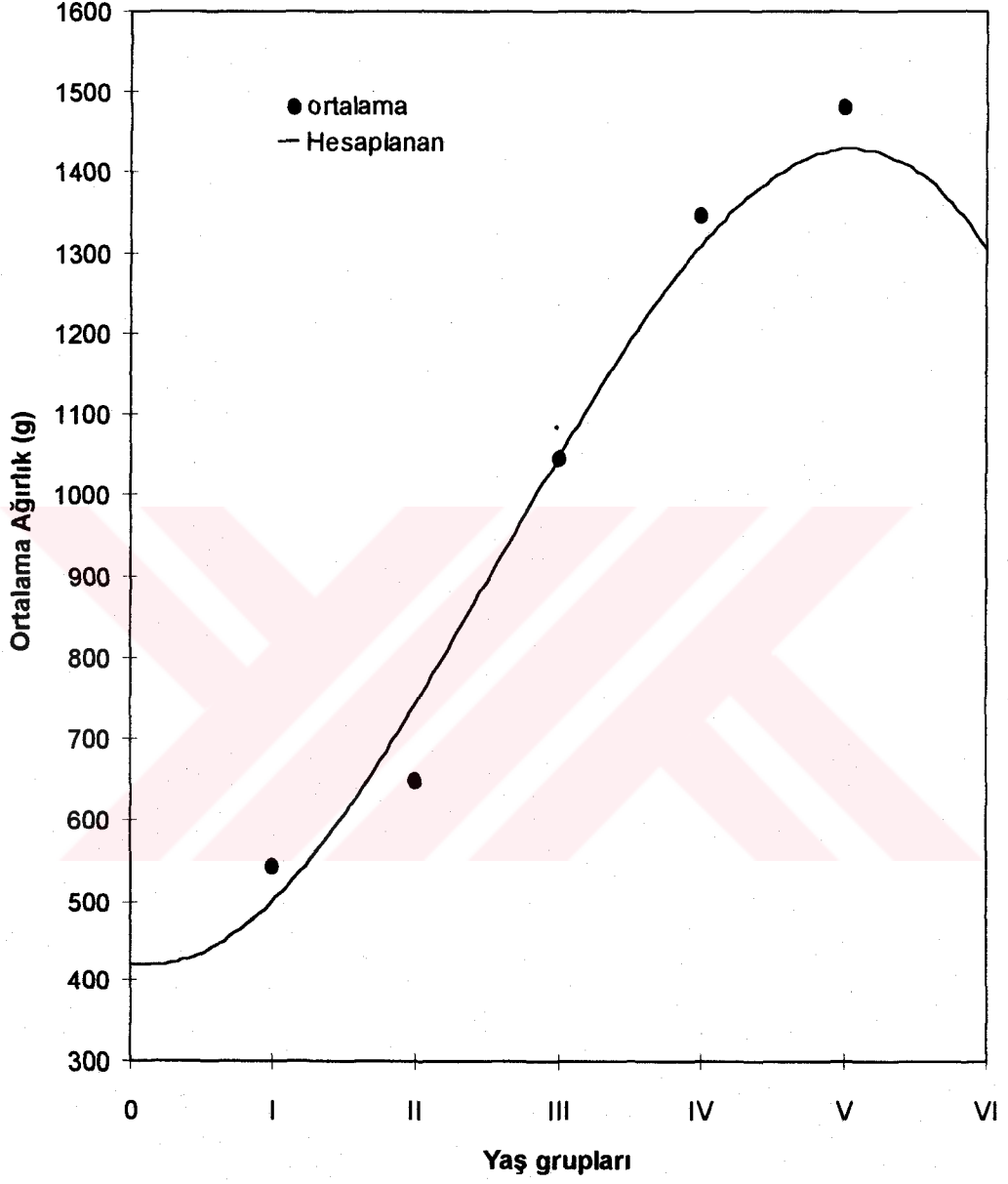
Tablo 15. Ford Walford ve Bertalanffy formüllerine göre yaş grupları için hesaplanan ortalama ağırlıklar

Yaş Grupları	Ortalama Ağırlık			Ford Walford'a göre			Bertalanffy'e göre		
	$\bar{Q}$	$\sigma$	$\bar{Q}+\sigma$	$\bar{Q}$	$\sigma$	$\bar{Q}+\sigma$	$\bar{Q}$	$\sigma$	$\bar{Q}+\sigma$
I	-	-	544,66	-	-	372,37	-	-	372,37
II	646,03	645,89	648,34	646,03	645,89	648,34	646,03	645,89	648,34
III	919,38	1056,07	1044,8	948,68	1071,88	900,22	984,68	1071,88	900,22
IV	1314,15	1342,41	1345,64	1255,94	1312,89	1130,1	1255,94	1312,89	1130,1
V	1474,63	1443,3	1465,76	1473,22	1449,25	1339,9	1473,22	1449,25	1339,9

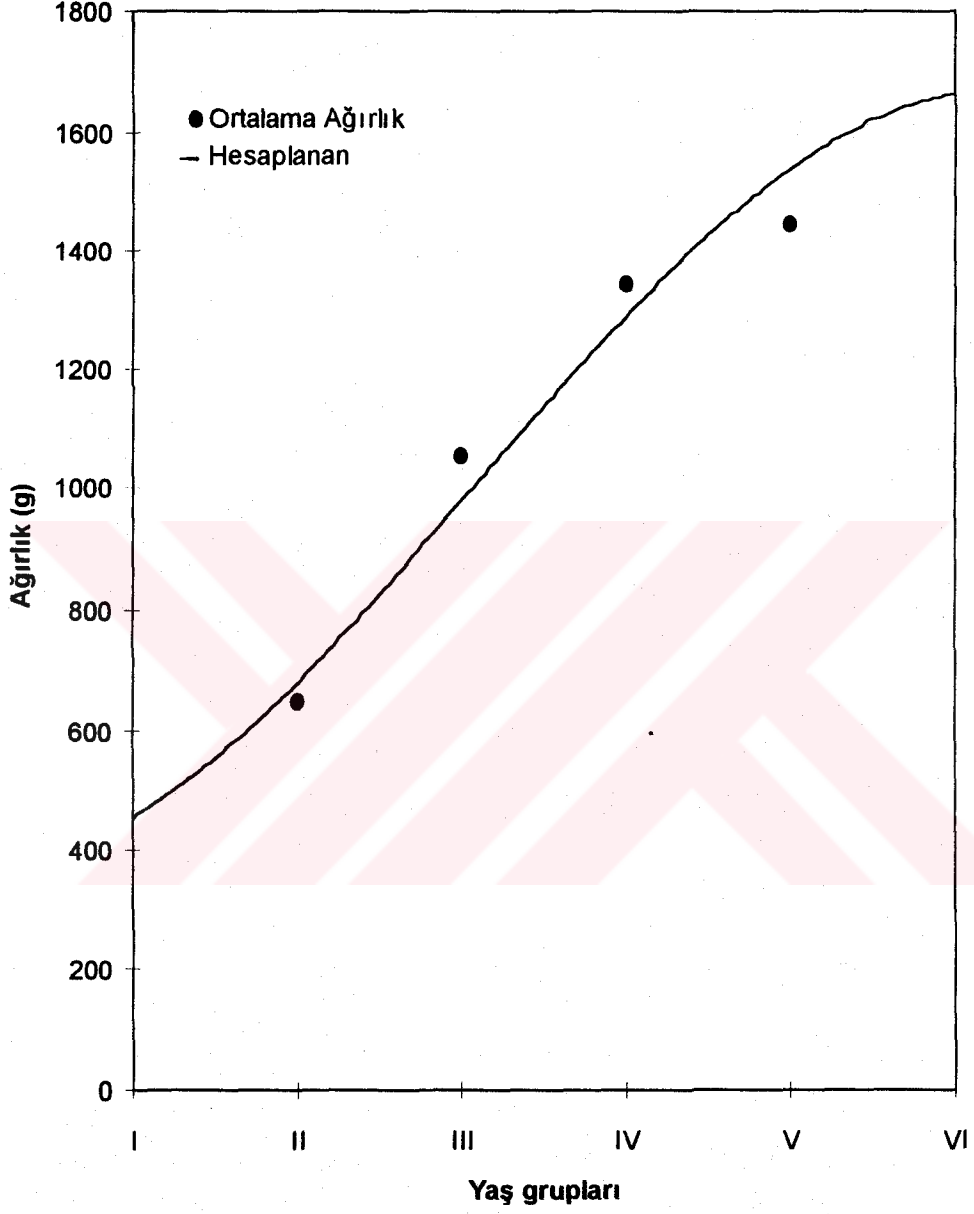
Tablo 15'ten de enlaşılaacağı üzere dişi ve erkek bireylerin ortalama ağırlıkları ile bunlar için Walford ve Bertalanffy formüllerine dayanarak hesaplanan değerler arasında önemli bir fark bulunmamıştır.



Şekil. 14 Dışı + erkek bireylerde yaş-ağırlık ilişkisi



Şekil. 15 Dişi bireylerde yaş -ağırlık ilişkisi



Şekil. 16 Erkek bireylerde yaş-ağırlık ilişkisi

Tablo 16. Cinsiyetlere göre Yaş - ağırlık ilişkisinin logaritmik regresyon deklemleri ve parametreleri

DEĞİŞKENLER			REGRASYON FORMÜLLERİ $Y = b \cdot \ln(x) + a$
	Bağımlı (Log Y)	Bağımsız (Log X)	
♀	Ağırlık (gr)	Yaşlar	$Y = 467.209 \ln(x) + 0.801002$
♂	Ağırlık (gr)	Yaşlar	$Y = 706.458 \ln(x) + 0.56577$
♀ + ♂	Ağırlık (gr)	Yaşlar	$Y = 308.474 \ln(x) + 0.91271$

Büyümenin allometrisi'nin tespit edilmesi için hesaplanan b katsayısının güven aralığı,  $b - S_x \cdot t < \dots < b + S_x \cdot t$  denklemi kullanılarak belirlenmiş ve elde edilen sonuçlar Tablo 17 de verilmiştir.

Tablo 17. *A.rochei* için hesaplanan allometrik büyüme değerlerinin % 95 güven aralığındaki güvenirlilik sınırları

Değişkenler		n	$r^2$	a	b	Güven Aralığı
♀	Ağırlık Yaşlar	311	0.9634	$\frac{0.80100}{2}$	467.2088	403.56<...<530.86
♂	Ağırlık Yaşlar	309	0.9934	0.56577	706.4581	609.03<...<803.88
♀ + ♂	Ağırlık Yaşlar	630	0.9017	0.91271	308.474	287.70<...<332.56

Örneklere ait korrelasyon katsayıları belirlenerek her bir cinsiyet ve karışımları için ayrı ayrı Tablo 18'de gösterilmiştir. Ağırlık - yaş değerleri arasındaki korrelasyon katsayılarının ( r ) 1 değerine yakın olarak bulunması ağırlık - yaş arasında oldukça kuvvetli bir ilişkinin olduğunu göstermektedir. Bu da örneklerin doğal ortamdan elde edilmesinden kaynaklanmaktadır.

Tablo 18. Ağırlık - yaş arasındaki ilişkinin korrelasyon katsayıları tanımlayıcı katsayısı ve oranı

	DEĞİŞKENLER		KORRELASYON KATSAYISI (r)	TANIMLAYICI KATSAYISI (r <sup>2</sup> )	TANIMLAMA ORANI (%)
♀	Ağırlık	Yaşlar	0.9932	0.9932	99.32
♂	Ağırlık	Yaşlar	0.9943	0.9886	98.86
♀ + ♂	Ağırlık	Yaşlar	0.9913	0.9827	98.27

### III.4. Boy - Ağırlık İlişkisi

#### III.4.1. Le Cren Denkleminin Uygulanması

Türün boy - ağırlık ilişkisi için örneklerden elde edilen boy ve ağırlık değerleri her bir cinsiyete göre ayrı ayrı ve dişi + erkek karışımında yaş grupları dikkate alınarak hesaplanmıştır.

Le CREN formülü ile hesaplamalar sonucunda bulunan parametre değerleri aşağıda gösterilmiştir. Cinsiyetlere göre ve dişi + erkek kompozisyonunda yaş gruplarına göre ayrı ayrı örnek ortalamaları ve Le Cren formülü ile hesaplanan değerlere ilişkin eğriler Şekil 17, 18, 19'da verilmektedir. Bütün örneklerde cinsiyet farkı gözetmeksizin hesaplanan boy - ağırlık ilişkisi Şekil 20'de gösterilmektedir.

Dişi

$$W = 0.00018 L^{4.26676}$$

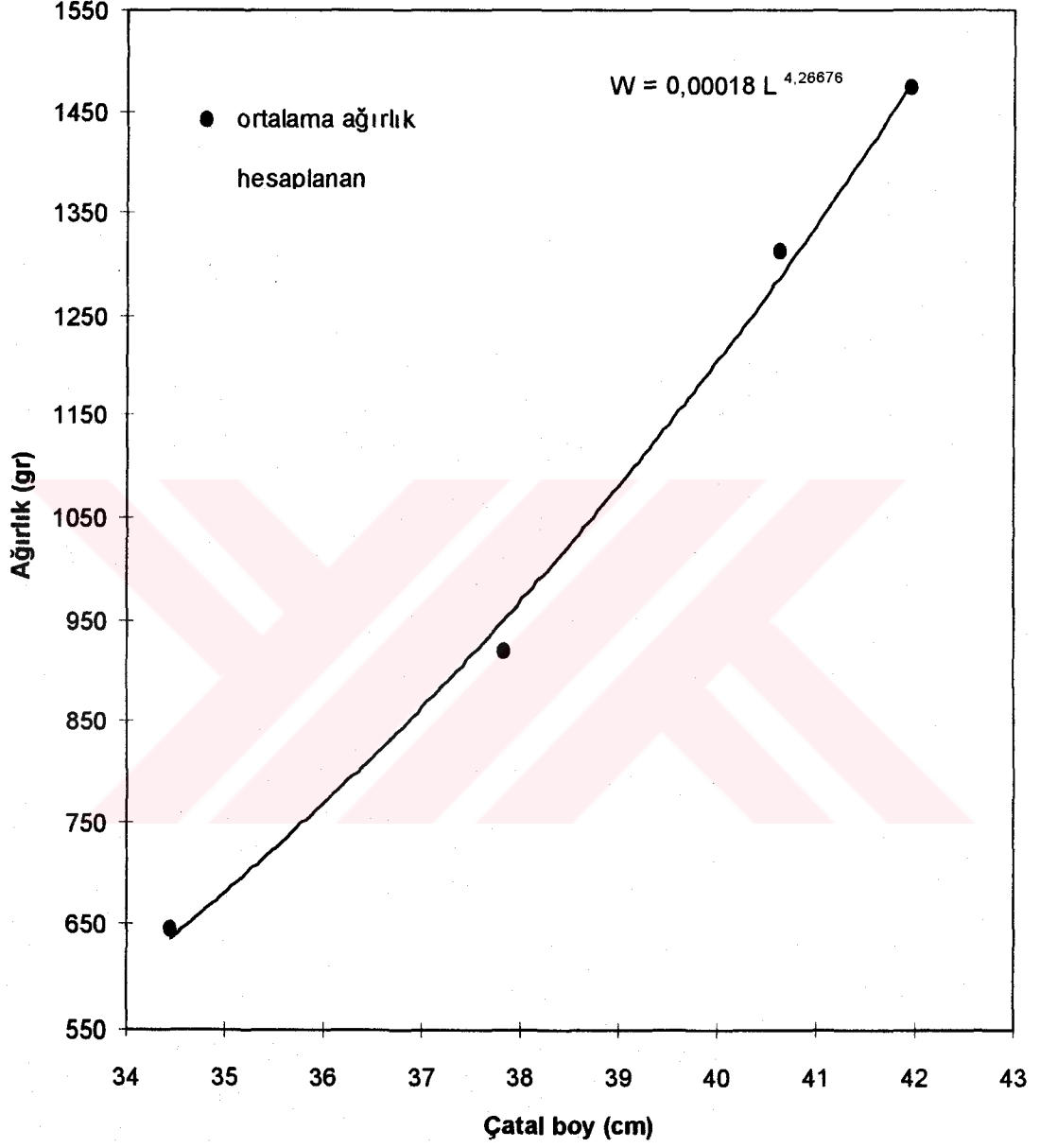
Erkek

$$W = 0.00072 L^{3.89011}$$

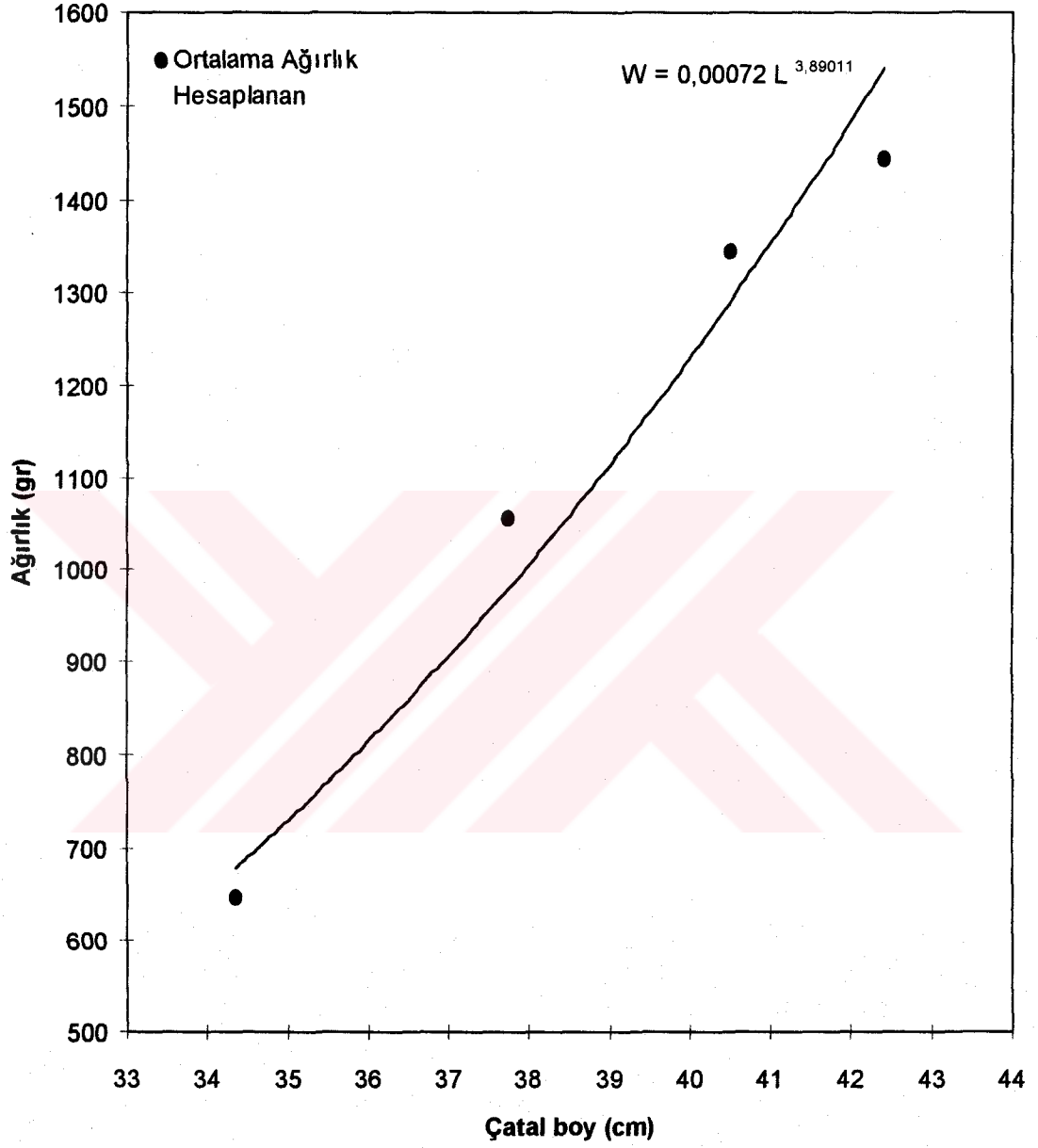
Dişi + Erkek

$$W = 0.0076 L^{3.24291}$$

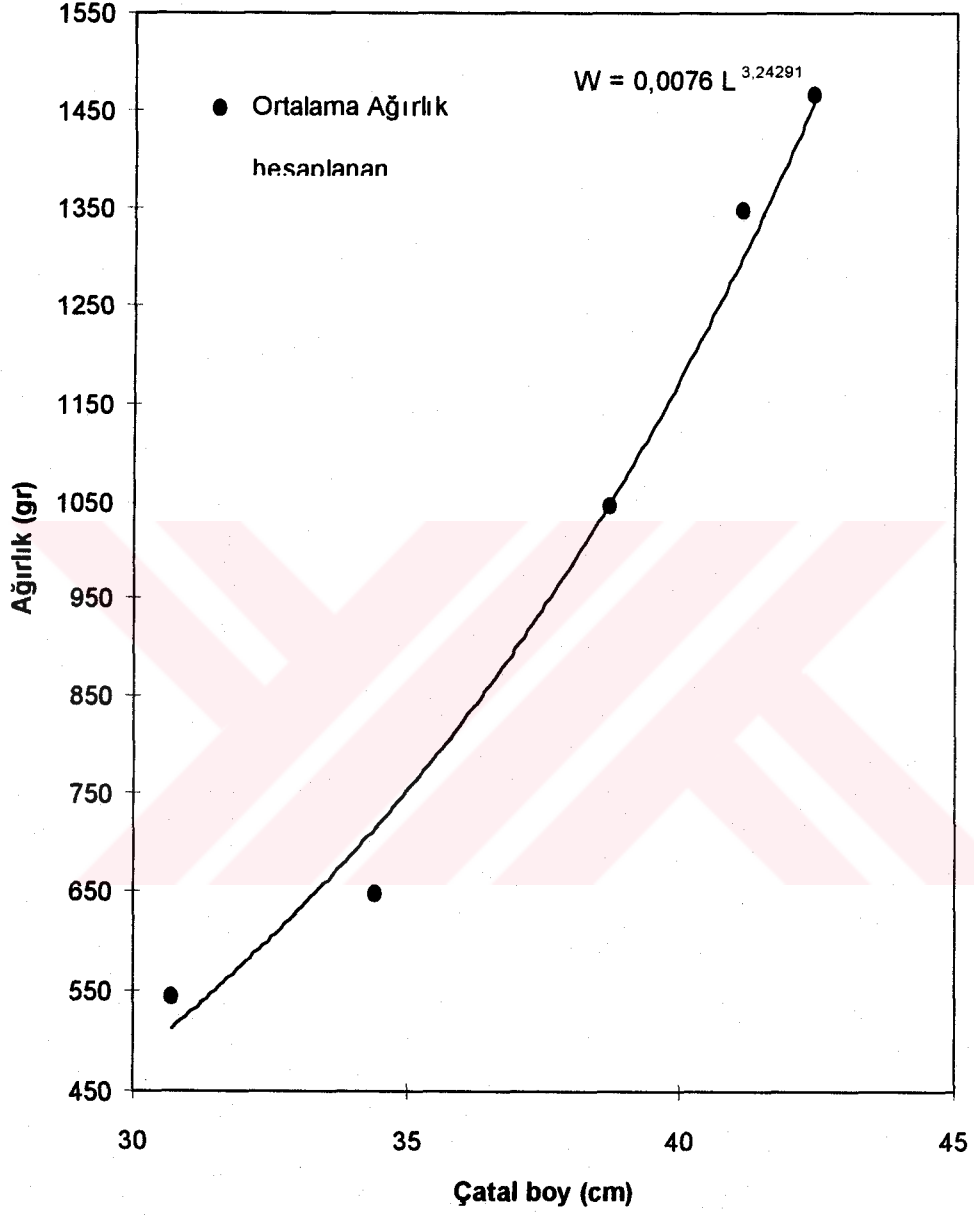




Şekil 17. Dişi bireyler için hesaplanan boy ağırlık ilişkisi



Şekil 18. Erkek bireyler için hesaplanan boy ağırlık ilişkisi



Şekil 19. Dişi + erkek bireyler için hesaplanan boy ağırlık ilişkisi

### III.4.2. Regresyon analizinin uygulanması

Örneklere ait ölçülen uzunluk ve ağırlık değerlerinin, aritmetik ortalamaları, standart sapmaları, varyansları, varyans katsayıları, standart hataları ile minimum ve maksimum değerleri Tablo 19, 20 de verilmektedir.

Tablo19. *A.rochei* türünün Yıllara göre boylar için hesaplanan biyometrik değişkenler.

UZUNLUK	1994	1995	1996	TOPLAM
X	36.74	36.06	40.03	36.94
S	2.6122	3.5363	3.1983	4.4494
S <sup>2</sup>	6.8468	12.5057	10.2291	19.7976
CV	0.0059	0.0097	0.0244	0.0047
Sx	0.1246	0.1854	0.2794	0.1454
Min. -Max.	30.2-43.9	28.1-44.1	29-44.5	28.1-44.5

Tablo 20. *A.rochei* türünün Yıllara göre ağırlıklar için hesaplanan biyometrik değişkenler.

AĞIRLIK	1994	1995	1996	TOPLAM
X	791.31	828.28	1290.18	875.51
S	447.337	324.088	393.809	456.753
S <sup>2</sup>	200107.4	105033.3	94520.6	208623.3
CV	1.0144	0.8903	2.3469	0.4879
Sx	21.3016	16.9899	26.8613	14.9294
Min. -Max.	516.11-1556.78	410-1597	393-4105.33	398-4105.33

Tabloların incelenmesinden de yıllara göre yapılmış olan biyometrik ölçümlere ait hesaplamalar sonucunda boy ortalamasının 1995 yılında, ağırlık ortalamasının ise 1994 yılında en düşük değere sahip olduğu görülebilecektir. Yıllar arasında görülen boy ve ağırlık ortalamalarındaki farkların örnek sayılarının farklılığından ve örneklerin yaşadıkları ortam koşulları ile beslenme durumlarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Biyometrik ölçümlere ait hesaplanan regresyon ve korrelasyon parametreleri, dişi ve dişi + erkek kompozisyonlarında ayrı ayrı ve yıllık örneklere göre Tablo 21, 22, 23'te gösterilmektedir.

Boy ve ağırlık arasındaki ilişkinin eksponansiyel olup olmadığını belirlemek amacı ile Le Cren denklemine paralel olarak regresyon ve korrelasyon analizleri de yapılmıştır. Biyometrik ölçümlere ait hesaplanan regresyon ve korrelasyon parametreleri, dişi, erkek ve dişi + erkek kompozisyonları için gösterilmektedir (Tablo 24, 25, 26).

Tablo 21. Yıllık örneklere göre boy ağırlık regresyon denklem ve parametreleri

DEĞİŞKENLER			REGRASYON FORMÜLLERİ
	Bağımlı (Log W)	Bağımsız (Log LF)	$W = b \cdot \ln(FL) + a$
Toplam	Ağırlık (gr)	Çatal Boy (cm)	$W = 3.529 \ln(FL) - 2.617$
1994	Ağırlık (gr)	Çatal Boy (cm)	$W = 3.783 \ln(FL) - 3.036$
1995	Ağırlık (gr)	Çatal Boy (cm)	$W = 3.118 \ln(FL) - 1.955$
1995	Ağırlık (gr)	Çatal Boy (cm)	$W = 3.745 \ln(FL) - 2.918$

Tablo 22. Boy - ağırlık ilişkisinde güven sınırları

Değişkenler		n	r <sup>2</sup>	a	b	Güven Aralığı
Toplam	Ağırlık (gr) Çatal Boy (cm)	936	0.8072	-2.61173	3.529	3.303<...<3.755
1994	Ağırlık (gr) Çatal boy (cm)	442	0.9048	-3.03612	3.7832	3.431<...<4.136
1995	Ağırlık (gr) Çatal boy (cm)	364	0.734	-1.9553	3.1183	2.786<...<3.451
1996	Ağırlık (gr) Çatal boy (cm)	130	0.085	-2.9177	3.7450	3.157<...<4.333

Tablo 23. Boy - ağırlık ilişkisinde hesaplanmış olan korrelasyon katsayısı ile Tanımlayıcı katsayı ve oranları.

DEĞİŞKENLER		KORRELASYON KATSAYISI (r)	TANIMLAYICI KATSAYISI (r <sup>2</sup> )	TANIMLAMA ORANI (%)
Toplam	Ağırlık(gr) Çatal Boy(cm )	0.9255	0.8565	85.65
1994	Ağırlık(gr) Çatal boy(cm)	0.9650	0.9311	93.11
1995	Ağırlık(gr) Çatal boy(cm)	0.8986	0.8075	80.75
1996	Ağırlık (gr) Çatal boy(cm)	0.9644	0.9301	93.01

Tablo 24. Cinsiyetlere göre boy ağırlık regrasyon denklem ve parametreleri

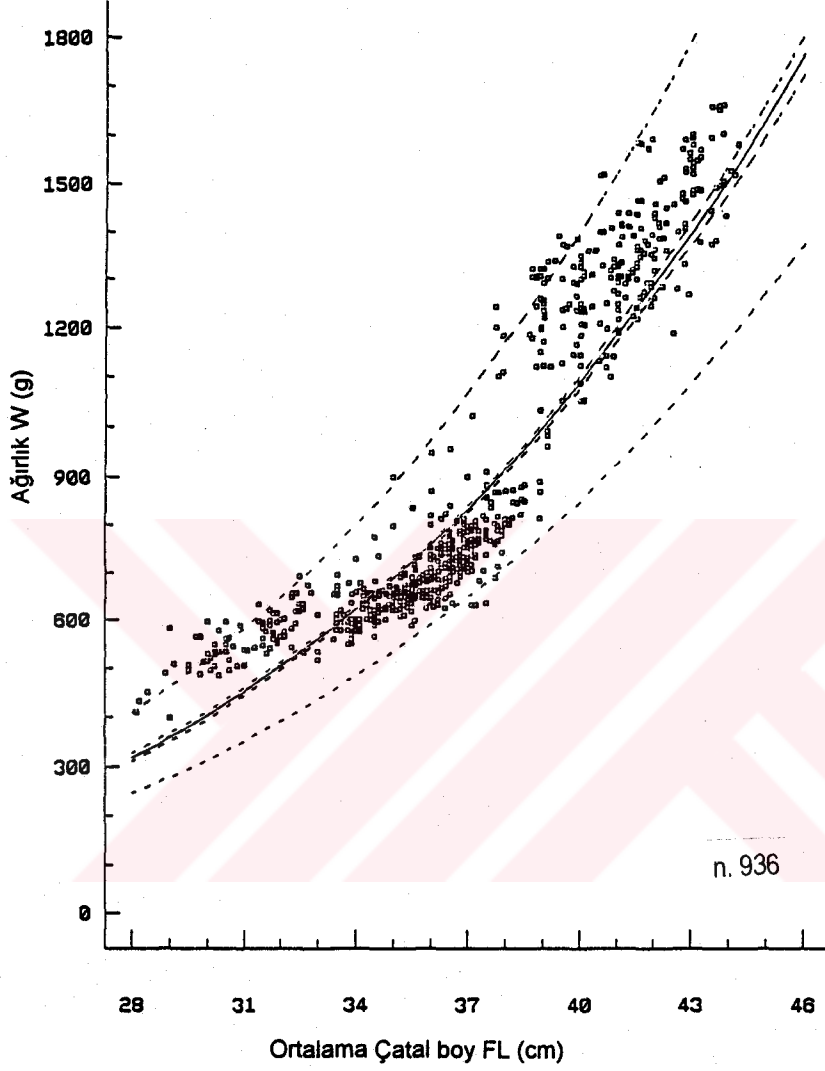
DEĞİŞKENLER		REGRASYON FORMÜLLERİ
Bağımlı (Log Y) Bağımsız (Log X)		$W = b \ln (FL) + a$
♀	Ağırlık (gr) Çatal Boy (cm)	$W = 4.298585 \ln (FL) + 0.000156$
♂	Ağırlık (gr) Çatal Boy (cm)	$W = 3.890105 \ln (FL) + 0.00719$
♀+♂	Ağırlık (gr) Çatal Boy (cm)	$W = 3.241152 \ln (FL) + 3.241152$

Tablo 25. Boy - ağırlık ilişkisinde güven sınırları

Değişkenler		n	$r^2$	a	b	Güven Aralığı
♀	Ağırlık (gr) Çatal Boy (cm)	311	0.9929	0.000156	4.298585	3.7130<...<4.8842
♂	Ağırlık (gr) Çatal boy (cm)	309	0.9312	0.00719	3.890105	3.3536<...<4.4266
♀+♂	Ağırlık (gr) Çatal boy (cm)	630	0.9423	3.241152	3.241152	2.9881<...<3.4942

Tablo 26. Boy - ağırlık ilişkisinde hesaplanmış olan korrelasyon katsayısı ile Tanımlayıcı katsayı ve oranları.

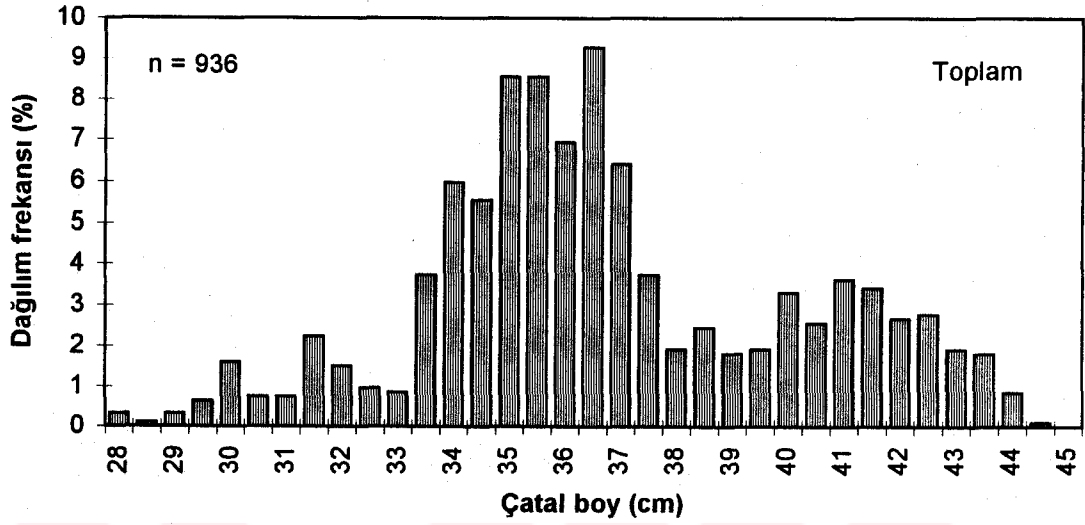
DEĞİŞKENLER		KORRELASYON KATSAYISI (r)	TANIMLAYICI KATSAYISI ( $r^2$ )	TANIMLAMA ORANI (%)
♀	Ağırlık (gr) Çatal Boy (cm)	0.9964	0.9929	99.29
♂	Ağırlık (gr) Çatal boy (cm)	0.9649	0.9312	93.12
♀+♂	Ağırlık (gr) Çatal boy (cm)	0.9707	0.9423	94.23



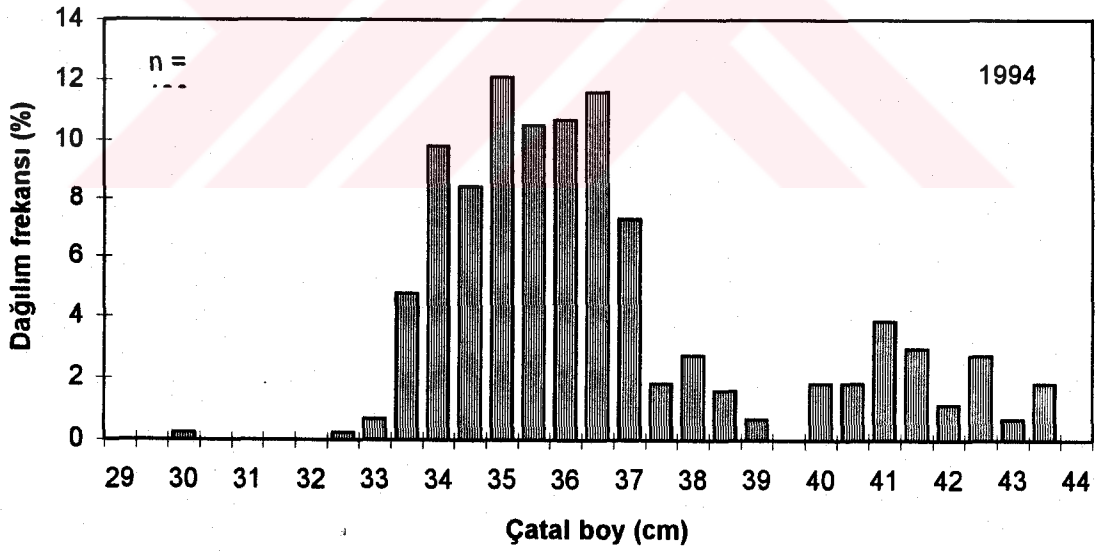
Şekil 20. Toplanan *A. rochei* örneklerinin boy ağırlık dağılımları

Yaş ve cinsiyet ayrımı yapılmaksızın değerlendirilmiş olan örnekler Şekil 20'den de anlaşılacağı üzere iki ayrı populasyondan meydana geldiği görülmektedir.

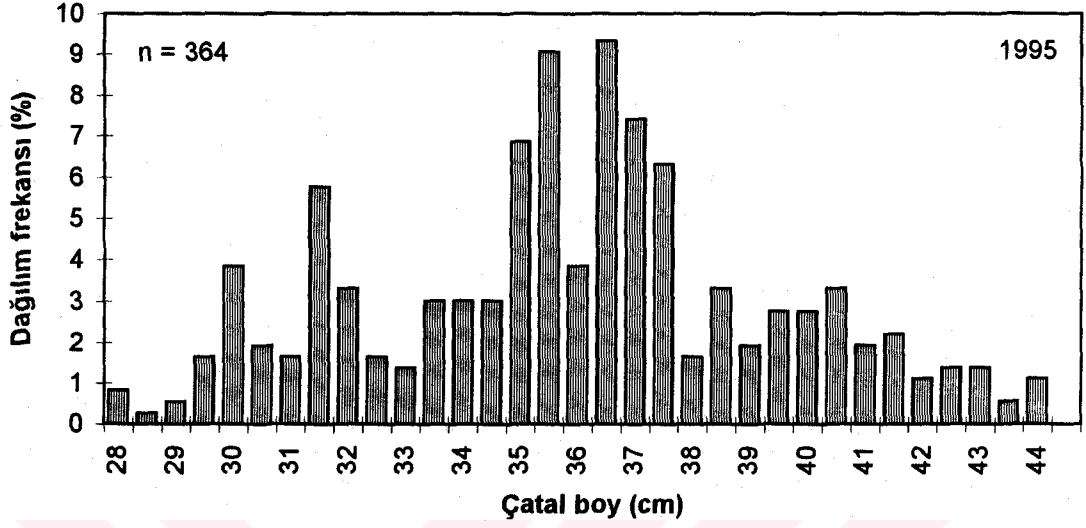




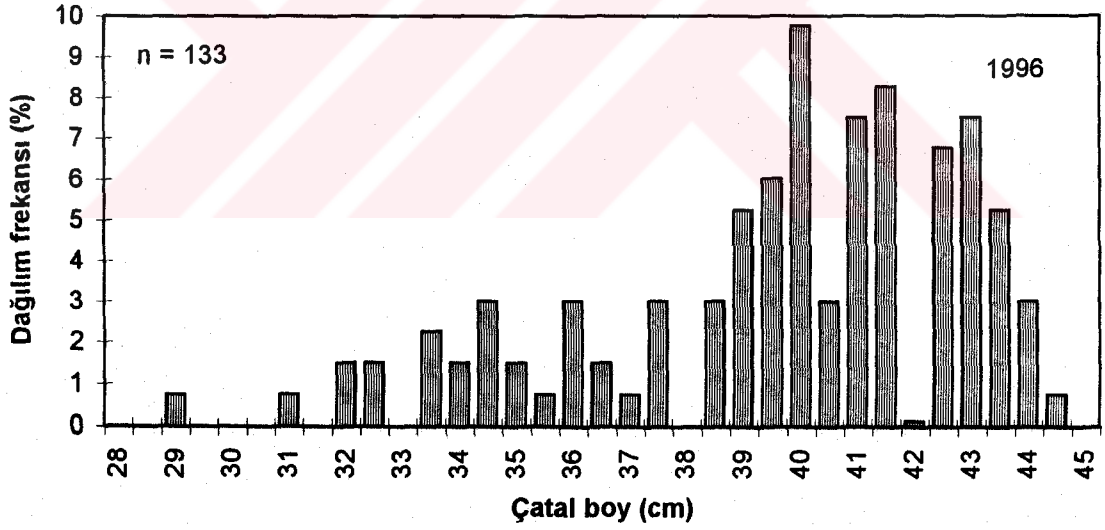
Şekil 21. Yıllara göre boyların frekans dağılımı



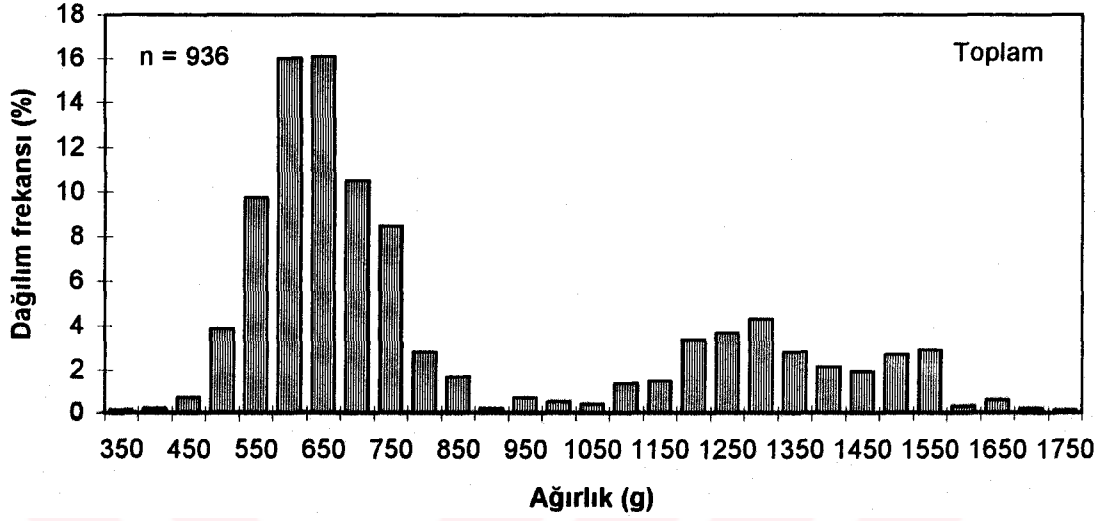
Şekil 22. 1994 yılına ait boy frekans dağılımları



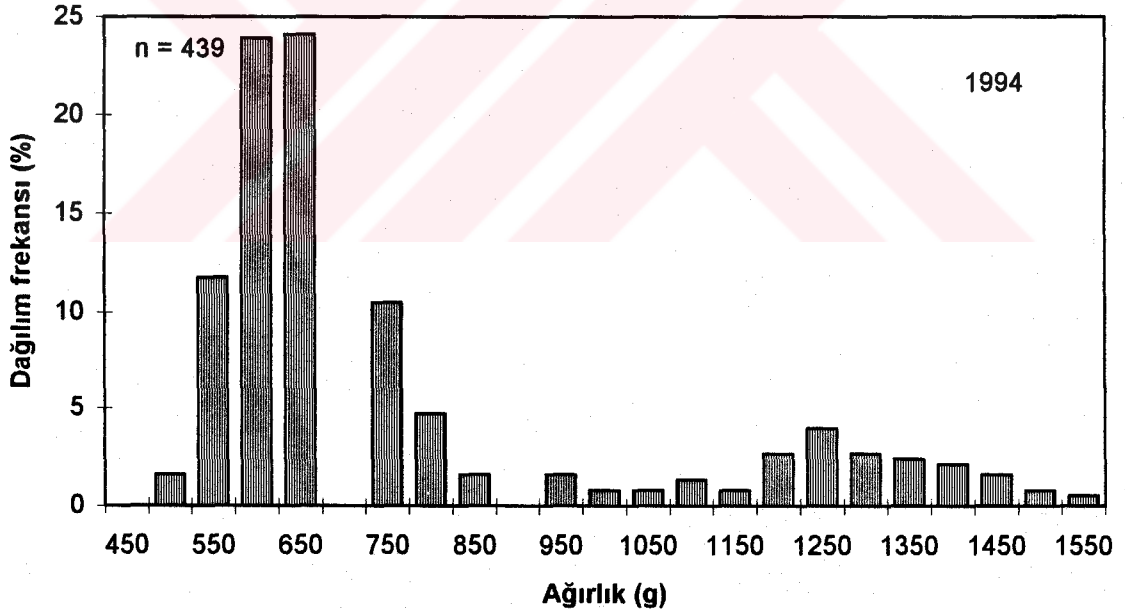
Şekil 23. 1995 yılına ait boy frekans dağılımı



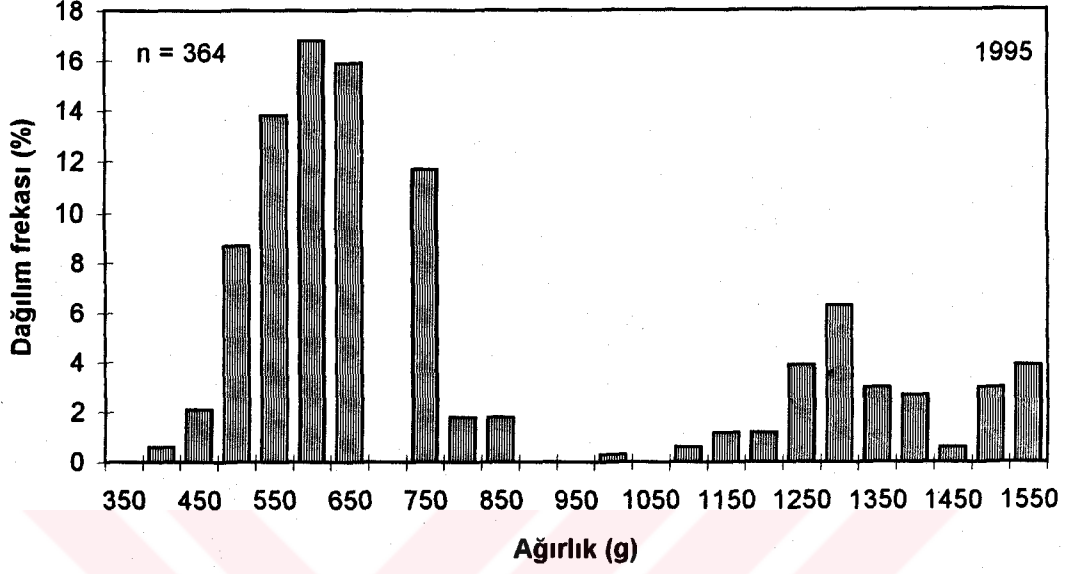
Şekil 24. 1996 yılına ait boy frekans dağılımı



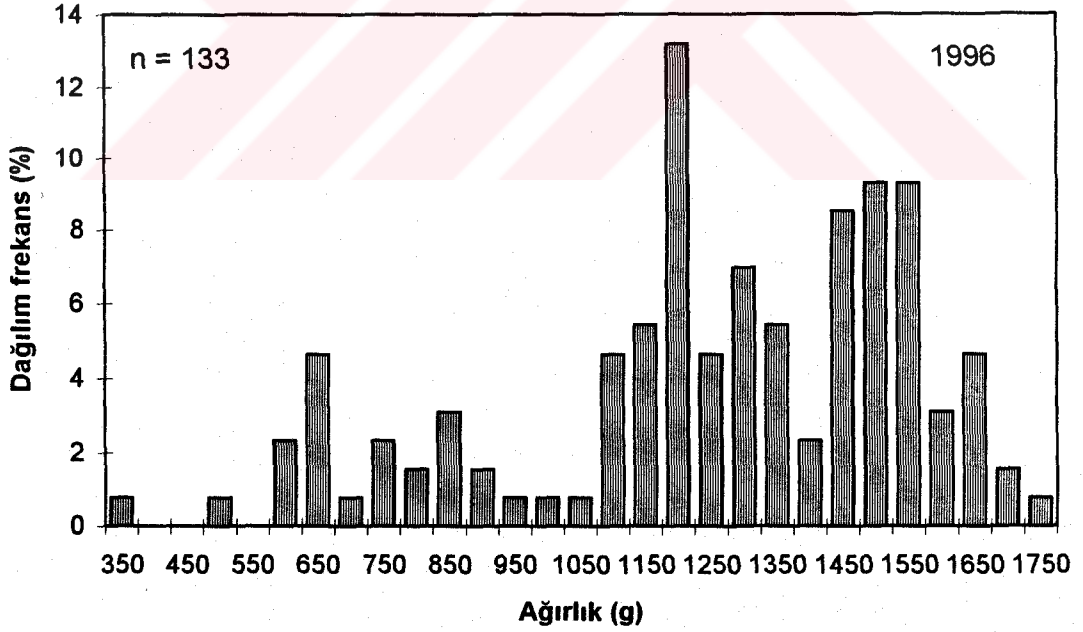
Şekil 25. Yıllara göre örnek toplamlarında ağırlık frekans dağılımları



Şekil 26. 1994 yılındaki örneklerin ağırlık frekans dağılımları



Şekil 27. 1995 yılındaki örneklerin ağırlık frekans dağılımları



Şekil 28. 1996 yılındaki örneklerin ağırlık frekans dağılımları

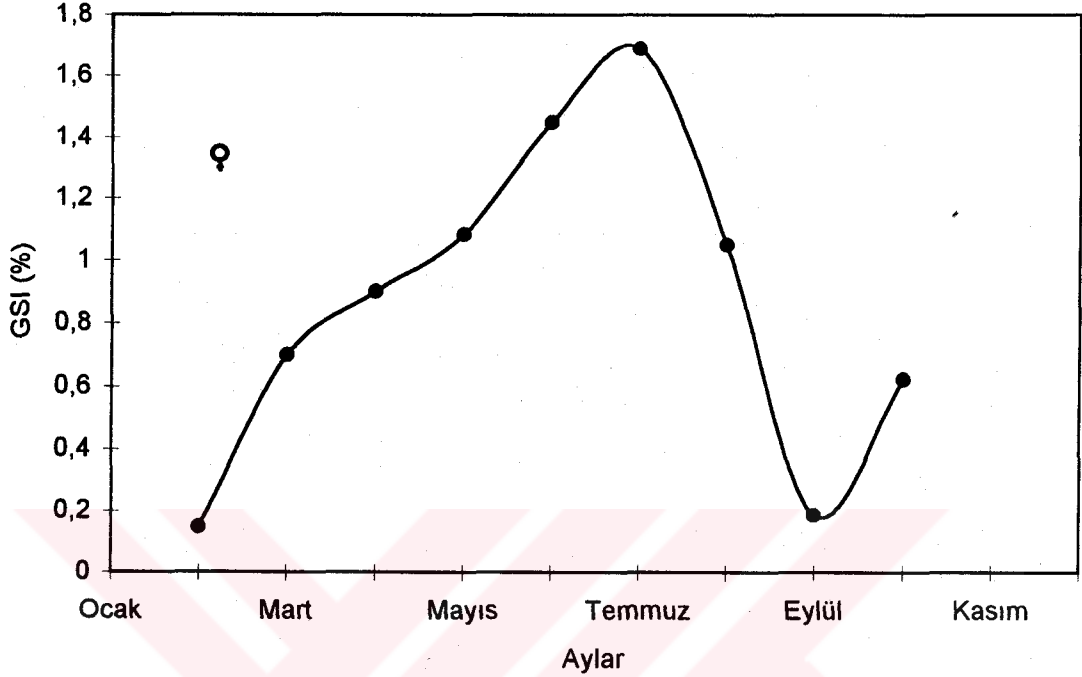
### III.5. Üreme

Çalışmamızda incelenen 936 adet örneğin cinsiyeti tespit edilen örneğin 448 adedi dişi, 410 adedi ise erkek bireylerden oluşmuştur. Dişi bireylerin boyları 32.6cm ile 44.5 cm, erkek bireylerin ise 30 cm ile 44.2 cm arasındadır. 78 adet bireyde de gonadların makroskobik ve mikroskobik incelemeler sonunda gonad oluşumuna rastlanılmadığından cinsiyetleri tespit edilememiştir. Cinsiyetleri tesbit edilemeşen örneklerin boyları 28 cm-33.5 cm arasında dağılım göstermiştir.

İncelenen 936 adet örneğin % 47.86'nı (448 adet)dişi bireyler, % 43.80'ini (410 adet) erkek bireyler, % 8.33'ü de (78 adet) cinsiyeti tesbit edilemiyen bireyler oluşturmuştur.

Cinsiyeti tespit edilmiş olan 858 örnekten dişi erkek dağılımının 1:1 oranında olduğu saptanmıştır.

Üreme periyodunun saptanması için yapılan gonadosomatik indeks değerleri Kasım ve Aralık aylarında materyal temin edilemediğinden bu aylara ait veriler olmadığından hesaplamalara dahil edilememiştir. Ocak ayındaki materyallerde de gonad elişimine rastlanılamamıştır. Şubat ayından itibaren gonad materyali alınabildiğinden, bu tarihten itibaren gonadosomatik indeks değerleri hesaplanmış ve grafiği çizilmiştir (Şekil.29).



Şekil 29. Aylara göre *Auxis rochei*'in dişi bireylerinde Gonadosomatik indeks değerleri.

### III.6. Kondüsyon faktörü

Çalışmamada elde edilen örneklerin her birinin yaş gruplarına ve cinsiyetlerine göre dişi, erkek, dişi + erkek kompozisyonunda yapılmış olan ortalama çatal boy ile ortalama ağırlıklarından faydalanılarak kondüsyon (K) faktörleri saptanmış ve Tablo 27'de gösterilmiştir.

Tablo 27. *A.rochei* türünün yaş gruplarına ve cinsiyetlere göre kondüsyon (K) faktörleri

Yaş Grupları	Kondüsyon Faktörü (K)		
	♀	♂	♀ + ♂
I	-	-	1,882393
II	1,580102	1,593596	1,588517
III	1,698189	1,969351	1,802604
IV	1,959316	2,019289	1,938222
V	1,997502	1,974768	1,925662

Kondüsyon faktörlerinin verildiği tablo incelendiğinde dişi bireylerde II., III., IV. ve V. yaş gruplarında kondüsyon faktörlerinin giderek artan bir şekilde yüksek değerlerde olduğu; erkek bireylerde ise IV. yaş grubundaki artışın oldukça yüksek değerlerde olduğu II. ve III. yaş gruplarında ise değerlerdeki artışın daha az seviyelere düştüğü görülmektedir.

Dişi bireylerde II. III. ve IV. yaş gruplarında meydana gelen kondüsyon artışının balığın besin olarak aldığı materyali vücut gelişimine harcamasından ileri geldiği, balığın vücut yapısının yaş ilerledikçe daha tıknaz bir yapı kazanması nedenine bağlanabilir.

Erkek bireylerde IV. yaş grubundan sonra meydana gelen kondüsyon azalması da yine aynı nedene bağlanabilir.

Dişi + erkek karışımında I. yaş grubunda yüksek olan kondüsyon faktörünün II. yaş grubunda birden düşmesinin de ilk defa yumurta bırakma olgunluğuna erişmelerinden kaynaklandığı söylenebilir.

### III.7. Ölüm Oranı

Bu araştırmada Ege Denizi ve Akdeniz'den elde edilen *Auxis rochei* örneklerinin ölüm oranları dişi, erkek ve dişi + erkek kompozisyonlarında hesaplanmıştır.

Ölüm oranlarının dişi bireylerde IV. yaş grubunda 0.68, erkek bireylerde ise 0.58 oranlarında en fazla olduğu görülecektir. Dişi + erkek karışımında da IV. yaş grubunda ölüm oran 0.63 olduğu belirlenmiştir.

Dişi + erkek karışımında, II. - III. yaş grupları arasında ölüm oranı  $Z = 0.47$ , dişi bireylerde  $Z = 0.53$ , erkek bireylerde  $Z = 0.41$ ; III. - IV. yaş grupları arasında dişi + erkek karışımında  $Z = 0.13$ , dişi bireylerde  $Z = 0.14$ , erkek bireylerde  $Z = 0.12$ ; IV. - V. yaş grupları arasında dişi + erkek karışımında  $Z = 0.63$ , dişi bireylerde  $Z = 0.68$ , erkek bireylerde ise  $Z = 0.58$  olarak tespit edilmiştir.

Ölüm oranlarının II. - III. yaş grupları arasında dişi bireylerde ideal avlanma limiti olan % 50'nin biraz üzerinde olması stoktan fazla balık



avlandığını göstermesine karşın; IV. - V. yaş grupları arasında ölüm oranı % 50'nin oldukça üzerindedir. Bu durum her ne kadar türün bir defa yumurta bırakmasına olanak verildiğini göstermekte olup, stok için limit sınırlardadır.



#### IV. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu araştırmada, Ülkemiz sularında avlanılan Malta Palamudu (*Auxis rochei*, RISSO 1810) 'nun biyoloji ile ilgili bu güne kadar yapılmış çalışmalara rastlanılmamış olması nedeniyle, bu konu ile ilgili olarak gelecek yıllarda yapılacak araştırmalara temel teşkil etmesi amaçlanmıştır. Literatürlerde Türkçe ismi Gobene ve Tombik adı altında geçen bu türün, Balıkçılar arasındaki adı Malta Palamudu olmasından dolayı, tür Malta Palamudu olarak isimlendirilmiştir.

Araştırma süresince toplanan 936 adet örneğın total boyu (TL), atal boyu (FL) ve ağırlıkları (W) ölçölmüş, otolit ve birinci dorsal yüzgecin ilk ışınları alınmış ve gonad ağırlıkları ölçölerek, gonad gelişimlerine bakılmıştır.

Elde edilen 936 örneğın 630 adedinden otolit ve birinci dorsal yüzgecin ilk ışınından yaş tayini yapılmıştır. 306 adet örnekten yaş tayini yapılamamıştır. Yaşlar 0. - V. yaş grupları arasında dağılım göstermiş, ancak 0. yaş grubundaki birey sayısının popülasyon içerisindeki 0. yaş grubunu temsil edemeyecek kadar az sayıda (5 adet) olmasından dolayı değerlendirilmelere katılmamıştır.

Tablo 2 ve şekil 5'ten göröldüğü gibi Dişi + Erkek kompozisyonda sayıca % 45.7 ile II. yaş grubunun en fazla, % 1.59 ile I. yaş grubunun en az olduğu görölmektedir. Yaşları tespit edilen 630 adet bireyin % 24.6'sını dişiler, % 21.1'ini erkek bireyler oluşurmaktadır. I.yaş

grubuna ait bireylerin 10 adedi ile % 1.59'unda da cinsiyet tayini yapılamamıştır.

Araştırmamızda yaşlara göre en fazla dağılım dişi + erkek kompozisyonunda II. yaş grubunda; en az dağılım da I. yaş grubunda gözlemlenmiştir. Yaşları tesbit edilebilen örneklerin ortalama çatal boyları I. yaş grubunda 30.7 cm, II. yaş grubunda 34.43 cm, III. yaş grubunda 38.7 cm, IV. yaş grubunda 41.1 cm ve V. yaş grubunda ise 42.38 cm olarak bulunmuştur.

Cinsiyetler dikkate alındığında ise, dişi bireylerin II. yaş grubundan V. yaş grubuna kadar sırasıyla ortalama çatal boy değerlerinin 34.45 cm, 37.83 cm, 40.63 cm ve 41.95 cm olduğu; erkek bireylerin ise 34.35 cm, 37.71 cm, 40.51 cm ve 41.81 cm olduğu tesbit edilmiştir.

Yaş gruplarına göre boy dağılımlarını diğer araştırmacılar GRUDTSEV ve KOROLEVICH (1985) Ekvatorial Atlantik'in doğusunda I.-IV. yaş grupları arasında dağılım gösteren bireylerin boylarını 22.9 cm, 30.4 cm, 36.7 cm, 40.4 cm; Tayland Körfezi'nde, CHIAMPREECHA (1978) (YESAKI ve ARCE, 1994 içinde) I.-III. yaş grupları arasında dağılım gösteren bireylerin boylarının 21 cm, 27 cm, 35 cm; KLINMUANG (1978) (YESAKI ve ARCE, 1994 içinde) I. - II. yaş grubunda dağılım gösteren bireylerin, boylarını 26 cm, 38 cm olarak; YESAKI (1982) (YESAKI ve ARCE, 1994 içinde) Tayland'ın Batı sahilinde I.-III. yaş grupları arasında dağılım gösteren bireylerin, boylarını 26 cm, 37 cm, 43 cm; INGLES ve PAUL (1985) (YESAKI ve

ARCE, 1994 içinde) Güney Çin Denizi ile Pasifik Okyanusu arasındaki Bohol denizinde I. - IV. yaş grupları arasında dağılım gösterip boyların 22.9 cm, 30.4 cm, 36.7 cm, 40.4 cm olarak; SILAS ve ark. (1985) (YESAKI ve ARCE, 1994 içinde) Hindistan'da I. - III. yaş grupları arasında dağılım gösteren bireylerin boylarını 29 cm, 42 cm, 50 cm; DWIPONGO ve ark. (1986) (YESAKI ve ARCE, 1994 içinde) Hint Okyanusu'nda bulunan Batı Cava Denizi'nde aynı yılda yaptığı iki çalışmadan ilkinde I.-III. yaş grupları arasında dağılım gösteren bireylerin boyların 24 cm, 36 cm, 42 cm, ikincisinde ise aynı yaş grupları arasındaki boyları, 33 cm, 45 cm, 49 cm olarak; JOSEPH ve ark. (1986) (YESAKI ve ARCE, 1994 içinde) Srilanka'da I. - III. yaş grupları arasında dağılım gösteren bireylerin boylarını 25 cm, 39 cm, 47 cm olarak; SUPONGPAN ve SAIKLIAN (1987) (YESAKI ve ARCE, 1994 içinde) Tayland Körfezi'nde I. - III. yaş grupları arasındaki boyları bireylerin 27 cm, 30 cm, 30 cm boylarda; YESAKI (1989), (YESAKI ve ARCE, 1994 içinde) Tayland Körfezi'nde I. - II. yaş grupları arasındaki boyları 39 cm, 40 cm boylarda; GRUDTSEV (1992) Baltık Denizi'nde I. - V. yaş grupları arasındaki bireylerin boyları 21.6 cm, 26.8 cm, 31.3 cm, 33.7 cm, 35.9 cm olarak bildirmişlerdir.

Ege Denizi ve Akdeniz'de *Auxis rochei*'in yaşlara göre ortalama çatal boy değerleri üzerine yapılmış herhangi bir çalışmaya rastlanılmadığından bu denizler için karşılaştırma yapmak mümkün olmamıştır. GRUDTSEV ve KOROLEVICH (1985) Ekvatorial Atlantik'in Doğusu'nda; GRUDTSEV (1992) Baltık Denizi'nde; Tayland Körfezi'nde

ise CHIAMPREECHA (1978) (YESAKI ve ARCE, 1994 içinde) ve SUPONGPAN ve SAIKLIAN (1987) (YESAKI ve ARCE, 1994 içinde) yaşlara göre boyca büyüme değerlerinin denizlerimize göre çok yavaş olduğu Tablo 28'den görülmektedir. Diğer araştırmacılar da Pasifik Okyanusu ile Hint Okyanusu arasında kalan değişik denizlerde yapmış oldukları araştırmalarda ise, I. yaş grubu için DWIPONGO ve ark. (1986) (YESAKI ve ARCE, 1994 içinde) Hint Okyanusu'nda bulunan Batı Cava Denizi'nde YESAKI (1989) (YESAKI ve ARCE, 1994 içinde) Tayland Körfezi'nden sonra en iyi büyümenin Ege ve Akdeniz'de olduğu, II. yaş grubunda büyümenin diğer denizlerde hızlı artmasına karşılık denizlerimizde yavaşladığı görülmektedir. Bu çalışmalarda IV. ve V. yaş grubuna rastlanılmamıştır. Araştırmamızda III. yaş grubunda da büyümenin az olduğu gözlenmektedir. Bu durum balığın beslenmesi ve ortam sıcaklığı ile ilgili olabilir ayrıca avlanma metodundan ve av aletinin seçiciliğinden kaynaklandığı da düşünülebilir.

GRUDTSEV ve KOROLEVICH (1985) Ekvatorial Atlantik'in Doğusu'nda yaptığı çalışmada dişi ve erkek bireylerin boy kompozisyonlarının karşılaştırılmasında önemli bir fark olmadığını bildirmektedir. Araştırmamız sonucunda da aynı yaşta, her iki cinsiyetteki bireylerin boyları birbirlerine çok yakın bulunmuştur (Tablo 28). Diğer araştırmacılar da cinsiyet ayrımı yapmadan yaş- boy dağılımını ele almışlardır. Yaş gruplarına göre eşey ayrımı yapılmadığından bu araştırmacıların verileri ile ilgili olarak eşeyler

arasında karşılaştırma yapmak mümkün olmamıştır. Bu nedenle karşılaştırmalar dişi + erkek kompozisyonunda yapılmıştır.

Boyca büyüme bakımından karşılaştırma yapmak amacıyla yaş gruplarına göre ortalama çatal boylar ve Von Bertalanffy boy büyüme parametreleri daha önce diğer araştırmacıların bulduğu değerlerle birlikte Tablo 29'da verilmiştir.

Araştırmamız sonucu dişi ve erkek bireylerde  $L_{\infty} = 47.76$  cm bulunmuştur. Diğer denizlerde farklı araştırmacılar tarafından yapılan araştırmalarda bu değerler; YESAKI (1982) (YESAKI ve ARCE, 1984 içinde) Tayland Körfezi'nde 47.2cm; INGLES ve PAUL (1985) (YESAKI ve ARCE, 1984 içinde) Güney Çin Denizi ile Pasifik Okyanusu arasındaki Bohol denizinde 47 cm; DWIPONGO ve ark. (1986) (YESAKI ve ARCE, 1984 içinde) Hint Okyanusu'nda bulunan Batı Cava Denizi'nde 47.5 cm'lik değerlerle araştırma sonuçlarımız değerlerle çok yakınlık göstermektedir. SILAS ve ark. (1985) (YESAKI ve ARCE, 1984 içinde) Hindistan'da 63.0 cm; DWIPONGO ve ark. (1986) (YESAKI ve ARCE, 1984 içinde) Hint Okyanusu'nda bulunan Batı Cava Denizi'nde 51.1 cm; JOSEPH ve ark. (1986), (YESAKI ve ARCE, 1984 içinde) 58.0cm; YESAKI (1989) (YESAKI ve ARCE, 1984 içinde) Tayland Körfezi'nde 52.0 cm'lik sonuçlarıyla değerlerimizden daha yüksek olarak; SUPONGPAN ve SAIKLIAN (1987) (YESAKI ve ARCE, 1984 içinde) Tayvan körfezinde 43.9 cm, GRUDTSEV (1992) Baltık Denizi'nde 41.48 cm olarak bildirmişlerdir.

Araştırmamız sonucunda boy - ağırlık ilişkisi de dişi+erkek kompozisyonunda kondüsyon katsayısı 0.0076 ve b sayısı 3.24291, dişi bireylerde kondüsyon katsayısı 0.00018 ve b sayısı 4.26676 ve erkek bireylerde ise kondüsyon katsayısı 0.00072 ve b sayısı 3.89011 olarak bulunmuştur.

Araştırmamızın ve diğer araştırmacıların sonuçlarına göre Le CREN'in boy ağırlık ilişkisi Tablo 30'da verilmiştir. İspanya'nın Akdeniz ve Atlantik sahillerinde RODRIGUEZ-RODA (1966), CEFALI (1981), RAMOS-ALOT (1985) (RAMOS ve ark., 1986 içinde) ve RAMOS ve ark. (1986)'na göre kondüsyon katsayısı (a) daha yüksek bulunmuştur. Bu da türün sularımızda daha iyi beslendiği sonucunu gösterir. GRUDTSEV (1992) Baltık Denizi'nde (Sahara) yaptığı çalışmada kondüsyon (a) katsayısını diğer araştırmacılar ve değerlerimizden daha yüksek olarak tesbit etmiştir.

Yapılan istatistiksel analizler sonucunda bulunan (b) katsayısının; tablo 26'dan da anlaşılacağı üzere dişi + erkek kompozisyonunda ve erkek bireylerde ideal fuziform değerine yakın olduğu, dişi bireylerde ise fuziform değerden biraz yüksek değerde yani tıknaz yapıda olduğu söylenebilir. SIVASUBRAMANIAM (1966) (UCHIDA, 1981 içinde) Srilankada ve LENARZ (1974) (UCHIDA, 1981 içinde) Atlantik'te yapmış oldukları çalışmalarda dişi + erkek karışımında da b katsayısı 4'ün üzerinde olduğunu; ISHIDA (1971) ( UCHIDA, 1981 içinde) Japonya'nın Shionomisaki' Körfezi'nde, SILAS ve ark. (1985) (YESAKI ve ARCE,

1994 içinde) Hint Okyanusu'nda Malabar Sahili'nde (b) katsayısının 2'nin biraz üzerinde olduğunu bildirmektedirler.

Araştırmada yararlanılan örneklerin iki ayrı stoktan meydana geldiği İtalya'da Bari Üniversitesi laboratuvarlarında diken ışınlar ve otolitlerden yaşların tesbit edilmesi sonucunda yapılmış olan boy ağırlık ilişkisi hesaplamalarından anlaşılmıştır (Şekil 20). Fakat iki ayrı stok olarak değerlendirildiğinde örnek sayısının az olacağı ve sonuçların stokları iyi temsil edemeyeceği düşünülerek her iki stokta bir arada değerlendirilmiştir.

*Auxis rochei*'nin boy-ağırlık değerleri arasındaki ilişkinin regresyon ve korrelasyon analizleri ile incelenerek, büyümenin allometrik olduğu ve aralarında pozitif yönde kuvvetli bir ilişkinin bulunduğu tesbit edilmiştir. Boy - ağırlık arasındaki gelişme eksponansiyel olarak artmaktadır. Çeşitli araştırmacılar tarafından elde edilen türün boy - ağırlık ilişkisi ve elde edilen formüller Tablo 31'de verilmektedir.

Boy - ağırlık arasındaki ilişki, korrelasyon katsayısı (  $r$  ) ile hesaplanarak dişi + erkek kompozisyonunda 0.9707 olarak bulunmuş ve değerlerin + 1'e yakın olmasından dolayı ilişkinin pozitif ve kuvvetli olduğu sonucuna varılmıştır.

Çeşitli araştırmacılar tarafından Dişi + erkek kompozisyonunda hesaplanan korrelasyon katsayısını GRUDTSEV ve KOROLEVICH (1985) 0.731 olarak; RAMOS ve ark. (1986) 0.88 olarak; GRUDTSEV



(1992) 0.91 olarak bulduklarını belirtmişlerdir. Çalışmamız sonuçlarına göre korrelasyon katsayısı bu araştırmalara göre + 1'e daha yakın olarak çıkmıştır. Bu da yapmış olduğumuz istatistiklerin diğer araştırmacılara göre doğruya daha yakın değerde olduğunu göstermiştir.

Ağırlık ve uzunluk frekans dağılımlarının incelenmesiyle *Auxis rochei*'nin yıllara göre ve toplam örneklerdeki dağılımları belirlenmiştir (Şekil 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27 ve 28).

Araştırma süresince incelenen tüm bireylerin uzunlukları 0.5 cm sınıf aralıklarına göre düzenlenmiş olup boyların frekans dağılımları en fazla % 9 ile 36,5 cm'de, % 8.55 ile 35 cm - 35.5 cm arasında dağılım göstermiş; en az dağılım frekansında % 1 ile 28.5 cm ve 44.5 cm boylarda olduğu tesbit edilmiştir. Cinsiyet ve yaş grubu değerleri birleştirilerek bütün örneklere ait ortalama çatal boy  $36.94 \pm 0.1454$  cm olarak belirlenmiştir.

Ağırlıkların frekans dağılımı 50 g sınıf aralığında oluşturulmuştur. En fazla rastlanılan ağırlıkların frekans dağılımı % 16.1 ile 650 g ve % 16 ile 600 g arasında değişim göstermektedir. En az rastlanılan ağırlık frekansı % 0.11 ile 350 g ve 1750 g dır. Örneklerin toplamı dikkate alındığında ortalama ağırlık  $875.51 \pm 14.9294$  g. dır.

*Auxis rochei* türünün Ege ve Akdeniz'de eşeyssel olgunluğa ilk defa II. yaş grubundan itibaren eriştiği gonad gelişimlerinin incelenmesi ile saptanmıştır.

Türün gonad gelişiminin her iki cinsiyette de benzer olduğu, her iki cinsiyete ait bir çok bireyde Mart ayından itibaren gonatların olgun (V. ve VI.) evrede olduğu gözlemlenmiştir. Ekim ayı sonunda (VIII. ve II.) gonatların istirahat evresinde olduğu görülmüştür. Bu türün Türkiye suları için üreme periyodu gonadosomatik indeksin hesaplanması ve gonadların olgunluk derecelerinin incelenmesi ile saptanmış ve üreme periyodunun Mart ayından Eylül ayına kadar olduğu belirlenmesine rağmen Kasım ve Aralık aylarında numune temini yapılamadığından kesin bir sonucu varılamamıştır. Ocak ayında alınan numunelerde de gonad gelişimine rastlanılamamış Şubat örneklerinde de gonadların çok az geliştiği gözlemlenmiştir.

RISSO (1810) ve CUVIER ve VALENCIENNES (1969) Dişi bireylerin erkek bireylerden büyük yapıları olduğunu; Ağustos ayında Atlantik Okyanusu'nda, pembemsi bir zar ile kaplı beyaz yumurtalar bıraktığını bildirmektedirler. Araştırmamız sonucunda da dişi bireylerin çok az da olsa erkek bireylerden büyük olduğu; elde edilen örneklerin büyüklüklerinin birbirine çok yakın olmasının avlanıldıkları coğrafik bölgenin özelliklerinden ileri geldiği belirlenmiştir.

ANONYM (1989) *Auxis rochei* türünde gonad ağırlığı toplam vücut ağırlığının % 20'sine eriştiğinde yumurtlama olayının meydana geldiğini, türün 20 cm'e ulaştığında cinsel olgunluk evresine girdiğini, yumurtlama olayının 20°C'in üzerindeki su sıcaklıklarında kıyıya yakın gerçekleştiğini ve senede 1 milyondan fazla yumurta bıraktığını belirtmektedir.

Örneklerimizde II. yaş grubundan sonra gonadların olgunluk safhasına eriştiği saptanmış ve türün II. yaş grubundaki ortalama çatal boyu 34.43 cm olarak belirlenmiştir.

COLLIGNON (1954) Tunus'un Bon Burnu'nda yumurtlamanın Haziran ayında olduğunu; VYALOV ve OVCHINIKOV (1980) Atlantik Okyanusu'nda 2 yaşında 20 cm boya ulaştığında yumurta dökmeye başladığını bildirmektedir.

İspanya'nın Akdeniz sahilinde RODRIGUEZ-RODA ve DICENTA (1980); Ege'den Doğu Akdeniz'e kadar ve Kuzey Adriyatik ile Ligurian Denizi'nde MIYAKE (1982), PICCINETTI ve PICCINETTI (1992); ve Cebelitarık'ın Güney Batısı'nda COLLIGNON (1954) Temmuz ayından Ekim ayının başlarına kadar türün larvalarının dağılım gösterdiğini belirtmektedirler.

IDYLL ve DE SYLVA (1963) Meksika Körfezi'nde, Missisipi Deltası'nın Güney Doğusu'nda, Mart, Nisan, Haziran, Temmuz ve Ağustos'ta; Florida boğazında Mayıs, Haziran ve Ağustos'ta, UCHIDA (1963) Havai'de Haziran-Temmuz, Filipinler'de Ocak'tan Mart ayına kadar ve Pasifik'te de yaz aylarında; JONES (1963) Laccadive denizi'nde Ocak'tan Nisan'a, Filipinler'de Ocak, Şubat ve Mart'ta; MUHLIA-MELO (1994) yumurtlama yerlerinin Californiya Körfezi'nin Kuzey'inden çok, Güney sahillerinde; HIGGINS, (1970) Havai'de Haziran-Eylül'de; COLLETE ve NOUEN(1975) Meksika Körfezi'nde Mart'tan Nisan'a ve Haziran'dan Eylül'e kadar, Florida Boğazı'nda Şubat

ayında, Tayvan adalarında Haziran'dan Temmuz'a, Japonya'nın Güneyi'nde Mayıs'tan Ağustos'a kadar yumurtadıklarını bildirmektedirler.

Her balık türünün yumurta bırakması için gerekli olan ortam koşulları değişik özellikler göstermektedir. *Auxis rochei* türünün de yumurta bırakması için gerekli olan koşulların, araştırmamız süresi içerisinde bölgesel farklılıklar olmasına rağmen örneklerin elde edildiği bölgedeki su sıcaklığının yumurta bırakılan aylar içerisinde RICHARDS ve SIMONS (1971) ile RUDOMLOTKINA (1983)'nin belirmiş oldukları sıcaklık değerleri ile uyum gösterdiği tesbit edilmiştir.

RICHARDS ve SIMONS (1971) Gine Körfezi'nin Kuzey Batısı ve Sierraleone'de su sıcaklığının 21.6-30.5°C ve tuzluluğun ‰ 33.2-35.9 olduğunda yumurtladıklarını, RUDOMLOTKINA (1983) Sierraleone'de Nisan'dan Eylül'e, Gine Körfezi'nde yazın, Congo-Angola'da Kasım'dan - Aralık'a kadar, Gine Körfezi'nde Nisan'dan - Haziran'a, Congo-Angola'da Eylül - Ekim'den Mart ayına kadar; su sıcaklığının 21.6 - 30.3°C, tuzluluğun ‰ 33.2 - 36 olduğunda yumurta döktüklerini, Senegal'de Haziran'dan Kasım'da su sıcaklığının 24°C'in üstünde olduğu zaman kıyılara yakın yerlerde yumurtladıklarını bildirmişlerdir.

Yapılan gonadosomatik değerlendirmeler sonucunda elde edilen gonadosomatik indeks grafiği (GSI) Şekil 29'da verilmektedir.

Şekil.29'un incelenmesi sonucu anlaşılacağı gibi bu türün Ege ve Akdeniz için üreme periyodunun Mart ayından - Eylül ayına kadar sürdüğü söylenebilir.

Bu çalışmadan elde edilen verilere göre *Auxis rochei* en hızlı büyüme devresi olan ve ilk defa eşeyssel olgunluğa ulaştığı yaş ve boy aralıklarında büyük oranda avlanmaktadır.

Sonuç olarak *Auxis rochei* türü Ege ve Akdeniz'de eşeyssel olgunluğa ilk defa dişi + erkek karışımında II. yaş grubunda ve 34.43 cm ortalama boyda eriştiği dikkate alınarak; bu denizlerde bu tür için uygulanması gereken avlanabilir en küçük boy yasağının II. yaş grubu için bulunan 39.5 cm boyun üstünde tutulması, ve ağ gözü açıklıklarının da bu çatal boy esas alınarak ayarlanması, stokların geleceği açısından büyük önem taşımaktadır.

Tablo. 28. Çeşitli araştırmacılara göre yaş-boy ilişkisi değerleri

ARAŞTIRICILAR	BÖLGELE R	Cinsiyet	Yaş Gruplarına göre Boylar (cm)				
			I	II	III	IV	V
CHIAMPREECHA (1978)*	TAYLAND KÖRFEZİ	♀ + ♂	21	27	35	-	-
KLINMUANG (1978)*	TAYLAND KÖRFEZİ	♀ + ♂	26	38	-	-	-
YESAKI (1982)*	TAYLANDIN BATI SAHİLLERİ	♀ + ♂	26	37	43	-	-
INGLES ve PAUL (1985) *	BOHOL DENİZİ	♀ + ♂	24	36	42	-	-
GRUDTSEV ve KOROLEVİCH (1985)	ATLANTİĞİN BATI KISMI	♀ + ♂	22.9	30.4	36.7	40.4	-
SILAS ve ark. (1985)*	HİNDİSTAN	♀ + ♂	29	42	50	-	-
DWİPONGO ve ark (1986)*	BATI CAWA	♀ + ♂	24	36	42	-	-
DWİPONGO ve ark (1986)*	BATI CAWA	♀ + ♂	33	45	49	-	-
JOSEPH ve ark. (1986)*	SRILANKA	♀ + ♂	25	39	47	-	-
SUPONGPAN ve SAIKLİAN (1987)*	TAYLAND KÖRFEZİ	♀ + ♂	27	30	30	-	-
YESAKI (1989)*	TAYLAND KÖRFEZİ	♀ + ♂	39	40	-	-	-
BRUCET ve NOUEN (1989)	HİNT OKYANUSU	♀ + ♂	26	37	43	-	-
GRUDTSEV (1992)	SAHARA	♀ + ♂	21.6	26.8	31.3	33.7	35.9
BU ARAŞTIRMADA	EGE VE AKDENİZ	♀ + ♂	30.7	34.43	38.7	41.1	42.38

\* YESAKI ve ARCE, 1994 içinde

Tablo 29. Çeşitli araştırmacılara göre belirlenmiş olan Bertalanffy büyüme parametreleri

ARAŞTIRICILAR	BÖLGELER				
		Eşey	L <sub>∞</sub>	K	t <sub>0</sub>
CHIAMPREECHA (1978)*	TAYLAND KÖRFEZİ	♀ + ♂	-	-	-
KLINMUANG (1978)*	TAYLAND KÖRFEZİ	♀ + ♂	-	-	-
YESAKI (1982)*	TAYLANDIN BATI SAHİLLERİ	♀ + ♂	47.2	0.80	-
INGLES ve PAUL (1985) *	BOHOL DENİZİ	♀ + ♂	47	0.73	-
GRUDTSEV ve KOROLEVİCH (1985)	EKVATORAL ATLANTİĞİN BATI KISMI	♀ + ♂			
SILAS ve ark. (1985)*	HİNDİSTAN	♀ + ♂	63.0	00.49	.270
DWİPONGO ve ark (1986)*	BATI JAWA	♀ + ♂	47.5	0.70	-
DWİPONGO ve ark (1986)*	BATI JAWA	♀ + ♂	51.5	1.00	-
JOSEPH ve ark. (1986)*	SRILANKA	♀ + ♂	58.0	0.54	.290
SUPONGPAN ve SAIKLİAN (1987)*	TAYLAND KÖRFEZİ	♀ + ♂	43.9	0.20	.290
YESAKI (1989)*	TAYLAND KÖRFEZİ	♀ + ♂	52.0	1.40	-
GRUDTSEV (1992)	SAHARA	♀ + ♂	41.48	0.32	-0.32
BU ARAŞTIRMADA	EGE ve AKDENİZ	♀	45.26	0.397	-1.604
		♂	45.08	0.339	-1.598
		♀ + ♂	47.76	0.292	-2.36

\* YESAKI ve ARCE, 1994 içinde

Tablo 30. Çeşitli denizlere göre yapılmış çalışmalarda bulunmuş regresyon analizleri sonuçları

ARAŞTIRICILAR	BÖLGELER	Cinsiyetler	a	b
RORIGUEZ-RODA(1966)*	İSPANYA	$\varphi + \sigma$	$1.00538 \cdot 10^{-5}$	3.129871
SIVASUBRAMANIAM (1966)*	SRILANKA	$\varphi + \sigma$	$1.780 \cdot 10^{-4}$	3.3338
		$\varphi + \sigma$	$2.598 \cdot 10^{-6}$	4.6315
ISHIDA(1971)*	MIKOMOTO	$\varphi + \sigma$	$6.05 \cdot 10^{-3}$	3.300
		$\varphi + \sigma$	$4.13 \cdot 10^{-3}$	3.384
ISHIDA (1971)*	SHIONOMISAKI	$\varphi + \sigma$	$7.70 \cdot 10^{-2}$	2.509
		$\varphi + \sigma$	$4.64 \cdot 10^{-3}$	3.362
LENARZ (1974)*	ATLANTİK	$\varphi + \sigma$	$2.80 \cdot 10^{-7}$	4.13514
YASUI (1975)*	JAPONYA	$\varphi + \sigma$	$1.549 \cdot 10^{-3}$	3.65705
SILAS ve ARK.(1985)**	COCHIN INDIA	$\varphi + \sigma$	$1.487 \cdot 10^{-5}$	2.9265
MUTHIAH (198)**	MANGALORE INDIA	$\varphi + \sigma$	$5.187 \cdot 10^{-6}$	3.1711
SILAS ve ARK. (1985)**	LAKSHADWEEP ADALARI HINDISTAN	$\varphi + \sigma$	$8.200 \cdot 10^{-7}$	3.8758
ARCE**	WAWA FILIPPINLER	$\varphi + \sigma$	$4.529 \cdot 10^{-3}$	3.3600
ARCE**	LEMERY FILIPPINLER	$\varphi + \sigma$	$1.663 \cdot 10^{-3}$	3.6760
BU ARAŞTIRMADA	EGE ve AKDENİZ	$\varphi + \sigma$	0.007619	3.2412

\* UCHIDA, 1981 içinde; \*\* YESAKI ve ARCE, 1994 içinde

Tablo 31. Çeşitli araştırmacılara göre bulunan boy ağırlık ilişkisi değerleri

ARAŞTIRICILAR	BÖLGELER	$\varphi + \sigma$	BOY - AĞIRLIK İLİŞKİSİ
RORIGUEZ-RODA(1966)*	İSPANYA	$\varphi + \sigma$	$W = 1.00538 \cdot 10^{-5} L^{3.129871}$
YASUI (1975)*	JAPONYA	$\varphi + \sigma$	$W = 1.549 \cdot 10^{-3} L^{3.65705}$
CEFALI (1981)	İSPANYA	$\varphi + \sigma$	$W = 0.003179 L^{3.4193}$
RAMOS - ALOT (1985)*	AKDENİZ- ATLANTİK	$\varphi + \sigma$	$W = 1.66 \cdot 10^{-3} L^{3.64257}$
RAMOS ve ark. (1985)	İSPANYANIN AKDENİZ KIYILARI	$\varphi + \sigma$	$W = 0.0016 L^{3.64257}$
		$\varphi$	$W = 0.00099 L^{3.78550}$
		$\sigma$	$W = 0.0017 L^{3.63448}$
DIOUF (1987)	DAKAR (OLTA GIRGIR)	$\varphi + \sigma$	$W = 2.2462 \cdot 10^{-5} L^{2.9705}$
		$\varphi + \sigma$	$W = 2.2934 \cdot 10^{-4} L^{2.5773}$
		$\varphi + \sigma$	$W = 1.6740 \cdot 10^{-5} L^{3.0195}$
GRUDTSEV (1992)	SAHARA	$\varphi + \sigma$	$W = 0.03582 L^{3.435}$
BU ARAŞTIRMADA	EGE ve AKDENİZ	$\varphi + \sigma$	$W = 0.0076 L^{3.24291}$
		$\varphi$	$W = 0.00018 L^{4.26676}$
		$\sigma$	$W = 0.00072 L^{3.89011}$

\*RAMOS ve ark. 1986 içinde

## V. ÖZET

Bu araştırmada; Ege ve Akdeniz'den Ocak 1994 - Mayıs 1996 tarihleri arasında ticari amaçla avlanmış olan *Auxis rochei* türünün yaş - boy, yaş - ağırlık, boy - ağırlık ilişkileri ile kondüsyon faktörü ve gonadosotmaik indeks değerleri üzerinde çalışılmıştır.

Çalışmada; 936 adet bireyin frekans dağılımları yıllara ve cinsiyetlere göre ayrı ayrı ele alınmış, logaritmik regresyon denklemi kullanılmak süretiyle veriler arasındaki ilişkiler tespit edilmiştir.

Yaşların tesbitinde, örneklerden alınan birinci dorsal yüzgecin ilk diken ışını ile otolitler kullanılmıştır. Örneklerin yaşları 0. - V. yaş grupları arasında dağılım göstermiş olup; 0. yaş grubu diğer yaş gruplarına göre oldukça az sayıda (5 adet) elde edilebildiğinden değerlendirmelere dahil edilmemiştir.

Değerlendirmeye alınan 630 adet bireyin I. - V. yaş grupları arasında gösterdikleri dağılıma göre; % 24.6'sını (311 adet) dişiler ve % 21.1'ini (309 adet) erkek bireyler oluşturmuştur.

I. yaş grubunda yer alan toplam 10 adet (% 1.59) bireyde herhangi bir gonad gelişimine rastlanılmadığından, bu bireylerde cinsiyet tayini yapılamamıştır.



Örneklerin ortalama çatal boy değerleri, dişi + erkek kompozisyonundaki yaş gruplarına göre sırasıyla, I. yaş grubunda 30.7 cm, II. yaş grubunda 34.43 cm, III. yaş grubunda 38.7 cm, IV. yaş grubunda 41.1 cm ve V. yaş grubunda 42.39 cm olarak bulunmuştur.

Cinsiyetlere göre yapılan değerlendirmelerde ise yaş grupları dikkate alınarak hesaplanan ortalama çatal boy değerleri de dişi bireyler için II. yaş grubunda 34.45 cm, III. yaş grubunda 37.83 cm, IV. yaş grubunda 40.63 cm, V. yaş grubunda 41.95 cm olarak; erkek bireyler için II. yaş grubunda 34.35 cm, III. yaş grubunda 37.7 cm, IV. yaş grubunda 40.51 cm ve V. yaş grubunda 41.81cm olarak bulunmuştur.

$L(\infty)$  değeri dişi +erkek kompozisyonu için 47.76, dişi bireyler için 45.26 ve erkek bireyler için 45.08 cm olarak tesbit edilmiştir.

Boy - ağırlık arasındaki ilişki ise Le CREN (1951)'in allometrik büyüme denklemi ile hesaplanarak, dişi +erkek bireyler için,

$W = 0.0076 L^{3.24291}$ , dişi bireyler için  $W = 0.00018 L^{4.26676}$  ve erkek bireyler için  $W = 0.00072 L^{3.24291}$  olarak bulunmuştur.

Bu araştırmada, regrasyon analizleri sonucunda *Auxis rochei* deki büyümenin allometrik bir büyüme olduğu belirlenmiştir.

Türün Ege ve Akdeniz'deki yumurtlama periyodunun ise Mart - Eylül ayları arasında olduğu belirlenmiştir.

## SUMMARY

In this investigation, the age-length, age-weight, length-weight relationships, and the condition and gonadosomatic indices of *Auxis rochei* commercially exploited in the Aegean and in the Mediterranean Seas in January 1994 - May 1996 were studied.

The frequency distributions of 936 individuals were analyzed according to years and sexes.

The relations between the parameters were determined by means of logarithmic regressions.

The otolith readings and sections from the first fin ray of the first dorsal fin were used for age determinations.

The individuals ranged from O to V age groups.

Due to the inadequate sample numbers (5), the specimens of the age groups 0 were not included.

% 24.6 (311 individuals) of the 630 examined specimens (I to V age groups) were females and % 21.1 (309 individuals) were males. Sexes of the 10 specimens mainly of the age group I were not determined, because the gonad conditions of these individuals could not be observed.

The average fork lengths of the combined females and males in accordance with the age groups are 30.7 cm in the age group I; 34.43 cm in the age group II; 38.7 cm in the age group III; 41.1 cm in the age group IV and 42.39 cm in the age group V.

The average fork lengths of the individuals in accordance with sexes were determined as 34.45 cm in the age group II, 37.83 cm in the age group III, 40.63 cm in the IV, 41.95 cm in the age group V, females; and 34.45 cm in the age group II, 37.7 cm in the age group III, 40.51 cm in the age group IV, 41.81 cm in the age group V males.

The  $L_{\infty}$  value is 47.76 cm. for combined females and males; 42.26 cm for females and 45.08 cm for males.

The length-weight relationship was determined in accordance with the LE CREN's (1951) allometric growth equation, being:

$$W = 0.0076 L^{3.24291} \text{ for combined females and males,}$$

$$W = 0.00018 L^{4.26676} \text{ for females, and } W = 0.00072 L^{3.24291} \text{ for males.}$$

It was found that the growth of *Auxis rochei* is allometric.

The spawning period of the species was determined between March and September for the Aegean Sea and Mediterranean Sea.

## VI. KAYNAKLAR

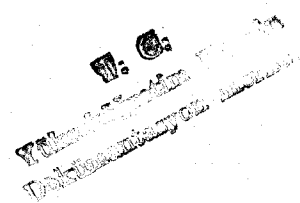
- AKYÜZ, E. F., ARTÜZ, I. (1957): Some Observations on the Biology of Tuna (*Thunnus thynnus*) Caught in Turkish Waters. General Fisheries Council for the Mediterranean. Proceedings and Technical Papers. FAO. No. 14, 93 - 99. Roma.
- AKŞIRAY, F. (1987): Türkiye Deniz Balıkları ve Tayin Anahtarı. İ.Ü. Rektörlüğü Yayınları. No. 3490, 471-474. İstanbul.
- ALLONSO-ALENDE, J. M. (1975): Notas sobre la frecuencia de tallas y otros aspectos de la biología de la albacora, *Thunnus alalunga* (Bonaterre). Inves. Pesq. Vol. 39 (1), 257-267.
- ALLONSO-ALENDE, J. M., PÉREZ-GÁNDARAZ, G. (1976): La pesquería de la albacora (*Thunnus alalunga*, Bonn.), del Atlántico nordeste datos de 1974. Inv. Pesq. Vol. 40 (2), 387-400.
- ALTAN, H. (1957): Karadeniz Balıklarının Pelajik yumurta ve larvalarının tayin anahtarı. Orkinos veya Ton balığı *Thunnus* (Linn) Balık ve Balıkçılık. Cilt. V, Sayı. 7, 16-17.
- ANDERSON, A. W., STOLTING, W. H. et al., (1953): Survey of Domestic Tuna Industry. Fish Wildl. Serv. Special Scientific Report Fisheries. No. 104, 26
- ANGUS, J., ROBERTSON, M. (1953): Frigate mackerel. Fish and Fisheries of Australia Rounley. BSC. FR25, 122-123. London.
- ANONYM (1989): Ressources, Pêche et Biologie des Thonidés Tropicaux de L'Atlantique Center-Est. FAO Document Technique sur les Pêche. 292, 151-254.
- ANONYM (1989): Tropical tuna-surface fisheries the Indian Ocean. FAO. Fisheries Technical Paper. No. 282, 25.

- ANONYM (1991): Inter-American tropical tuna commission Special Report, No. 7, 3-28.
- ANONYM (1994): International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas, Coll. Vol. Sci. Pap. XLIV (1), 1 - 86.
- ANONYM (1995): Inter-American tropical tuna commission Special Report, Vol. XLIV (1), 1-86.
- ANTONIE, M. L., MENDOZA, J., CAYRE, P.M. (1983): Progress of age and growth assesment of Atlantic Skipjack tuna *Euthynnus pelamis*, from dorsal fin spin. Proceedings of the International Workshop on Age Determination of Oceanic Pelagic Fishes: Tunas, Billfishes, and Sharks. NOAA. Technical Report NMFS 8, 91-98.
- ARENA, P. (1963): Observation on Habits and Behavior of Bluefin Tuna (*Thunnus thynnus* L.) in the Southern Zones of the Tyrrhenian Sea During the Genetic Periot. General Fisheries Council for the Mediterranean. Proceedings and Technical Papers. FAO No. 7, 395 - 411. Roma
- ARIZ, J., DELGADO DE MOLINA, A., SANTANA, J. C., PALLARÉS, P., DELGADO DE MOLINA, R. (1996): Capturas de atunes, por tipo de asociación y estratos espacio-temporales, de la flota de cerco española en el Océano Atlántico (1990-93). ICCAT Vol. XLV (3), 130-155.
- ARIZ, J., PALLARÉS, P., DELGADO DE MOLINA, A., SANTANA, J.C., DELGADO DE MOLINA, R. (1996): Estadística españolas de la pesquería atunera tropical en el Océano Atlántico (1969-1994). ICCAT Vol. XLV (3), 161-168.
- BEARDSLEY, J. R., RICHARDS, W. (1970): Size, seasonal abundance and Length-weight relation of some scombrid fishes from Southeast Florida. US. Fisheries and Wildlife Serv. Spec.Scient. Rep. Fish. No. 595, 1-5.
- BERTALANFFY, L. V. (1938): A Quantitative theori of Organic Growth (Inquiries on Growth Laws II.) Human Biology a record of research. 10 (2), 181-213.
- BINI, G. (1968): Atlante Dei pesci delle Coste Italiane. Mondo Sommerso Editore, Vol. (6), 55-56. Roma.

- BROTHERS, E. B., PRINCE, E. D., LEE, D. W (1983): Age and growth of young-of-the-year bluefin tuna *Thunnus thynnus*, from otolith microstructure. Proceedings of the International Workshop on Age Determination of Oceanic Pelagic Fishes: Tunas, Billfishes, and Sharks. NOAA. Technical Report. NMFS 8, 49.
- BRUCET, B. C., NOUEN, C. E., (1975): FAO species catalogue Vol. 2. Scombrids of the world. An annotated and illustrated catalogue of tunas, mackerels, bonitos, and related species known to date. FAO FIR/S125. Vol. 2, 29-30.
- CAYRE, P. M., DIOUF, T. (1983): Estimating age and growth of little thunny, *Euthynnus alletteratus* off the coast of Senegal, using dorsal fin spine sections. Proceedings of the International Workshop on Age Determination of Oceanic Pelagic Fishes: Tunas, Billfishes, and Sharks. NOAA Technical Report. NMFS 8, 105-110.
- CEFALI, A. (1981): Stadi giovanili di *Auxis thazard* (Lacépède, 1801) analisi dell'accrescimento in peso ed in lunghezza. Mem. Biol. Mar. Ocean. Vol. XI (6), 249-261. NAPOLI.
- CEFALI, A., POTOSHI, A., DE METRIO, G., PETROSINO, G. (1986): Biology and fishing of Germon *Thunnus alalunga* (Bonn. 1788) observed for a four-year period in the Gulf of Taranto. Oebalia. Vol. XIII. N.S., 123-136.
- COLLIGNON, J. (1954): Le *Thazard* ou Melva dans L'Atlantique Oriental. Bulletin de L'institut des Pêches Maritimes du Maroc., 55 - 72.
- COMPEÁN-JIMENEZ, G., BARD, F.X. (1983): Growth increments on dorsal spines of Eastern Atlantic bluefin tuna, *Thunnus thynnus*, and their possible relation to migration patterns. Proceedings of the International Workshop on Age Determination of Oceanic Pelagic Fishes: Tunas, Billfishes, and Sharks. NOAA Technical Report. NMFS 8, 77-86.
- CORT, J. L. (1990): Age and growth of the bluefin tuna, *Thunnus thynnus* (L.) of the Northeast Atlantic. SCRS/90/66, 1-32.

- CORT, J. L. (1990): Biología y Pesca del Atun Rojo, *Thunnus thynnus* (L), del Mar Cantabrico. Publicaciones Especiales Instituto Español de Oceanografía a Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. No. 4, pp. 272.
- CUEVAS, A., DE LA HORRA J. (1996): Tuna fisheries in Eastern atlantic: some statistical aspects collective volume of scientific papers. International Commission for the Conservation of Atlantic tunas. Vol. XLV (3), 87-115.
- CUVIER, M. B., VALENCIENNES, M. (1832): Histoire Naturelle des Poissons. Tome Huitieme. 8, 139-149. Amsterdam.
- DE VAN NEPGEN, C.S. (1970): The Japanese Longline Fishery off the South African Coast 1964-1967. Division of sea Fisheries Investigational Report. Republic of South Africa Department of Industries. No. 90, 1-13. Cape Town.
- DELGADO DE MOLINA, A., SANTANA, J.C., DELGADO DE MOLINA, R., ARIZ, J. (1996): Datos estadísticos de la pesquería de túnidos de las Islas Canarias durante el período 1975 a 1994. International Commission for the Conservation of Atlantic tunas. Vol. XLV, 169-175.
- DEMİR, M. (1961): Note on *Germo alalunga* (Gml) and *Euthynnus alliteratus* Raf. in the Sea of Marmara. Conseil General des Peches Pour la Mediterranee. No. 6, 219 - 220. Roma.
- DI NATALE, A., MANGANO, A., NAVARRA, E., SCHIMMENTI, G., VALASTRO, M. (1995): Albacore (*Thunnus alalunga*, Bonn.) Fishery in the Thyrranian Sea:1990-92. Report, 242-248.
- DICENTA, A., FRANCO, C., LANZÓS, L. A. (1983): Distribution and abundance of larvae of the families Thunnidae and Mullidae in the Balearic waters. Rapp. Comm. int. Mer Médit. 28 (5), 149-153.
- DIEUZEIDE, R., NOVELLA, M., ROLAN, J. (1955): Catalogue des poissons des Côtes Algériennes. Bull. Stn. Aquic. Péch. Castiglione. 3, 149.

- DINTHEER, C. (1983): Distribution des thons et espadons autour de la corse campagnes de prospections aeriennes 1980 et 1981. Rapp. Comm. int. Mer Médit. 28 (5), 135-136.
- DIOUF, T. (1987): Relation Taille - Poids de *Auxis thazard* Peche en Atlanique Tropical Oriental. International Commision for the Conservation of Atlantic Tunas Coll. Sci. Pap., Vol. XVIII, 314 - 317.
- FAHAY, M. P., (1983): Guide to the early stages of Marine Fishes occuring in the Western North Atlantic Ocean, Cape Hatteras to the Southern Scotion Self. Journal of Northwest Atlantic Fishery Science. Vol. 4, 312-313. Canada.
- FARRUGIO, H. (1970): Age et demographic du thon Rouge (*Thunnus thynnus*) en Mediterranee Francaise-Note D'information. Rapp. Comm. int. Mer Médit. 25-26 (10), 63-65.
- FISCHER, W., SCHNEIDER, M., BAUCHOT, M. L. (1987): Fiches FAO d'identification des espèces pour les besoins dela pêche. Mediterranée et Mer Noire. Zone de pêche 37. Vertebbres. Vol. 2, 1268. Rome.
- FOWLER, H. W. (1936): The marine fishes of West Africa. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. Vol. LXX (2), 610-615.
- FRADE, F., POSTEL, E. (1995): Contribution à l'Etude de la reproduction des scombridés et Thonidés de l'Atlantique. Rapport et Proces Verbaux des Réunion. Vol. CXXXVII, 33-35.
- FUSHIMI, H., KAMI, K., ABREHOUC, A., SROUR, A (1995): Preliminary Report on Size Composition of Young Bluefin Tuna Caught by Moroccan Mediterranean Trap in 1994. International Commision for the Conservation of Atlantic Tunas, Coll. Vol. Sci. Pap., XLIV (2), 388 - 392.





- FUSHIMI, H., KAMI, K., NAKAMARA, S., SROUR, A (1995): Preliminary reports on size of giant bluefin tuna caught in the Gibraltar Strait by Moroccan handline fishery. Fishery Season SCRS. International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas, Coll. Vol. Sci. Pap., XLIV (2), 382 - 387.
- GONZÁLEZ-GARCÉS, A., FARIÑA - PEREZ, A. (1983): Determining Age of Young Albacore, *Thunnus alalunga*, Using Dorsal Spines. Proceedings of the International Workshop on Age Determination of Oceanic Pelagic Fishes: Tunas, Billfishes, and Sharks. NOAA. Technical Report NMFS 8, 77-86.
- GORBUNOVA, N. N. (1969): Two types of Larvae of Frigate Mackerel of the Genus *Auxis* (Pisces, Scombroidei). Problems of Ichthyology. American Fisheries Society. Vol. 9, No. 6, 833 - 840.
- GRUDTSEV, M. E., KOROLEVICH, L. I. (1985): Studies of Frigate Tuna *Auxis thazard* (Lacepede) Age and Growth in the Eastern Part of the Equatorial Atlantic. International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas, Coll. Sci. Pap. SCRS/85/58, 269 -274.
- GRUDTSEV, M. E. (1992): Particularites de Repartition et Caracteristique Biologique de la Melva *Auxis rochei* (RISSO) Dans les Eaux du Sahara. International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas, Coll. Vol. Sci. Pap., XXXIX (1), 284 - 288.
- GÜNTHER, (1862): Catalogue of Acanthopterygian Fishes. Vol. 2. 368 - 369
- HATTOUR, A. (1994): Analyse de L'Age, de la Croissance et des Captures des Thon Rouge (*Thunnus thynnus*) et des Thonines (*Euthynnus alleteratus* L.) Peches dans les eaux Tunisiennes. Bull. Inst. Nat. Scient. Tech. Océanogr. Pêche Salammbô. II, 27 - 61.
- HATTOUR, A. (1995): La Peche aux Thon Rouge (*Thunnus thynnus*) a la Madrague de Sidi Daoud, 1990-1994. International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas, Coll. Sci. Pap., XLIV (1), 353 - 364.

- HIGGINS, B. E. (1970): Juvenile Tunas Collected by Midwater Trawling in Hawaiian Waters, July - September 1967. Transactions of the American Fisheries Society. Vol. 99, Part 1, 60 - 69.
- HOWARD, Y.(1969): Early life history and Spawning of the Albacore, *Thunnus allalunga*, in Hawaiian Waters. U.S. Fish Wildl. Serv. Fish Bull. Vol. 67, No. 2, 205 - 212.
- HURLEY, P. C. F., ILES, T. D. (1983): Age and Growth Estimation of Atlantic Bluefin Tuna *Thunnus thynnus*, using Otoliths Proceedings of the International Workshop on Determination of Oceanic Pelagic Fishes. Tunas, Billfishes, and Sharks. NOAA Technical Report NMFS 8, 71-76.
- HURLEY, P. C. F., ILES, T. D., DICKSON, C. A. (1980): Age growth of Bluefin Tuna Taken in Canadian Waters in Recent Years. International Commission for the Conservation of Atlantic tunas. Vol. XV (2), SCRS/80/49, 284 - 287,
- ICCAT (1990): Field Manual for Statistics and Sampling Atlantic Tunas and Tuna-Like Fishes. 3. Ed. ICCAT. pp. 184.
- IDYLL, C. P., DE SYLVA, D. (1963): Synopsis of Biological Data on Frigate Mackerel *Auxis thazard* (lace'pe'de) 1802 (Western Atlantic). FAO Fisheries Biology Synopsis Vol 2, No. 6, 778 -781. Roma.
- INOUE, M., IWASAKI, Y. (1972): Nocturnal Echology of Skipjak and Tunas and Fisheries Under Electric Light -I. Journal of the College of Marine Science and Technology Tokai University. No. 1, 63.
- INOUE, M., IWASAKI, Y., AOKI, A., MIYASHITA, A., YATOMI, H.(1972): Studies on Culture and Domestication of Tuna, Billfish and other Large-Sized Oceanic Fish -I. Journal of the College of Marine Science and Technology Tokai University. No. 1, 69-79.
- IYİGÜNGÖR, D. (1957): Methodes et Moyens de Peche au Thon Actuellement en Usage en Turquie. Proc. Gen. Fish. Coun. Medit., 4, 251-255.

- JOHNSON, A. G. (1983): Comparison of Dorsal Spines and Vertebrae as ageing Structures for Little Tunny. *Euthynnus alleteratus* from the Northeast Gulf of Mexico. Proceedings of the International Workshop on Determination of Oceanic Pelagic Fishes. Tunas, Billfishes, and Sharks. NOAA Technical Report NMFS 8, 111-116.
- JONES, S. (1963): Synopsis of Biological Data on the Corseletted Frigate Mackerel *Auxis thynnoides* Bleeker 1855. FAO Fisheries Biology Synopsis Vol 2, no. 6, 782 -810. Roma.
- KLAWE, W. L., PELLA, J. J., LEET, W.S. (1970): The Distribution, Abundance and Ecology of Larval Tunas from the Entrance to the Gulf of California. Bulletin Inter American Tropical Tuna Commission. Vol. 14, 507 - 544.
- KOTHIAS, A., HERVE, J. B., BARD, F.X. (1991): Update of Quantities of Minor Tunas (*Auxis*, *Euthynnus*) and Small Tunas (Skipjack, Yellowfin, Bigeye) Landed as Market Fish in Abidjan. International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas, Coll. Vol. Sci. Pap., SCRS/91/114.
- LAEVASTU, T. (1965): Manual of methods in Fisheries Biology, Fascicule 1. FAO Manuals in Fisheries Science. No.1. 37-38.
- LANDAU, R. (1965): Determination of Age and Growth Rate in *Euthynnus alleteratus* and *Euthynnus affinis* using Vertebrae. Rapports et Proces. Verbaux des Reunions. Publié par les Soins de Jean Furnesting Commission Internationale pour L'Exploration Scientifique de la Méditerranée Manaco. Vol. XVIII, Fas. I, 241-244.
- LE CREN, E. D.(1951): The Length-Weight Relationship and Seasonal Cycle in Gonad Weight and Condition in the Perch (*Perca fluviatilis*). J.Anim. Ecol. 20, 201-219.
- LE GUEN, J.C., SAKAGAWA, G.T. (1973): Apparent Growth of Yellowfin Tuna from the Eastern Atlantic Ocean, Fishery Bulletin, Fish Wildlife Service. Vol. 71, No.1, 175-187.

- LEE, D. W., PRINCE, E. D., CROW, M. E. (1983): Interpretation of Growth Bands on Vertebrae on Otoliths of Atlantic Bluefin Tuna, *Thunnus thynnus*. Proceedings of the International Workshop on Determination of Oceanic Pelagic Fishes. Tunas, Billfishes, and Sharks. NOAA Technical Report NMFS 8, 61-70.
- MAJKOWSKI, J., HAMPTON, J. (1983): Deterministic Partitioning of the Catch of Southern Bluefin Tuna, *Thunnus maccoyii*, into Age Classes Using an Age-Length Relationship. Proceedings of the International Workshop on Determination of Oceanic Pelagic Fishes. Tunas, Billfishes, and Sharks. NOAA Technical Report NMFS 8, 87-90.
- MATHER, III, F. J., ROTHSHILD, B. J., PAULIK, G. J., LENARZ, W. H. (1974): Analysis of Migrations and Mortality of Bluefin tuna, *Thunnus thynnus* Tagged in the Northwestern Atlantic Ocean. Fishery Bulletin. NOAA. Vol. 72. No. 4, 900-915.
- MATSUMOTO, W. M. (1960): Experimental Surface Gill Net Fishing for Skipjack (*Katsuwonus pelamis*) in Hawaiian waters. Longline fishing for deep-swimming tunas in the Central Pacific, 1-19.
- MAYER-VAARDEN, P. F. (1959): Relation between the tuna populations of the Atlantic Mediterranean and North Seas. Proc. Gen. Fish. Couns. Medit., 5. Tech. Paper. No. 22, 197-202.
- MEGALOFONOU, P. (1995): Synthesis of the Albacore Research Program in the Frame of the Project "Characterization of Large Pelagic Stocks in the Mediterranean". International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas Coll. Sci.Pap., XLIV (1), 309-315.
- MIYABE, N. (1994): A Brief Analysis of Fishery Interaction for Bigeye Tuna in the Pacific Ocean. Interactions of Pacific Tuna Fisheries. Vol. 1, 239-248.
- MIYAKE, P. M. (1982): Small Tuna - Like Fish Stocks. International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas, Coll. Vol. Sci. Pap., XVII (2), 415 - 430.

- MORALES-NIN, B., FORTUÑA, J. M. (1990): Mercury body burden and otolith characteristics of bluefin tuna from Northwest Mediterranean (Balearic Sea) *Scientia Marina* Vol. 54, No. 3, 227-285.
- MOREAU, E. (1881): *Histoire Naturelle des Poissons de la France*. Vol. II, 415-418. Paris.
- MOROVIC, D., (1963): Contribution a la connaissance de la Nutrition du thon rouge (*Thunnus thynnus* L.) dans l'Adriatique, d'Apres les prises faites a la senne tournante. Proc. Gen. Fish. Coun. Medit. Document Technique, No. 6, 155-157.
- MUHLIA - MELO, A. (1994): Current State of the Mexican Tuna Fishery and Ecological Interactions Between Large and Small Tunas in the Pelagic Pacific Environment. *Interactions of Pacific Tuna Fisheries* Vol. 1, 320 - 326. Roma.
- MUUS, B. J, DAHLSTRÖM, P. (1978): *Meeresfische der Ostsee, der Nordsee, des Atlantiks. Biologie, Fang, wirtschaftliche Bedeutung*. BLV Bestimmungsbuch, 148.
- NUMANN, W. (1952): Türkiye Sularında Tonlar ve Onlara Benziyen Diğer Balıklar. *Balık ve Balıkçılık* 5, Cilt 1.
- ORAY, I.K. (1994): Some Remarks on the bluefin tuna Fishery in Turkish Waters. *FAO Fisheries Report No.494*, 276-278
- ORSI-RELINI, L., CIMA, C., PALANDRI, G. (1995): Preliminary observations on bluefin tuna catches in the Ligurian Sea. Catches in 1992. Size/Age key for young. Length/weight relationship. *ICCAT* Vol. XLIV (2), 355-357.
- ORTIZ DE ZÁRATE, V., MEGALO, P., DE METRIO, G., RODRIGUES-CABELLO, C. (1996): Preliminary age validation results from tagged-recaptured fluorochrome lebil albacore in North Atlantic. *International Commission for the Conservation of Atlantic tunas*. Vol. XLIII, 331-338.

- ÖREN, O. H., BEN-TUVIA, A. (1956): Experimental Tuna Fishing Cruise in the Eastern Mediterranean. Prog. Gen. Fish Coun. Medit. Vol. 5, 269 -279.
- ÖZALPSAN, C. (1956): Orkinozlara Dair. Balık ve Balıkçılık. Cilt. IV . 5.
- PAGAVINO, M., GAERTNER, D. (1995): Ajuste de una Curva de crecimiento A Frecuencias de Tallas De Atún listado (*Katsuwonus pelamis*) Pescado en el Mar Caribe Surreoriental. Vol. XLIV (2) SCRS/94/182, 303-309.
- PALLARÉS, P., ARIZ, J., SANTANA, J. C., DELGADO DE MOLINA, A., DELGADO DE MOLINA, R. (1995): Algunas consideraciones sobre la evolucion de la CPUE de la flota altonera española de cerco pue faena en el Océno Atlántico (1980-1993). ICCAT Vol. XLIV (3), 269-272.
- PEREIRA, (1995): Tuna schools in the Azores. ICCAT. Vol. XLIV (3), 236-247.
- PICCINETTI, C., PICCINETTI-MANFRIN, G, (1992): La riproduzione dei Tunnidi in Mediterraneo. Biologia, Marina, Suppl. al Notiziario. S.I.B.M. 1, 325-328.
- PLÁC, C., VIÑAS, J., PUJOLAR, J. M., LEW, J. A., (1995): Biochemical genetics characterization of large pelagic stocks (*Thunnus thynnus* and *Sarda sarda*. International Commision for the conservation of Atlantic Tunas. Coll. Vol. Sci. Pap., XLIV (2), 393-398.
- PORCH, C. E., RSTREPO, V. R., TURNER, S. C., SCOTT, G. P. (1995): Virtual population Analyses of Atlantic Bluefin tuna incorporatiny movement and tagging data. International Commision for the conservation of Atlantic Tunas. 183-190

- PUNI, A. E., BUTTERWORTH, D. S. (1995): Use of Tagging data within a VPA Formalism to Estimate Migration Rates of bluefin Tuna across the North Atlantic. International Commission for the conservation of Atlantic Tunas, 166-182.
- RAMOS, A., ALOT, E., CAMIÑAS, J. A. (1985): Relacion Talla/Peso de la Melva *Auxis thazard*, Parel Atlantico y Mediterraneo. International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas, SCRS/85/55 265 - 268.
- RATDKE, R. L. (1983): Otolith formation and increment deposition laboratory-reared skipjack tuna, *Euthynnus pelamis* larvae. Proceedings of the International Workshop on Determination of Oceanic Pelagic Fishes. Tunas, Billfishes, and Sharks. NOAA Technical Report NMFS 8, 99-104.
- REY, J. C., CRESPO, J., CAMIRLAS, J. A. (1977): Produccion de las Almadrabas Espanolas Mediterraneas Durante el ano 1975. International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas, Coll. Vol. Sci. Pap., VI (2), 253 - 255.
- REY, J. C., CORT, J. T. (1980): Migracion de Bonitos (*Sarda sarda*) Ybacoreta (*Euthynnus alleteratus*) Entre el Mediterraneo y el Atlantico. International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas, Coll. Vol. Sci. Pap., XV (2), 346
- REY, C. J. (1983): El paso del aúton rojo, *Thunnus thynnus* (Linnaeus, 1758), a traéves del Estrechho de Gibralтары su relacion con hidrologia. Esquemas de migración. Bol. Inst. Esp. Oceanogr. 1 (1), 85-94.
- RICHARDS, W. J., SIMONS, D. C. (1971): Distribution of Tuna Larvae (Pisces, Scombridae) in the Northwestern Gulf of Guinea and off Sierra Leone, Fishery Bulletin U.S. Department of Commerce Vol. 69, No. 3, 555 - 568.
- RIEDL, R. (1970): Fauna und Flora der Adria. Verlag Paul Parey, 599-600. Hamburg und Berlin.



- RISSO, A. (1810): Ichthyologie de Nice. Histoire Naturelle des Poissons. Du Departement des Alpes Maritimes. 165-167. Amsterdam.
- RODRIGUEZ-RODA, J. (1966): Estudio de la bacoreta, *Euthynnus alleteratus* (Raf) bonito, *Sarda sarda* (Bloch), y melva, *Auxis thazard* (Lac.), capturados por las almadrabas españolas. Inv. Pesq. Vol. 30, 247-292.
- RODRIGUEZ-RODA, J. (1967): Fecundidad del atún, *Thunnus thynnus* (L.), de la costa Sudatlántica de España. Inv. Pesq. Vol. 31 (1), 33-52.
- RODRIGUEZ-RODA, J. (1979): Edad y crecimiento de la bacoreta, *Euthynnus alleteratus* (Raf.) de la costa Sudatlántica de España. Inv. Pesq. Vol. 43 (3), 591-599.
- RODRIGUEZ-RODA, J. (1980): Presencia de la Melva *Auxis rochei* (Risso, 1810) en las Costas Sudatlánticas de España. Inv. Pesq. Vol. 44 (1), 169 - 176.
- RODRIGUEZ-RODA, J., DICENTA, A. (1980): Areas de Puesta del Atun, Melva Y Bonito en las Costas de Espana Y Marruecos. International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas, Coll. Vol. Sci. Pap., XV (2), 278-283.
- ROTHSHILD, B. J., YONG, M. Y. K. (1970-1971): Apparent abundance distribution, and migrations of Albacore, *Thunnus alalunga*, on the North Pacific Longline Grounds. Spec. Scient. Report Fisheries, No. 621-630. 1-27
- RUDOMLOTKINA, G. P. (1983): New Data on Reproduction of *Auxis spp.* in the Gulf of Guinea. International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas, Coll. Vol. Sci. Pap., Vol. XX (2), 465-468.
- SAKAGAWA, G. T. (1976): Incidental catches made by American Seiners in the Atlantic Ocean, 1967-1975. ICCAT Coll. Sci. Papers. SCRS/76/74 Vol. XI (I), 140-145.



- SANZ-BRALI, (1990): Sur la Nourriture des Jeunes Thons Rouges *Thunnus thynnus* (L., 1758) des Côtes du Golfe de Valence. Repport et Procés Verbaux des Réunions. Vol. 32, Fesikul. 1,
- SARA, R. (1964): Observations Syste'matiques sur la Pre'sence du Thon Dans les Madragues Siciliennes. Conseil General des Peches Pour la Mediterranee. No. 6, 41-61. Roma.
- SCACCINI, A. (1965): Distribution of young tuna in the waters of the Tuscan archipelago related to surface currents. Proc. gen. Fish. Coun. Medit., 8, 387-389.
- SCACCINI, A., PACCAGNELLA, V. (1965): Some comments on Tuna Fishing Trends with Italian Tuna Traps. Proc. gen. Fish. Coun. Medit., 8, 391-394.
- SERVENTY, D. L. (1956): The Southern Bluefin Tuna *Thunnus thynnus maccoyii* (Castelnau), in Australian Waters. Australian Journal of Marine and Freshwater Research Vol. 7, 1-43. Melbourne.
- SOLJAN, T. (1948): Fishes of the Adriatic (Ribe Jadrana) Fauna et Flora Adriatica, Vol. 1. FNR, 145. Jugoslavie.
- STEUERT, B., MARSAC, F. (1989): Tropical Tuna Surface Fisheries in the Indian Ocean. FAO. Fisheries Technical Paper. 282, pp 238. Roma.
- STRASBURG, D. W. (1959): An instance of Natural Mass Mortality of Larval Frigate Mackerel in the Hawaiian Islands. Extrait du Journal du Conseil International Pour l'exploration de la Mer. Vol. XXIV. No. 2, 225-263.
- SÜMBÜLOĞLU, K., SÜMBÜLOĞLU, V. (1989): Biyoistatistik. Ankara 1 - 265.
- THOROGOOD, J. (1987): Age and growth rate determination of Southern bluefin tuna, *Thunnus maccoyii*, using otolith banding. Journal of Fish Biology. Vol. 30. No. 1, 7-14.

- TORTONESE, E. (1975): Osteichthyes (Pesci Ossei). Parte Seconda Fauna d'Italia, 509-511.
- UCHIDA, R. N. (1963): Synopsis of Biological Data on Frigate Mackerel *Auxis thazard* (Lacépède) 1802 (Ocean Pacific). FAO Fisheries Biology Synopsis Vol 2 no. 6, 241-273. Roma.
- UCHIDA, R. N. (1981): Synopsis of Biological Data on Frigate Tuna, *Auxis thazard*, and Bullet Tuna, *A.rochei*. NOAA Technical Report NMFS Circular 436. FAO Fisheries Synopsis No. 124, 1-63.
- VAN DEN BERG, P. A., MATTHEWS, J. P. (1969): A preliminary investigation of Tuna Resources of the Southwest African coast. Administration of Southwest Africa Marine Research laboratory- Investigational Report. No. 15, 1-39.
- VYALOV, Y. A., OVCHINNIKOV, V. V. (1980): Main Results of the Tuna, Swordfish and Sailfish Studies in the Atlantic Research Institute for the Fisheries and Oceanography (AtlantNIRO) for the 20 Year Period (1957 -77). International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas, Coll. Vol. Sci. Pap., IX (3), 662-674.
- WALFORD, L. (1946): A new graphic methods of describing the growth of animals. Biol. Bull. 90 (2), 124-147.
- WHEELER, A., (1969): The Fishes of the British Isles and North-West Europa. p, 394. LONDON.
- WHITEHEAD, P. J. P., BAUCHOT, M.L., HUREAU, J. C., NIELSEN, J., TORTONESE, E. (1986): Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean. Vol. II, 984. Unesco.
- WILLIAMS, F. (1963): Synopsis of Biological Data on Frigate Mackerel *Auxis thazard* (Lacépède) 1802 (Indian Ocean). FAO Fisheries Biology Synopsis Vol 2 no. 6, 157-166. Roma.
- YESAKI, M. (1994): Interactions Between Fisheries for Small Tunas off the South China Sea Coast of Thailand and Malaysia. Interactions of Pacific Tuna Fisheries. Vol. 1, 300-319.

- YESAKI, M., ARCE, F. (1994): A review of the *Auxis* Fisheries of the Philippines and some aspects of the biology of frigate (*A.thazard*) and bullet (*A.rochei*) tunas in the Indo-Pacific region. Interactions of Pacific Tuna Fisheries, F.A.O Fisheries Technical Paper. 336/2, 409-439.
- YOSHIDA, H. O., NAKAMURA, E. L. (1965): Notes on Schooling Behavior, Spawning, and Morphology of Hawaiian Frigate Mackerels, *Auxis thazard* and *Auxis rochei*. Made in United States of American Reprinted from Copeia, No. 1, March 18, pp. 111-114.
- YOSHIDA, H. O. (1966-1967): Longline Fishing for Deep Swimming Tunas in the Marquesas Islands and Adjacent Areas. Special Scientific Report. Fisheries. 514-550, 5-10.

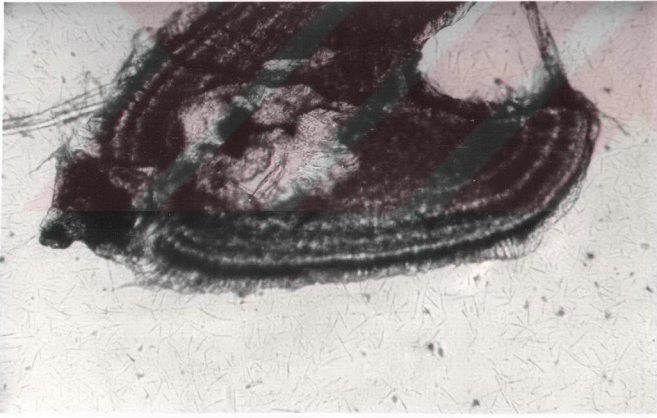
## VII. ÖZGEÇMİŞ

1964 Hayrabolu doğumluyum. İlk öğrenimimi Hayrabolu'da, Ortaokul öğrenimimi İstanbul Kız Lisesi Orta Bölümü'nde, Lise öğrenimimi ise Lüleburgaz Kız Meslek Lisesi'nde tamamladım. İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Yüksek Okulun'da 1984 - 1988 yılları arasında Yüksek öğrenimimi gerçekleştirdim. 1989 yılında İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü'nde kadrosunda Su Ürünleri Yüksek Okulu'nda Araştırma Görevlisi olarak çalışmaya başladım. İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Mühendisliği Anabilim Dalı, Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Programında Yüksek Lisansımı 1991 yılında tamamladım. Yüksek Lisans Tez konum olan "Beykoz Dalyanı'nın İşleyisi ve Avcılığı Üzerine Araştırmalar" isimli çalışmamı değerli hocam Prof. Dr. Işık K. ORAY danışmanlığında tamamladım. Halen İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi'nde Araştırma Görevlisi olarak çalışmaktayım. Evliyim ve yabancı dilim İngilizce'dir.

Tomris BÖK



Resim 1. *Auxis rochei*'in genel görünüşü.



Resim 2. Dört yaşındaki bireyin diken ışın kesitinin görünümü .