

**MERSİN BÖLGESİNDEKİ *LİZA RAMADA*
(RİSSO,1826)'NİN FARKLI KEMİKSİ YAPILARINDAN
YAŞ BELİRLEME YÖNTEMLERİ VE BÜYÜME
PARAMETRELERİ**

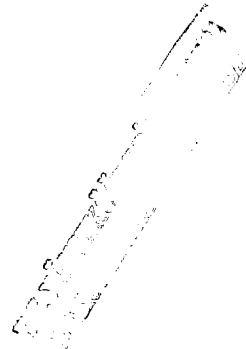
MUSTAFA GÖÇER

78372

**ME.Ü.
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**MERSİN
ARALIK-1998**

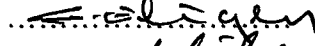
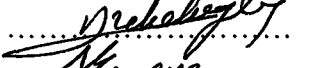
78372



FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Bu çalışma, jürimiz tarafından, Su Ürünleri Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak oyçokluğu/oybirliği ile kabul edilmiştir.

02/12/1998

	Adı - Soyadı	İmza
Başkan	; Prof. Dr. Gürkan EKİNGEN	
Üye	; Yrd. Doç. Dr. Nazmi TEKELİOĞLU	
Üye	; Yrd. Doç. Dr. R. Serap ERGENE	
Üye	;	
Üye	;	

Bu tezin kabulü, Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu' nun 25/12/1998 gün ve 98..128.5 sayılı kararıyla onaylanmıştır.


Prof. Dr. Nevzat KÜLCÜ
Mersin Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

ÖZ

Mersin Bölgesinden Ekim 1997 ile Ocak 1998 tarihleri arasında yakalanan 120 adet *Liza ramada* (Risso, 1826)'nın farklı kemiksi yapılarından farklı yöntemlerle yaş tayini, yaş kompozisyonu, eşey oranları, yaş-boy, yaş-ağırlık, boy-ağırlık ilişkileri ve kondisyon faktörleri saptanmıştır. *L. ramada*'da en iyi yaş belirlemesi yapılabilecek kemiksi yapının dorsal yüzgeç ışıını olduğu bulunmuştur. Bunu sırasıyla pul, omur, otolit ve operkül izlemiştir. Populasyonda yaş dağılımı 2-8 arasında olup, 5. ve 6. yaş gruplarında sırasıyla % 20.83 ve % 29.17 oranları ile daha fazla birey bulunmaktadır. Dişi bireylerin oranı % 48.70, erkek bireylerin oranı % 51.30'dur.

Tüm bireyler için total boy değerleri min. 14.50 cm max. 48.10 cm, ağırlık değerleri ise min. 22.40 gr max. 797.00 gr olarak saptanmıştır. Kondisyon faktörleri yaş gruplarına göre, 0.44 ile 0.95 arasında değişmektedir.

ABSTRACT

A total of 120 mullet *Liza ramada* (Risso, 1826) were caught in Mersin Region from October 97 to January 98. Age determinations were made by application of different methods on scale, otolith, opercular bone, vertebrae and dorsal fin ray. Age composition, sex rates, age-length, age-weight, length-weight relations and condition factor of *L. ramada* were determined. It was understood that dorsal fin ray was the best bony structure for age determination of *L. ramada*. Scale, vertebrae, otolith and opercular bone followed it. The age composition of *L. ramada* specimens were between 2-8 years and 5, 6 years old which dominating with the rate of 20.83 % and 29.17 % respectively. In population, the rates were found for females and males, 48.70 % and 51.30 % respectively.

Determined minimum and maximum total lengths were 14.50 cm and 48.10 cm; weights were 22.40 gr and 797.00 gr. The calculated mean of condition factors, for *L. ramada* samples, ranged between 0.44-0.95 according to different age groups.

TEŞEKKÜR

Araştırmalarımı yönetip yönlendiren, her türlü yardımlarını esirgemeyen, sayın danışmanım ME. Ü. Su Ürünleri Fakültesi öğretim üyesi sayın Prof. Dr. Gürkan EKİNGEN'e içtenlikle teşekkür ederim. Araştırmam süresince yardımlarını gördüğüm Ç. Ü. Su Ürünleri Fakültesi öğretim üyesi sayın Yrd. Doç. Dr. Nazmi TEKELİOĞLU'na teşekkür ederim.

Çalışmalarım sırasında yardımlarını gördüğüm sayın Arş. Gör. Ferbal ÖZKAN'a, sayın Arş. Gör. Baybars SAĞLAMTİMUR'a, sayın Biyolog Özcan BALIKÇI'ya ve Mersin askeri limanından balık avlamamıza izin veren Akdeniz Bölge Komutanlığı'na teşekkür ederim.



İÇİNDEKİLER

	SAYFA NO
ÖZ	iii
ABSTRACT	iv
TEŞEKKÜR	v
İÇİNDEKİLER	vi
ÇİZELGE LİSTESİ	vii
ŞEKİL LİSTESİ	viii
RESİM LİSTESİ	ix
BÖLÜM	
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	3
3. MATERYAL VE YÖNTEM	7
3.1. Yaş Tayini Yöntemleri	7
3.1.1. Pul	7
3.1.2. Otolit	8
3.1.3. Operkül	8
3.1.4. Omur	8
3.1.5. Yüzgeç Işını	9
3.2. Yaş Tayini Sonuçları ile Boy-Ağırlık İlişkileri	9
4. SONUÇLAR	10
4.1. Yaş Tayini Yapılacak Kemiksi Oluşumun Seçimi	10
4.2. Kemiksi Yapılar Arasında Yaş İlişkileri	11
4.3. Yaş Kompozisyonu ve Eşey Dağılımı	12
4.4. Yaş-Boy İlişkisi	13
4.5. Yaş-Ağırlık İlişkisi	15
4.6. Boy-Ağırlık İlişkisi	19
4.7. Kondisyon Faktörü	21
5. TARTIŞMA	33
ÖZET	39
SUMMARY	40
KAYNAKLAR	41
ÖZGEÇMİŞ	49

ÇİZELGE LİSTESİ

ÇİZELGE	SAYFA NO
1. <i>L. ramada</i> Bireylerinin Kemiksi Yapılara Göre Yaş Grupları Dağılımı	10
2. <i>L. ramada</i> Bireylerinin Kemiksi Yapılar Arasında Yaş İlişkileri	11
3. <i>L. ramada</i> Bireylerinde Yaş Kompozisyonu ve Eşey Dağılımı	12
4. <i>L. ramada</i> Bireylerinde Yaş gruplarına Göre Total Boy Değerleri ve Önem Kontrolü	13
5. <i>L. ramada</i> 'nın Dişi Bireylerinde Yaş Gruplarına Göre Total Boy Değerleri ve Önem Kontrolü	14
6. <i>L. ramada</i> 'nın Erkek Bireylerinde Yaş Gruplarına Göre Total Boy Değerleri ve Önem Kontrolü	15
7. <i>L. ramada</i> 'nın Yaş Gruplarına Göre Dişi ve Erkek Bireyleri Arasında Total Boy Farklarının Önem Kontrolü	16
8. <i>L. ramada</i> 'nın Yaş Gruplarına Göre Tüm, Dişi ve Erkek Bireylerinin Yıllık Boy Artışları	17
9. <i>L. ramada</i> Bireylerinde Yaş Gruplarına Göre Ağırlık Değerleri ve Önem Kontrolü.....	18
10. <i>L. ramada</i> 'nın Dişi Bireylerinde Yaş Gruplarına Göre Ağırlık Değerleri ve Önem Kontrolü	18
11. <i>L. ramada</i> 'nın Erkek Bireylerinde Yaş Gruplarına Göre Ağırlık Değerleri ve Önem Kontrolü	19
12. <i>L. ramada</i> 'nın Yaş Gruplarına Göre Dişi ve Erkek Bireyleri Arasında Ağırlık Farklarının Önem Kontrolü	20
13. <i>L. ramada</i> 'nın Yaş Gruplarına Göre Tüm, Dişi ve Erkek Bireylerinin Yıllık Ağırlık Artışları	21
14. <i>L. ramada</i> 'nın Yaş Gruplarına Göre Tüm Bireylerinde Kondisyon Faktörleri ve Önem Kontrolü	22
15. <i>L. ramada</i> 'nın Yaş Gruplarına Göre Dişi Bireylerinin Kondisyon Faktörleri ve Önem Kontrolü	23
16. <i>L. ramada</i> 'nın Yaş Gruplarına Göre Erkek Bireylerinin Kondisyon Faktörleri ve Önem Kontrolü	23
17. <i>L. ramada</i> 'nın Yaş Gruplarına Göre Eşeyler Arasında Kondisyon Faktörü Farkları ve Önem Kontrolü	24

ŞEKİL LİSTESİ

ŞEKİL	SAYFA NO
1. <i>L. ramada</i> Bireylerinin Kemiksi Yapılarına Göre Yaş Dağılımı	25
2. <i>L. ramada</i> Bireylerinin Yaş Kompozisyonu	25
3. <i>L. ramada</i> Bireylerinin Eşeye Göre Yüzde Oranları	26
4. <i>L. ramada</i> 'nın Erkek ve Dişi Bireylerinin Yaş Kompozisyonu	26
5. <i>L. ramada</i> 'nın Tüm, Dişi ve Erkek Bireylerin Yaş-Boy İlişkisi	27
6. <i>L. ramada</i> 'nın Tüm, Dişi ve Erkek Bireylerinde Yıllık Boy Artışı	27
7. <i>L. ramada</i> 'nın Tüm, Dişi ve Erkek Bireylerin Yaş-Ağırlık İlişkisi	28
8. <i>L. ramada</i> 'nın Tüm, Dişi ve Erkek Bireylerinde Yıllık Ağırlık Artışı	28
9. <i>L. ramada</i> 'nın Tüm, Dişi ve Erkek Bireylerinin Boy-Ağırlık İlişkisi	29
10. <i>L. ramada</i> 'nın Tüm, Dişi ve Erkek Bireylerinin Kondisyon Faktörleri	29

RESİM LİSTESİ

RESİM	SAYFA NO
1. 7 Yaşındaki <i>L. ramada</i> 'nın Dorsal Yüzgeç Işını Kesiti	30
2. 6 Yaşındaki <i>L. ramada</i> 'nın Pulu	30
3. 6 Yaşındaki <i>L. ramada</i> 'nın Omuru	31
4. 3 Yaşındaki <i>L. ramada</i> 'nın Otoliti	31
5. 6 Yaşındaki <i>L. ramada</i> 'nın Operkülü	32



1. GİRİŞ

Balıklarla ilgili araştırmaları içeren bilim dalları, araştırma alanı ve içerik bakımından bazı farklılıklar göstermekle birlikte, balık ve diğerk su canlılarından insanın en yüksek düzeyde nasıl ve ne şekilde yararlanabileceğini araştırıp bulması açısından aynı amaca yöneliktir. Doğada balık topluluklarının çeşitli özelliklerinin belirlenmesinde önemli bir etken olan evre koşullarının incelenmesi, balık topluluklarının tkenmelerine yol açmadan yararlanabilme yöntemlerini araştırmak balıkçılığın temelini oluşturur.

Gelişme olgusunun değerkendirilebilmesi için balığın boy ve ağırlık olarak ölçülen herhangi bir büyüklüğüne hangi sürede ulaştığının bilinmesi gerekir. Bu da boy ve ağırlık olarak büyüklüğü ölçülen balığın o andaki yaşının bilinmesi ile ortaya çıkar. Bu nedenle gelişme olayının süre yönünden bir anlam kazanması ve buna dayanan araştırmaların daha uygulanabilir sonuçlara ulaşabilmesi için balıkların öncelikle yaşlarının belirlenmesi gerekir. Bir balık toplumundan en yüksek düzeyde nasıl yararlanılabileceğini belirleyebilmek için bilinmesi gereken temel biyolojik bilgiler, ancak balığın yaşının saptanmasıyla bilinebilir.

Balıkların biyolojilerinin belirlenmesi, yaşam süreleri, büyüme oranları, eşeyssel olgunlaşma ve yumurtlama dönemleri, farklı yaş gruplarındaki bireylerin populyasyondaki oranları, büyüme hızları, ölüm oranlarının saptanmasında balıkların yaşlarının belirlenmesi kaçınılmaz bir gerçektir.

Balıklar, poikloterm canlılar olduklarından yaşam olayları ortamın sıcaklığı tarafından yönlendirilir. Ilıman mevsimlerde büyüme hızlı olduğu halde, soğuk mevsimlerde yavaşlar veya durur. Bunun sonucunda ağaç gövdelerinin kesitlerinde görüldüğü gibi balıkların kemiksel yapılarında da büyüme hızına bağlı olarak farklı halkalar oluşmaktadır. Bu nedenle su sıcaklığının tek düzeyli olduğu ekvatorial bölgelerde balıkların yaşlarının belirlenmesi oldukça güçtür.

Balıkların büyümeleri ile ilgili çalışmalar üç grupta toplanabilir; doğrudan gözlem, uzunluk-frekans analizi ve vücuttaki kemiksi yapılardan büyüme halkalarının değerlendirilmesi (Carlander, 1956). Bilim adamlarının en güvenilir buldukları yöntem, balıkların bazı kemiksi yapılarında bulunan, yıllık büyüme ile paralellik gösteren büyüme halkalarıdır. Balıkların yaşlarının belirlenmesinde pul, otolit, kemiksi yüzgeç ışınları, omur, operkül, hipural plaka, urostil, dermatoid, lakrimal ve frontal kemikler gibi yapılar kullanılmaktadır (Chalanchuk, 1984; Rahman ve Moghraby, 1984). Bu kemiksi oluşumların güvenilirliği balık türüne, büyüklüğüne ve coğrafik faktörlere göre değişmektedir.

Populasyonlarda markalama, tekrar yakalama veya bilinen yaş metodu çalışmaları pahalı ve zaman kaybı nedeniyle yaygın olarak kullanılmamaktadır. Oysa çeşitli kemiksi yapılardaki yıl halkalarının (annulus) sayılması güvenilir bir şekilde kullanılmaktadır (Casselman, 1987).

Balıkların yaşlarının belirlenmesi ile ilgili çalışmaların son yıllarda artışı faunistik çalışmalara da katkı sağlamaktadır. Kefal balıkları tropik ve ılıman bölgelerde yaşayabilen euryhalin özellik gösteren balıklardandır. Kefal balıkları yetiştiriciliğe uygun karaktere sahiptir. Et kalitesinin yüksekliği, sıcaklığı 3 °C'den 35 °C'ye kadar değişen sulara uyum sağlaması, 0'dan % 0.38'e kadar olan tuzluluğa karşı toleranslı oluşu ve çeşitli besinlerle beslenebilme özelliklerinden dolayı kefal balığının balık yetiştiriciliğindeki yeri her geçen gün artmaktadır. Yapılan çalışmalar sonucunda polikültür yetiştiricilik yapılan havuzlara ilave edilecek kefal türleri içerisinde en uygun olanının *Mugil cephalus* ve ikinci olarak *Liza ramada* olduğu bulunmuştur (Atay, 1994).

Bu çalışmada, ekonomik değere sahip olan *L. ramada* 'nın yaşının belirlenmesi amacıyla pul, otolit, omur, operkül ve dorsal yüzgeç ışını kullanılarak en uygun kemiksi oluşumun hangisi olduğunun saptanması amaçlanmıştır, elde edilen sonuçlara göre kondisyon faktörü, yaş-boy, yaş-ağırlık ve boy-ağırlık ilişkileri incelenmiştir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Balıklarda yaş belirlenmesi ile ilgili çalışmalar yaklaşık 280 yıl önce başlamış olup, tarihçesi bir çok araştırmacı tarafından açıklanmıştır (Tesch, 1968). Farklı balık türlerinin yaşlarının belirlenmesi yöntemleri konusunda çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Yaş tayini ile ilgili çalışmaların 280 yıllık bir geçmişi olduğu bildirilmesine rağmen konu ile ilgili yazılı eserler yaklaşık 100 yıl öncesine dayanmaktadır. Chugunova (1963)'nın bildirdiğine göre Peterson 1895'te balıkların yaşının belirlenmesinde uzunluk-frekans yöntemini önerirken, Hoffbaver 1898'de sazanların yaşını pullardaki halkaları okuyarak belirlemiş, daha sonra Suvarov 1909'da Baltık Denizi yassı balıklarının yaş belirleme metodları ile ilgili bir araştırma yayınlamıştır.

Balıkları öldürmek gerekmediği için yaş belirleme çalışmaları çoğunlukla pul ile yapılmaktadır. Bununla beraber yüzgeç ışını, otolit, omur, operküler kemik ve diğer sert oluşumlar da kullanılmaktadır. Balıkların yaşlarının belirlenmesinde kullanılan genel yöntemler Lagler (1952), Chugunova (1963), Rounsfell ve Everhart (1953), Tesch (1968), Beamish (1979) ile Beamish ve Chilton (1982)'un kitap ve yayınlarında bildirilmektedir. Yaş belirlenmesinde kullanılan yöntem ve sonuçların doğruluklarının onanması konusundaki kritik yaklaşımlar Pitt (1967), Powless (1966) ve Smidt (1969) tarafından açıklanmıştır.

Bazı araştırmacılar pulun kendisi yerine plastik parçalara (selüloz asetat) çıkartılmış yıl halkalarının izlerini incelemişlerdir (Carlander, 1956). Lagler (1952), iki lam arasına sıkıştırılmış kuru yöntem ile plastik veya selüloid parçalara iz çıkarma ile çeşitli solusyonlardan geçirildikten sonra pulların okunabileceğini yazmıştır.

Balıkların yaşlarının belirlenmesi ve doğal sulardaki balıkların büyüme oranlarının elde edilmesi amacıyla pul yöntemi yaygın olarak kullanılmıştır (Prather, 1967). Bilton ve Jenkinson (1969), Pasifik salmonlarda pektoral yüzgeç ışınının daha güvenilir sonuç verdiğini bildirmişlerdir. *Salmo trutta* 'da pul ve pektoral yüzgeç ışını kullanılarak yapılan yaş tayini çalışmalarında, yüzgeç ışınının pula göre daha kolay okunduğu gözlenmiştir (Burnet, 1969).

Ülkemizde kefal balıklarının biyolojileri ile ilgili ilk bilgiler Akşiray (1954) tarafından verilmiştir. Boğaz ve Marmara'da yaşayan *M. cephalus* 'un biyolojileri Erman (1959) tarafından ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir. Geldiay (1977), Türkiye'deki kefallerin genel ve ekolojik özelliklerini yayınlamıştır. Hayward ve Ryland (1995), Avrupa sularında yaşayan kefallerin meristik özelliklerine göre tanı anahtarları ve özelliklerini bildirmişlerdir.

Beamish (1979), *Merluccius productus* 'un otolitinin tüm yüzeyi ve iç yüzeyini kullanarak karşılaştırmalı yaş belirleme çalışması yapmış; balık yaşının artması ile otolit büyümesinde allometrik değişiklikler olduğundan dolayı yaşlı balıklar için otolit iç yüzeyinin daha uygun olduğunu bildirmiştir. Beamish ve McFarlane (1985), *Squalus acanthias* 'ın ikinci dorsal yüzgeç ışınının yapısı ve annulus oluşumu üzerine bir çalışma yapmışlardır.

Özdemir ve Şen (1986), *Leuciscus cephalus orientalis* ' in farklı kemiksi oluşumlarından yaş belirleme çalışması sonucunda pul, omur ve operkülün uygun olduğunu, otolit uygun olmadığını bulmuşlardır.

Ekingen ve Polat (1987), Keban Baraj Gölünde bulunan *Capoeta capoeta umbla* 'nın yaşını otolit, omur, operkül, pul ve dorsal yüzgeç ışını kullanarak belirlemiş ve karşılaştırmalarını yapmışlardır. Bu balığın yaşının belirlenmesinde en uygun kemiksi yapının otolit olduğunu ve uzunluk ağırlık arasında linear bir ilişki olduğunu saptamışlardır. Polat (1987 a, b), *Barbus rajanorum mystaceus* ve *Capoeta trutta* 'nın farklı kemiksi oluşumlarından yaş belirleme çalışması sonucu her ikisi içinde en güvenilir yapının dorsal yüzgeç ışını olduğunu bulmuştur. Polat (1988), *Acanthobrama marmid*, Polat ve Dedemen (1990), *Gadus euxinus* ' da en güvenilir yaş tayini yapılabilecek kemiksi oluşumu belirlemek amacıyla çalışma yapmışlardır. Diğer oluşumlara göre omurun daha güvenilir olduğunu bildirmişlerdir. *Trachurus trachurus* ' da yaş belirlemesi konusunda yapılan çalışmada Polat ve Kukul (1990) güvenilir kemiksi oluşumun otolit olduğunu bulmuşlardır.

Balık ve Ustaoglu (1986, 1990), Gölçük Gölü ve Kuş Gölü'nde bulunan *Cyprinus carpio* populasyonunda pullardan yaş tayini yaparak, populasyonun yaş kompozisyonu, eşey dağılımı, boy-ağırlık, yaş-boy, yaş-ağırlık, kondisyon faktörü gibi biyolojik özelliklerini incelemişlerdir. Dikel ve Tekelioğlu (1991), Doğu Akdeniz'de bulunan Çamlık ve Yelkoma dalyanlarındaki *M. cephalus*'un büyüme ve vücut özelliklerini karşılaştırmalı olarak çalışmıştır.

Yerli ve Erk'akan (1990), yaptıkları bir çalışmada *M. cephalus*' un yaş kompozisyonu, eşey oranları, yaş-boy, yaş-ağırlık, boy-ağırlık ilişkileri, kondisyon faktörleri, eşeyssel olgunluğa ulaşma yaşı ve üreme zamanını saptamışlardır. Yerli (1991 a), Köyceğiz Lagün Sisteminde bulunan *L. ramada*' nın yaş kompozisyonu, eşey oranları, yaş-boy, yaş-ağırlık ve boy-ağırlık ilişkileri, kondisyon faktörleri, eşeyssel olgunluğa ulaşma yaşları ve üreme zamanları üzerine bir çalışma yapmıştır. Aynı araştırmacı başka bir çalışmasında (1991 b), Köyceğiz Lagününde bulunan yılan balıklarının yaşlarını otolit, sazanların (1991 c) yaşlarını pul kullanarak belirlemiştir.

Tsukamoto ve Kajihara (1987), ayu (*Plecoglossus altivelis*) balığının, Tsukamoto ve ark. (1992), yılan balığı larvalarının (*Anguilla japonica*) yaşlarını otolit ile belirlemişlerdir. Ferrell ve ark. (1992), *Pagrus auratus*' a tetrasiklin enjekte ederek otolitlerden yaş belirleme çalışması yapmışlardır.

Kimura ve ark. (1992, 1994), hermafrodit özellik gösteren *Halichoeres poecilopterus* ve *Pseudolabrus japonicus*' un yaş ve büyüme oranlarının cinsiyet tipi ile olan ilişkisini incelemişlerdir.

Polat ve ark. (1992), *Capoeta tinca*' nın yaşının belirlenmesi için en güvenilir kemiksi oluşumu saptamak için yaptıkları bir çalışmada omur ile yapılan okumanın en az hata verdiğini bulmuşlardır. Keban Baraj Gölünde yaşayan *Chondrostoma regium* (Heckel, 1843) ve *Chalcalburnus mossulensis* (Heckel, 1843) türlerinde kemiksi yapılarında karşılaştırmalı yaş tayini çalışmaları yapılmıştır (Şen, 1993). Araştırmacı *Chondrostoma regium*'da en iyi yaş tayininin omurlarda,

Chalcalburnus mossulensis' te ise otolitlerde gözlemlendiğini bildirmiştir. Özdemir (1994), Güllük ve Gökova körfezinde yaşayan *Sparus aurata*'da, Erduran ve Özdemir (1994), *Mullus barbatus*' ta kondisyon faktörü, eşey oranları, yaş-boy, yaş-ağırlık, boy-ağırlık ilişkilerini, olgunluk ve üreme zamanlarını saptamıştır.

Korkut ve Gamsız (1995), İzmir Sofa Dalyanındaki kastaros kefal balıklarının (*L. saliens*) yaş, boy, ağırlık ve gonad ağırlıkları üzerine çalışma yapmışlardır. Bireylerin boy ve ağırlık artışları yaş artışına göre bir paralellik göstermesine karşın aynı yaştaki bireyler arasında oldukça büyük farklılıklar olduğunu bildirmişlerdir. Avşar (1995 a, b), *Sprattus sprattus phalericus*' un cinsiyet ve yaş kompozisyonu ile yaş-boy, yaş-ağırlık ve boy-ağırlık parametreleri üzerine çalışma yapmıştır.

Polat ve Gümüş (1995 a, b), dikenli köpek balığında (*Squalus acanthias*) ikinci dorsal yüzgeç ışıını ve ilk on omuru kullanarak yaş belirlemesi ve Altinkaya Baraj Gölündeki karaburun balığının kemiksi yapılarından yaş belirlenmesi konusunda çalışma yapmışlardır. Polat ve Gümüş (1996), *Merlangius merlangus euxinus*'da yaptıkları karşılaştırmalı yaş belirleme çalışmalarında, kırık yanmış otolitten okumanın, tüm otolit ve omura göre daha anlaşılır olduğunu belirtmişlerdir.

Altındağ (1996), tatlısu kefali (*Leuciscus cephalus*)' nin bazı populasyon özellikleri üzerine çalışma yapmıştır. Populasyonda büyümenin ilk yaşlarda hızlı iken yaş arttıkça yavaşladığı görülmüştür.

Ergene (1997), Akgöl-Paradeniz dalyanında yaşayan *L. ramada*'nın büyüme parametreleri üzerine yaptığı çalışmada yaş kompozisyonunu 1-5 arasında bulmuştur. Ergene ve Kuru (1997), Akgöl-Paradeniz lagününde *M. cephalus*'un yaş kompozisyonu, boy-ağırlık, yaş-boy, yaş-ağırlık ilişkileri ile kondisyon faktörünü belirlemek amacıyla çalışma yapmışlardır. Populasyonun yaş kompozisyonunun 1-7 arasında olduğu, % 52.33'ünü dişi bireylerin, % 46.67'sini erkek bireylerin oluşturduğu saptanmıştır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Doğu Akdeniz'in Mersin Limanı ve açıklarından yakalanan *L. ramada* için en güvenilir yaş tayini yapılabilen kemiksi oluşum ve yöntemi belirleyerek yaş-boy, yaş-ağırlık ve boy-ağırlık ilişkilerini incelemek amacıyla farklı yerlerden Ekim 1997-Ocak 1998 tarihleri arasında 120 adet balık gırgır ve trollerle yakalanmıştır.

Balık örnekleri Mersin Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Araştırma Laboratuvarına getirilerek aşağıdaki işlemler yapılmıştır.

1. Her balığın, total ve çatal boy ölçümleri mm aralıklı ölçüm tahtası yardımıyla ölçülmüş, balığın yakalandığı yer, tarih ve balığın numarası forma yazılmıştır.
2. Kurulanan balıklardan büyükler ± 0.1 gram, küçük balıklar ± 0.01 gram duyarlıdaki teraziler ile tartılarak ağırlık ölçümleri alınmıştır.
3. Balık örnekleri anüslerinden pektoral yüzgece kadar kesilerek gonadlarından eşey tayini yapılmıştır.
4. Balıkların sol tarafından ve aynı bölgeden olmasına dikkat edilerek pektoral yüzgecin arkasından alınan pullar o balıkla ilgili bütün bilgilerin bulunduğu pul zarfına konmuştur.
5. Başka bir zarfa sağ ve sol sagitta (otolit), boyundan itibaren 4.'den 10.'ya kadar olan omurlar, sağ ve sol operkül, dorsal yüzgecin 1. kemiksi ışını taban kısmından itibaren alınarak yerleştirilmiştir.

3.1. Yaş Tayini Yöntemleri

3.1.1. Pul

Pullar zarftan çıkarılarak balığın numarasını gösteren petri kutuları içerisine konularak 10-12 saat saf suda bekletilmiştir. Daha sonra yumuşak kıllı bir fırçayla temizlenen pullar % 3'lük NaOH çözeltisinde Chugunova (1963)'nın belirttiği 24 saatlik süresinin yanısıra, 8 ve 12 saat süreler de denenmiştir. Sonuçta 12 saatlik bekleme süresinin yeterli olduğu görülmüştür. Bu süre sonunda yeniden saf su ile yıkanan pullar, sularının alınması amacıyla % 96'lık etil alkol içerisinde

30 dakika bekletilmiştir. Bunlar arasından rastgele seçilen 7-8 pul iki lam arasına konularak üstten aydınlatmalı stereo mikroskopta incelenmiştir (Chugunova, 1963).

3.1.2. Otolit

Otolitlerden yaş belirleme için üç yöntem denenmiştir.

1. 103 °C'lik etüvde 15 dakika bekletilen otolitler soğutularak % 96'lık etil alkol içinde temizlenmiştir. Daha sonra içerisinde ksilol bulunan saat camına konulan otolitler stereo mikroskopta incelenmiştir (Chugunova, 1963).
2. Sulandırılmış HCl asitte 15-45 saniye bekletilen otolitler saf suda yıkanarak ksilol içerisinde stereo mikroskopta incelenmiştir (Liev, 1973).
3. Otolitler ispiroto alevinde sarı renk oluşuncaya kadar yakılmış ve % 96'lık etil alkol içerisinde ovularak temizlenmiştir. Daha sonra ksilol içerisine konan otolitler stereo mikroskopta incelenmiştir (Christensen, 1964).

Denenen üç yöntemden uygun görülen birinci yöntem deney boyunca kullanılmıştır.

3.1.3. Operkül

Operküller kaynamakta olan saf su içerisine konularak temizlenmiştir. 5-6 gün oda sıcaklığında kurutulduktan sonra içerisinde ksilol bulunan petri kutusu siyah bir zemin üzerine konularak makroskopik olarak incelenmiştir (Astani, 1974).

3.1.4. Omur

1. Boyundan itibaren 4.'den 10.'ya kadar olan omurlar, saf su içerisinde kaynatılarak temizlenmiş ve içerisinde balmumu bulunan petri kutularına yerleştirilmiştir. Yüzeyi tamamen balmumu ile örtülünceye kadar etüvde bırakılan omurlar, balmumundan temizlenerek ksilol içerisinde stereo mikroskopta incelenmiştir (Chugunova, 1963).
2. Belirtilen şekilde alınan omurlar, kaynamakta olan saf su içerisinde temizlenmiştir. Daha sonra 103 °C'lik etüvde 15 dakika bekletilen omurlar ince uçlu pens ve bistüri ile yeniden temizlenerek içerisinde ksilol bulunan petri kutusunda stereo mikroskopta incelenmiştir (Chugunova, 1963).

Uygun görülen ikinci yöntem deney süresince kullanılmıştır

3.1.5. Yüzgeç Işını

Dorsal yüzgeçlerin 1. kemiksi yüzgeç ışınları taban kısmında itibaren balıktan alındıktan sonra, iyice temizlenmiş ve % 96'lık etil alkole batırılıp kurutulmuştur (Burnet, 1969). Kesimi kolaylaştırmak amacıyla yüzgeç ışınları saf suda 20-30 dakika ıslatılarak kuyumcu testeresiyle 0.35-0.60 mm'lik enine kesitler alınmış ve 103 °C'lik etüvde 15 dakika kurutulmuştur. Daha sonra içerisinde ksilol bulunan saat camına konularak mikroskopta incelenmiştir.

3.2. Yaş Tayini Sonuçları ile Boy-Ağırlık İlişkileri

Yaş tayininde 1+, 2+, 3+ ... şeklinde sonuçlar veren örnekler aynı yaş grubunda, yani 1, 2, 3 ... gibi değerlendirilmiştir.

Ortamın besleyicilik kapasitesini belirlemek amacıyla populasyonun boy-ağırlık ilişkisi incelenmiştir. Ayrıca populasyonun besililik durumunu belirlemek üzere kondisyon faktörü ($K = W / L^3 \times 100$) formülü kullanılmıştır (Ekingen, 1983). Burada, W = vücut ağırlığı (gr), L = total boyu (cm) göstermektedir.

L. ramada'nın pul, otolit, operkül, omur ve dorsal yüzgeç ışını kesitlerinin fotoğrafları Nikon F4S marka fotoğraf makinası ile çekilmiştir. Operküllerin çekiminde 60 mm f/2.8 AF-D Mikro objektif, diğer oluşumların çekiminde ters çevrilmiş Nikon 20 mm f/2.8 AIS objektif kullanılmıştır.

Populasyonun aynı yaş gruplarında erkekler ile dişiler arasında, birbirini izleyen yaş gruplarında hem erkekler hem de dişiler arasında ortalama total boy, vücut ağırlığı ve K değerlerinin istatistiki önem dereceleri bilgisayar SPSS paket programında bulunan 't' testine göre hesaplanmıştır.

4. SONUÇLAR

4.1. Yaş Tayini Yapılacak Kemiksi Oluşumun Seçimi

Bu çalışmada 6 aylık incelemeler sonucu *L. ramada* populasyonunda yaş tayini yapılacak en güvenilir kemiksi oluşumun dorsal yüzgeç ışıını olduğu bulunmuştur. Farklı zamanlarda yapılan okumalarda dorsal yüzgeç ışınlarında en az hata yapılması, büyüme halkalarının daha açık ve net bir şekilde görülmesi, yalancı halka sayısının az olması nedeniyle *L. ramada* populasyonu için yaş belirlenmesinde bu kemiksi oluşumun en uygun yapı olduğu saptanmıştır. Diğer kemiksi oluşumların güvenilirlik sırası pul, omur, otolit ve operkül şeklinde bulunmuştur.

Mersin Bölgesinden Ekim 1997 ile Ocak 1998 tarihleri arasında yakalanan *L. ramada* bireylerinin herbirinden alınan pul, omur, otolit ve dorsal yüzgeç ışıını kesitinden, belirlenen yöntemlerle yaş tayini yapılarak fotoğrafları çekilmiştir (Resim 1-5). Bu populasyonda her kemiksi yapı için yaş gruplarına göre dağılımı Çizelge 1 ve Şekil 1’de gösterilmiştir.

Çizelge 1. *L. ramada* Bireylerinin Kemiksi Yapılara Göre Yaş Grupları Dağılımı

Kemiksi Yapı	Yaş Grubu										Toplam Örnek
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Pul	3	8	15	24	32	24	9	4	1	-	120
Omur	-	3	10	23	26	33	22	3	-	-	120
Dorsal yüzgeç ışıını	-	8	19	22	29	34	6	2	-	-	120
Operkül	-	5	15	20	20	19	27	10	3	1	120
Otolit	-	2	17	22	17	28	24	9	1	-	120

4.2. Kemiksi Yapılar Arasında Yaş İlişkileri

Diğer kemiksi yapılara tercih edilen dorsal yüzgeç ışıını yaşı ile pratikte en çok yaş tayininde kullanılan pul yaşı karşılaştırıldığında, belirlenen yaş okumaları sonucu örneklerin % 40' ında aynı yaş, % 42.50' sinde 1 yaş fark, % 15' inde 2 yaş fark, % 1.67' sinde 3 yaş fark ve % 0.83' ünde 5 yaş fark bulunmuştur. Bu verilerin diğer kemiksi yapılar arasındaki yaş ilişkileri Çizelge 2' de verilmiştir.

Çizelge 2. *L. ramada* Bireylerinin Kemiksi Yapılar Arasında Yaş İlişkileri

Karşılaştırılan Kemiksi Yapı	Yaş Farkı Yüzdesi (%)						Toplam %
	0	1	2	3	4	5	
Pul-Otolit	31.67	44.17	20.00	3.33	0.83	-	100
Pul-Dorsal yüzgeç ışıını	40.00	42.50	15.00	1.67	-	0.83	100
Pul-Operkül	35.83	38.33	18.33	5.83	1.67	-	100
Pul-Omur	30.00	46.67	19.17	3.33	0.83	-	100
Otolit-Dorsal yüzgeç ışıını	33.33	42.50	17.50	6.67	-	-	100
Otolit-Operkül	39.17	43.33	15.00	1.67	0.83	-	100
Otolit-Omur	35.00	50.83	12.50	1.67	-	-	100
Dorsal yüzgeç ışıını-Operkül	29.17	42.50	25.00	3.33	-	-	100
Dorsal yüzgeç ışıını-Omur	29.17	55.83	13.33	1.67	-	-	100
Operkül-Omur	35.00	49.17	11.67	3.33	0.83	-	100

4.3. Yaş Kompozisyonu ve Eşey Dağılımı

Yakalanan *L. ramada* bireyleri, 2 ile 8 yaş grupları arasında dağılım göstermiştir. Yaş gruplarının popülasyondaki dağılımı 2. yaş grubunda % 5.83, 3. yaş grubunda %12.50, 4. yaş grubunda % 19.17, 5. yaş grubunda % 20.83, 6. yaş grubunda % 29.17, 7. yaş grubunda % 8.33 ve 8. yaş grubunda % 4.17 olarak saptanmıştır (Çizelge 3). Bu sonuçlara göre popülasyonun çoğunluğunu 6. yaş grubu oluşturmaktadır (Şekil 2).

Yakalanan 120 adet *L. ramada*'nın karın bölgeleri açılarak gonadlarının incelenmesiyle 115 adetinin eşeyleri saptanmıştır. Eşeyleri saptanan bireylerin sayı ve yüzdeleri Şekil 3'te gösterilmiştir. Buna göre erkek bireylerin oranı % 51.30, dişi bireylerin ise % 48.70'dir. *L. ramada*'nın eşeylere göre yaş kompozisyonu incelenmiştir (Şekil 4). Dişi bireyler 2. ve 3. yaşlarda sırasıyla % 71.43 ve % 69.23 oranı ile fazladır. 4. yaş grubunda aynı oranda, 5. ve 6. yaş grubunda ise % 56.00 ve % 65.71 ile erkek bireyler daha fazla bulunmuştur.

Çizelge 3. *L. ramada* Bireylerinde Yaş Kompozisyonu ve Eşey Dağılımı

Yaş Grubu	Balık Sayısı (N)	% N	♀	♂
2	7	5.83	5	2
3	15	12.50	9	4
4	23	19.17	10	10
5	25	20.83	11	14
6	35	29.17	12	23
7	10	8.33	6	4
8	5	4.17	3	2
Toplam	120	100.00	56	59

4.4. Yaş–Boy İlişkisi

İncelenen 120 adet *L. ramada* bireyinin ölçümle elde edilen total boy uzunlukları yaş gruplarına göre değerlendirilmiş, her yaş grubu için minimum, maksimum ve ortalama değerler saptanmıştır. Buna göre tüm bireylerin total boy değerleri 14.50 cm ile 48.10 cm arasında değişmektedir. Önem kontrolü amacıyla t-testi uygulanan birbirini izleyen yaş gruplarında 7.-8. yaş grupları arasında fark önemsiz ($P>0.05$), diğer yaş grupları arasında farklar önemli ($P<0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4).

Çizelge 4. *L. ramada* Bireylerinde Yaş Gruplarına Göre Total Boy Değerleri ve Önem Kontrolü

Yaş Grubu	N	Total Boy (cm)					P
		Min.	Max.	$\bar{X}$	S. S.	S. H.	
2	7	14.50	20.50	16.94	2.14	0.81	$P<0.05$
3	15	18.50	30.50	24.68	3.32	0.86	$P<0.05$
4	23	25.00	33.80	29.57	2.45	0.51	$P<0.05$
5	25	32.70	39.40	35.51	1.98	0.40	$P<0.05$
6	35	34.50	41.50	39.12	1.64	0.28	$P<0.05$
7	10	37.50	46.00	42.49	2.82	0.89	$P>0.05$
8	5	40.50	48.10	44.68	2.80	1.25	

Min. : Minimum

Max. : Maksimum

$\bar{X}$: Aritmetik ortalama

S.S. : Standart sapma

S.H. : Standart hata

Populasyondaki dişi bireylerin total boy değerleri 14.40 cm ile 48.10 cm arasında değişmektedir. İstatistiksel açıdan 7.-8. yaşlar arasında fark önemsiz ($P>0.05$), diğer yaşlar arasındaki farklar önemli ($P<0.05$) bulunmuştur (Çizelge 5).

Çizelge 5. *L. ramada*'nın Dişi Bireylerinde Yaş Gruplarına Göre Total Boy Değerleri ve Önem Kontrolü

Yaş Grubu	N	Total Boy (cm)					P
		Min.	Max.	$\bar{X}$	S. S.	S. H.	
2	5	14.40	20.50	17.22	2.24	1.00	P<0.05
3	9	18.50	30.50	24.44	3.88	1.29	P<0.05
4	10	27.60	34.80	29.89	2.05	0.65	P<0.05
5	11	33.50	38.50	35.45	1.59	0.48	P<0.05
6	12	34.50	41.50	39.08	1.92	0.55	P<0.05
7	6	38.10	46.00	43.37	2.89	1.18	P>0.05
8	3	45.30	48.10	46.37	1.51	0.87	

Erkek bireylerde total boy değerleri 14.50 cm ile 43.80 cm arasındadır. Birbirini izleyen yaş gruplarında erkek bireyler arasındaki ortalama total boy farkları 2.-3., 6.-7. ve 7.-8. yaş grubunda farklar önemsiz ($P>0.05$), diğer yaş grupları arasındaki farklar önemli ($P<0.05$) bulunmuştur (Çizelge 6). Tüm, dişi ve erkek bireylerin yaş-boy ilişkisi Şekil 5'de gösterilmiştir.

Aynı yaş gruplarında erkek ve dişi bireyler arasındaki ortalama total boy farkları istatistiki yönden önemsiz ($P>0.05$) bulunmuştur (Çizelge 7). *L. ramada* örneklerinde tüm, dişi ve erkek bireylerde yaş gruplarına göre yıllık boy artışları saptanmıştır (Çizelge 8). Buna göre tüm bireylerde en fazla boy artışı 2. ve 3. yaşlar arasında 7.74 cm, en az ise 7. ve 8. yaşlar arasında 2.19 cm olarak bulunmuştur. Dişi bireylerde gerçek büyüme 2. ve 3. yaşlar arasında 7.22 cm, en az boy artışı ise 7. ve 8. yaşlar arasında 3.00 cm olarak gerçekleşmiştir. Erkek bireylerin yaş grupları arasındaki yıllık boy artışı ise 2. ve 3. yaşlar arasında 8.00 cm ile en fazla, 7. ve 8. yaşlar arasında 0.97 cm ile en az olarak gerçekleşmiştir (Şekil 6).

Çizelge 6. *L. ramada*'nın Erkek Bireylerinde Yaş Gruplarına Göre Total Boy Değerleri ve Önem Kontrolü

Yaş Grubu	N	Total Boy (cm)					P
		Min.	Max.	$\bar{X}$	S. S.	S. H.	
2	2	14.50	18.00	16.25	2.48	1.75	P>0.05
3	4	20.00	26.00	24.25	2.84	1.42	P<0.05
4	10	25.00	33.80	29.39	2.98	0.94	P<0.05
5	14	32.70	39.40	35.56	2.29	0.61	P<0.05
6	23	36.50	43.00	39.10	1.63	0.34	P>0.05
7	4	37.50	42.80	41.18	2.48	1.24	P>0.05
8	2	40.50	43.80	42.15	2.33	1.65	

4.5. Yaş-Ağırlık İlişkisi

Yakalanan *L. ramada* örneklerinde minimum ağırlık değeri 22.40 gr, maksimum ağırlık değeri ise 797.00 gr dır. Önem kontrolü amacıyla yapılan t-testi sonucunda 7.-8. yaşlar arasında fark önemsiz (P>0.05), diğer yaş gruplarındaki farklar ise önemli (P<0.05) bulunmuştur. Ağırlık ortalamaları yaş gruplarına göre 2. yaşta 38.80 gr, 3. yaşta 121.16 gr, 4. yaşta 187.25 gr, 5. yaşta 322.29 gr, 6. yaşta 415.63 gr, 7. yaşta 570.33 gr ve 8. yaşta 630.24 gr olarak bulunmuştur (Çizelge 9).

L. ramada 'nın dişi bireylerinde bulunan minimum ağırlık değeri 22.40 gr, maksimum ağırlık değeri ise 797.00 gr dır. İstatistiki yönden incelendiğinde 7.-8. yaşlar arasındaki fark önemsiz (P>0.05), diğer yaş gruplarındaki farklar önemli (P<0.05) bulunmuştur (Çizelge 10). Erkek bireylerde ağırlık değerleri 26.62 gr ile 665.20 gr arasında değişmektedir. Yaş gruplarına göre ortalama ağırlık değerleri Çizelge 11'de gösterilmiştir.

Çizelge 7. *L. ramada*'nın Yaş Gruplarına Göre Dişi ve Erkek Bireyleri Arasında Total Boy Farklarının Önem Kontrolü

Yaş Grubu	Eşey	N	Total Boy (cm)					P
			Min.	Max.	$\bar{X}$	S. S.	S. H.	
2	♀	5	14.40	20.50	17.22	2.24	1.00	P>0.05
	♂	2	14.50	18.00	16.25	2.48	1.75	
3	♀	9	18.50	30.50	24.44	3.88	1.29	P>0.05
	♂	4	20.00	26.00	24.25	2.84	1.42	
4	♀	10	27.60	34.80	29.89	2.05	0.65	P>0.05
	♂	10	25.00	33.80	29.39	2.98	0.94	
5	♀	11	33.50	38.50	35.45	1.59	0.48	P>0.05
	♂	14	32.7	39.4	35.56	2.29	0.61	
6	♀	12	34.50	41.50	39.08	1.92	0.55	P>0.05
	♂	23	36.50	43.00	39.10	1.63	0.34	
7	♀	6	38.10	46.00	43.37	2.89	1.18	P>0.05
	♂	4	37.50	42.80	41.18	2.48	1.24	
8	♀	3	45.30	48.10	46.37	1.51	0.87	P>0.05
	♂	2	40.50	43.80	42.15	2.33	1.65	

Çizelge 8. *L. ramada*'nın Yaş Gruplarına Göre Tüm, Dişi ve Erkek Bireylerinin Yıllık Boy Artışları (cm)

Yaş Grubu	Tüm Bireyler			Dişi Bireyler			Erkek Bireyler		
	N	Total Boy $\bar{X}$	Yıllık Boy Artışı	N	Total Boy $\bar{X}$	Yıllık Boy Artışı	N	Total Boy $\bar{X}$	Yıllık Boy Artışı
2	7	16.94	-	5	17.22	-	2	16.25	-
3	15	24.68	7.74	9	24.44	7.22	4	24.25	8.00
4	23	29.57	4.89	10	29.89	5.45	10	29.39	5.14
5	25	35.51	5.94	11	35.45	5.56	14	35.56	6.17
6	35	39.12	3.61	12	39.08	3.63	23	39.10	3.54
7	10	42.49	3.37	6	43.37	4.29	4	41.18	2.08
8	5	44.68	2.19	3	46.37	3.00	2	42.15	0.97

Birbirini izleyen yaş gruplarında erkek bireyler arasındaki ortalama ağırlık farkları istatistiki yönden 7.-8. yaşlar arasında fark önemsiz ($P>0.05$), diğer yaş gruplarındaki farklar önemli ($P<0.05$) bulunmuştur (Çizelge 11). Aynı yaş gruplarında erkek ve dişi bireyler arasındaki ortalama ağırlık farkları incelendiğinde tüm yaş grubunda farklar istatistiksel yönden önemsiz ($P>0.05$) bulunmuştur (Çizelge 12). Tüm, dişi ve erkek bireyleri için yaş-ağırlık ilişkileri Şekil 7’de birlikte gösterilmiştir.

L. ramada’da ağırlık yönünden gerçek büyüme tüm, dişi ve erkek bireylerde saptanmıştır (Çizelge 13). Tüm bireylerde ağırlık artışı en fazla 154.7 gr ile 6. ve 7., en az 59.91 gr ile 7. ve 8. yaşlar arasında bulunmuştur. Dişi bireylerde ağırlık yönünden gerçek büyüme en fazla 6.-7. yaşlar arasında 195.43 gr, en düşük ise 7. ve 8. yaşlar arasında 41.55 gr olarak gerçekleşmiştir. Erkek bireylerde ise gerçek büyüme en fazla 146.19 gr ile 4.-5., en düşük 54.73 gr ile 3.-4. yaşlar arasındadır. Tüm, dişi ve erkek bireylerin yıllık ağırlık artışı ilişkileri Şekil 8’de gösterilmiştir.

Çizelge 9. *L. ramada* Bireylerinde Yaş Gruplarına Göre Ağırlık Değerleri ve Önem Kontrolü

Yaş Grubu	N	Ağırlık (gr)					P
		Min.	Max.	$\bar{X}$	S. S.	S. H.	
2	7	22.40	68.38	38.80	15.80	5.97	P<0.05
3	15	52.11	166.75	121.16	37.22	9.61	P<0.05
4	23	114.60	289.70	187.25	44.00	9.17	P<0.05
5	25	247.00	435.10	322.29	50.73	10.15	P<0.05
6	35	308.00	525.00	415.63	56.83	9.61	P<0.05
7	10	396.60	797.00	570.33	115.98	36.68	P>0.05
8	5	509.90	789.50	630.24	110.84	49.57	

Çizelge 10. *L. ramada*'nın Dişi Bireylerinde Yaş Gruplarına Göre Ağırlık Değerleri ve Önem Kontrolü

Yaş Grubu	N	Ağırlık (gr)					P
		Min.	Max.	$\bar{X}$	S. S.	S. H.	
2	5	22.40	68.38	39.92	18.03	8.07	P<0.05
3	9	52.11	166.75	115.63	42.17	14.06	P<0.05
4	10	147.80	289.70	199.03	48.80	15.43	P<0.05
5	11	269.70	371.66	313.71	33.23	10.02	P<0.05
6	12	288.49	525.00	421.72	65.89	19.02	P<0.05
7	6	396.60	797.00	617.15	127.73	52.15	P>0.05
8	3	541.60	789.50	658.70	124.52	71.89	

Çizelge 11. *L. ramada*'nın Erkek Bireylerinde Yaş Gruplarına Göre Ağırlık Değerleri ve Önem Kontrolü

Yaş Grubu	N	Ağırlık (gr)					P
		Min.	Max.	$\bar{X}$	S. S.	S. H.	
2	2	26.62	45.36	35.99	13.25	9.37	P<0.05
3	4	72.32	151.98	128.11	37.49	18.75	P<0.05
4	10	114.60	237.30	182.84	40.89	12.93	P<0.05
5	14	247.00	435.10	329.03	61.57	16.46	P<0.05
6	23	308.98	523.60	412.45	52.82	11.01	P<0.05
7	4	434.50	540.70	500.10	46.91	23.46	P>0.05
8	2	509.90	665.20	587.55	109.81	77.65	

4.6. Boy-Ağırlık İlişkisi

L. ramada bireylerinin boy-ağırlık ilişkisi tüm, dişi ve erkek bireylerde incelenmiştir (Şekil 9). Boy-ağırlık ilişkisini belirleyen korelasyon katsayısı tüm bireylerde $r = 0.9993$, dişi bireylerde $r = 0.9990$, ve erkek bireylerde $r = 0.9973$ olarak bulunmuştur. Buna göre yakalanan *L. ramada*'nın dişi ve erkek bireylerinin boy ve ağırlık arasında doğrusal bir ilişkinin olduğu görülmüştür.

Çizelge 12. *L. ramada*'nın Yaş Gruplarına Göre Dişi ve Erkek Bireyleri Arasında Ağırlık Farklarının Önem Kontrolü

Yaş Grubu	Eşey	N	Ağırlık (gr)					P
			Min.	Max.	$\bar{X}$	S. S.	S. H.	
2	♀	5	22.40	68.38	39.92	18.03	8.07	P>0.05
	♂	2	26.62	45.36	35.99	13.25	9.37	
3	♀	9	52.11	166.75	115.63	42.17	14.06	P>0.05
	♂	4	72.32	151.98	128.11	37.49	18.75	
4	♀	10	147.80	289.70	199.03	48.80	15.43	P>0.05
	♂	10	114.60	237.30	182.84	40.89	12.93	
5	♀	11	269.70	371.66	313.71	33.23	10.02	P>0.05
	♂	14	247.00	435.10	329.03	61.57	16.46	
6	♀	12	288.49	525.00	421.72	65.89	19.02	P>0.05
	♂	23	308.98	523.60	412.45	52.82	11.01	
7	♀	6	396.60	797.00	617.15	127.73	52.15	P>0.05
	♂	4	434.50	540.70	500.10	46.91	23.46	
8	♀	3	541.60	789.50	658.70	124.52	71.89	P>0.05
	♂	2	509.90	665.20	587.55	109.81	77.65	

Çizelge 13. *L. ramada*'nın Yaş Gruplarına Göre Tüm, Dişi ve Erkek Bireylerinin Yıllık Ağırlık Artışları (gr)

Yaş Grubu	Tüm Bireyler			Dişi Bireyler			Erkek Bireyler		
	N	Ağırlık $\bar{X}$	Yıllık Ağırlık Artışı	N	Ağırlık $\bar{X}$	Yıllık Ağırlık Artışı	N	Ağırlık $\bar{X}$	Yıllık Ağırlık Artışı
2	7	38.80	-	5	39.92	-	2	35.99	-
3	15	121.16	82.36	9	115.63	75.71	4	128.11	92.12
4	23	187.25	66.09	10	199.03	83.40	10	182.84	54.73
5	25	322.29	135.04	11	313.71	114.68	14	329.03	146.19
6	35	415.63	93.34	12	421.72	108.01	23	412.45	83.42
7	10	570.33	154.7	6	617.15	195.43	4	500.10	87.65
8	5	630.24	59.91	3	658.70	41.55	2	587.55	87.45

4.7. Kondisyon Faktörü

L. ramada örneklerine ait kondisyon faktörleri yaş gruplarına göre tüm, erkek ve dişi bireyler için ayrı ayrı saptanmıştır. Kondisyon faktörü değerleri 0.44 ile 0.95 arasında dağılım göstermektedir (Çizelge 14, 15, 16,17). Buna göre tüm bireylerde en düşük kondisyon faktörü ortalaması 6. yaş grubunda, en yüksek kondisyon faktörü ortalaması 3. yaş grubunda bulunmuştur. Ortalama olarak en yüksek kondisyon faktörü değerleri dişi ve erkek bireylerde 3. yaş grubunda görülürken, en düşük kondisyon faktörü ise dişilerde 8. yaş grubunda, erkek bireylerde 6. yaş grubunda görülmüştür. Birbirini izleyen yaş gruplarında tüm bireylerde ortalama kondisyon faktörleri farkı istatistiki olarak 3.-4. yaş grubu arasında önemli ($P<0.05$), diğer yaş grupları arasında önemsiz ($P>0.05$) bulunmuştur (Çizelge 14). Dişi bireylerde ortalama kondisyon faktörleri farkı tüm yaş grubunda istatistiksel yönden önemsiz ($P>0.05$) bulunmuştur (Çizelge 15). Erkek bireylerde ortalama kondisyon faktörleri farkı 3.-4. ve 5.-6. yaşlar arasında önemli ($P<0.05$), diğer yaş grupları arasında

önemsiz ($P>0.05$) bulunmuştur (Çizelge 16). *L. ramada*'nın eşeyleri arasında ortalama kondisyon faktörü farkları istatistiksel yönden 3. yaş grubunda önemli ($P<0.05$), diğer yaş gruplarında önemsiz ($P>0.05$) olduğu saptanmıştır (Çizelge 17). Tüm, dişi ve erkek bireyler için kondisyon faktörleri Şekil 10'da gösterilmiştir.

Çizelge 14. *L. ramada*'nın Yaş Gruplarına Göre Tüm Bireylerinde Kondisyon Faktörleri ve Önem Kontrolü

Yaş Grubu	N	Kondisyon Faktörü					P
		Min.	Max.	$\bar{X}$	S. S.	S. H.	
2	7	0.65	0.87	0.76	0.07	0.03	$P>0.05$
3	15	0.54	0.92	0.79	0.10	0.03	$P<0.05$
4	23	0.61	0.95	0.72	0.09	0.02	$P>0.05$
5	25	0.62	0.87	0.72	0.05	0.01	$P>0.05$
6	35	0.44	0.82	0.69	0.06	0.01	$P>0.05$
7	10	0.67	0.82	0.74	0.06	0.02	$P>0.05$
8	5	0.57	0.79	0.71	0.09	0.04	

Çizelge 15. *L. ramada*'nın Yaş Gruplarına Göre Dişi Bireylerinin Kondisyon Faktörleri ve Önem Kontrolü

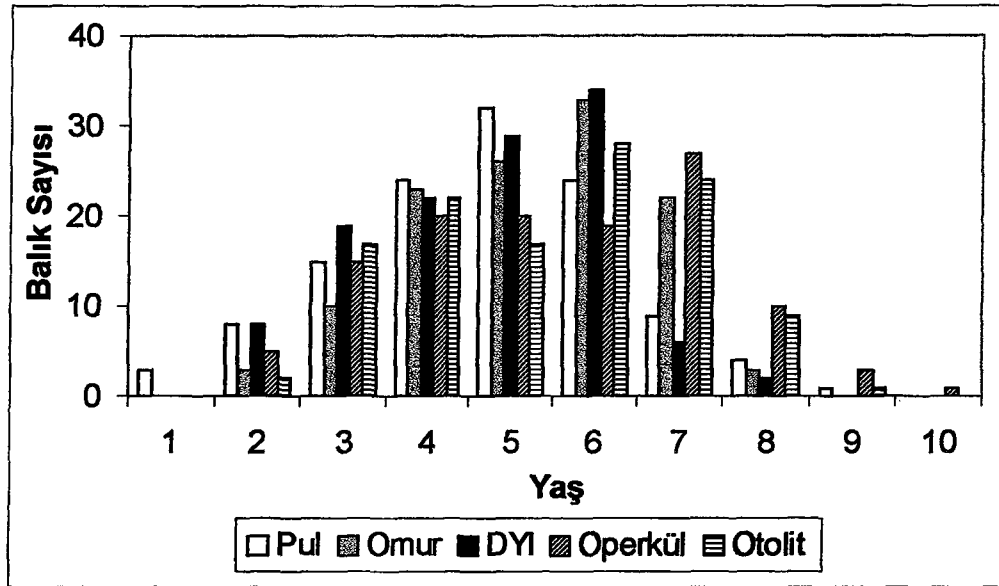
Yaş Grubu	N	Kondisyon Faktörü					P
		Min.	Max.	$\bar{X}$	S. S.	S. H.	
2	5	0.65	0.79	0.74	0.05	0.02	P>0.05
3	9	0.54	0.85	0.77	0.11	0.04	P>0.05
4	10	0.62	0.95	0.74	0.11	0.03	P>0.05
5	11	0.62	0.76	0.70	0.04	0.01	P>0.05
6	12	0.62	0.82	0.70	0.05	0.01	P>0.05
7	6	0.67	0.82	0.75	0.06	0.02	P>0.05
8	3	0.57	0.71	0.66	0.08	0.04	

Çizelge 16. *L. ramada*'nın Yaş Gruplarına Göre Erkek Bireylerinin Kondisyon Faktörleri ve Önem Kontrolü

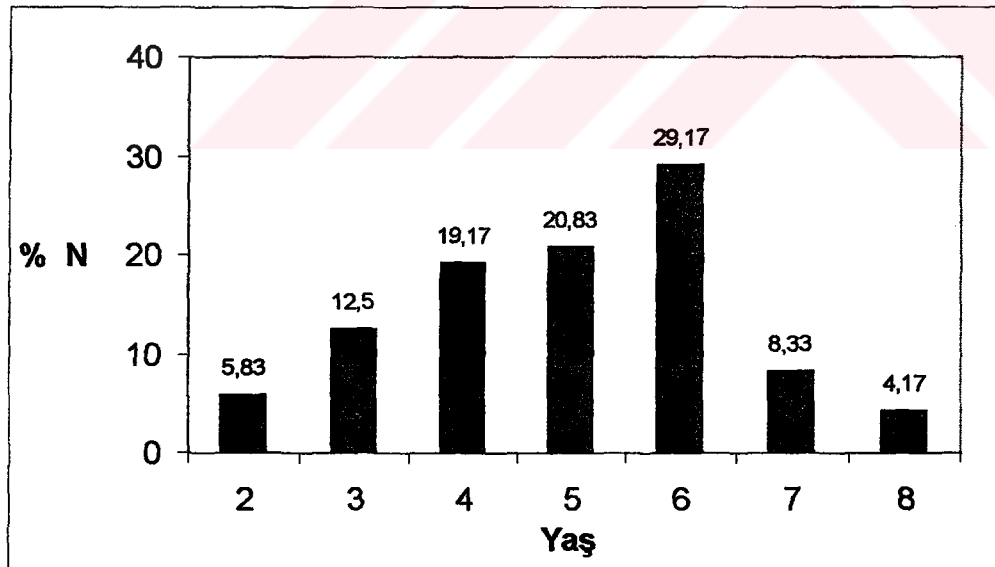
Yaş Grubu	N	Kondisyon Faktörü					P
		Min.	Max.	$\bar{X}$	S. S.	S. H.	
2	2	0.78	0.87	0.83	0.06	0.05	P>0.05
3	4	0.84	0.92	0.88	0.04	0.02	P<0.05
4	10	0.61	0.88	0.72	0.09	0.03	P>0.05
5	14	0.68	0.87	0.73	0.05	0.01	P<0.05
6	23	0.44	0.79	0.69	0.07	0.01	P>0.05
7	4	0.67	0.82	0.72	0.07	0.04	P>0.05
8	2	0.77	0.79	0.78	0.01	0.01	

Çizelge 17. *L. ramada*'nın Yaş Gruplarına Göre Eşeyler Arasında Kondisyon Faktörü Farkları ve Önem Kontrolü

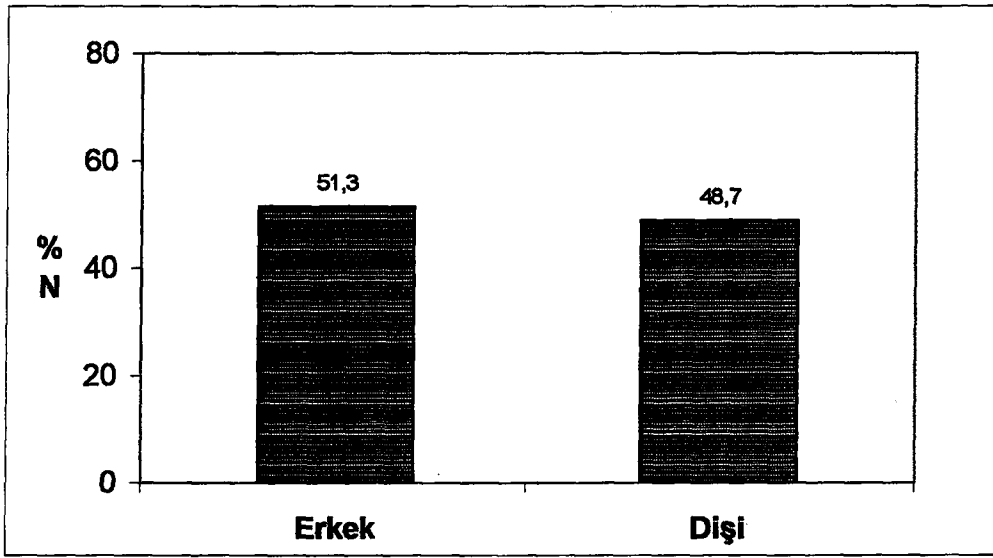
Yaş Grubu	Eşey	N	Kondisyon Faktörü					P
			Min.	Max.	$\bar{X}$	S. S.	S. H.	
2	♀	5	0.65	0.79	0.74	0.05	0.02	P>0.05
	♂	2	0.78	0.87	0.83	0.06	0.05	
3	♀	9	0.54	0.85	0.77	0.11	0.04	P<0.05
	♂	4	0.84	0.92	0.88	0.04	0.02	
4	♀	10	0.62	0.95	0.74	0.11	0.03	P>0.05
	♂	10	0.61	0.88	0.72	0.09	0.03	
5	♀	11	0.62	0.76	0.70	0.04	0.01	P>0.05
	♂	14	0.68	0.87	0.73	0.05	0.01	
6	♀	12	0.62	0.82	0.70	0.05	0.01	P>0.05
	♂	23	0.44	0.79	0.69	0.07	0.01	
7	♀	6	0.67	0.82	0.75	0.06	0.02	P>0.05
	♂	4	0.67	0.82	0.72	0.07	0.04	
8	♀	3	0.57	0.71	0.66	0.08	0.04	P>0.05
	♂	2	0.77	0.79	0.78	0.01	0.01	



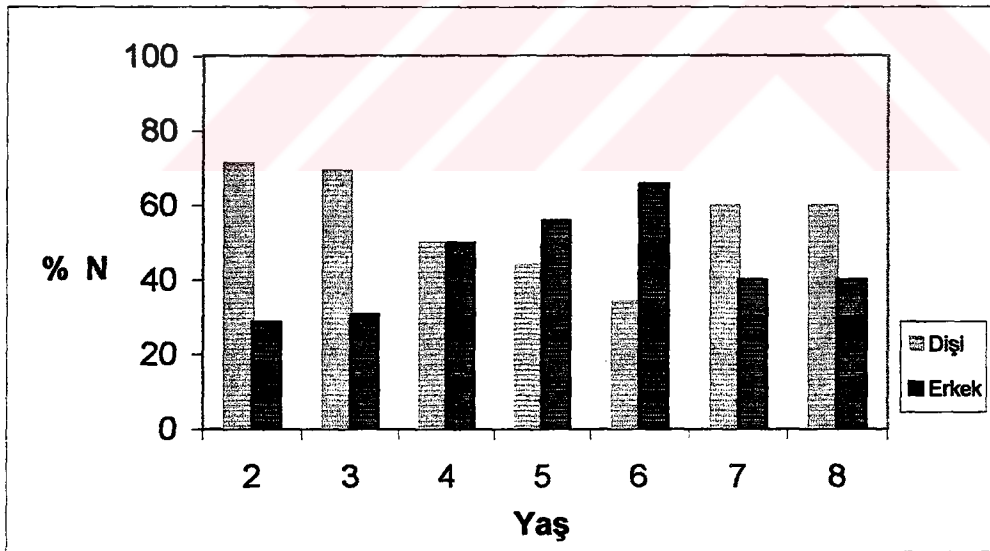
Şekil-1. *L. ramada* Bireylerinin Kemiksi Yapılarına Göre Yaş Dağılımı



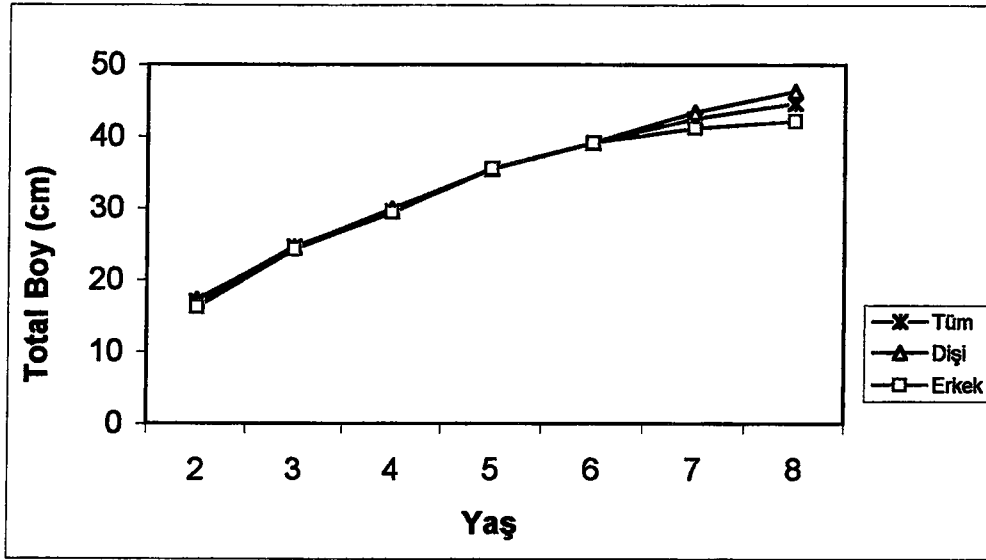
Şekil-2. *L. ramada* Bireylerinin Yaş Kompozisyonu



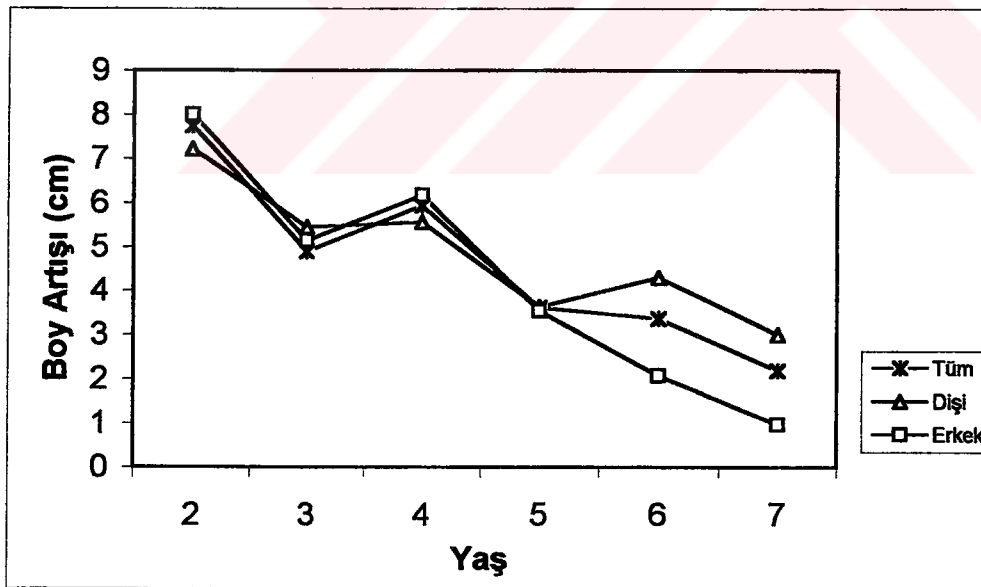
Şekil-3. *L. ramada* Bireylerinin Eşeye Göre Yüzde Oranları



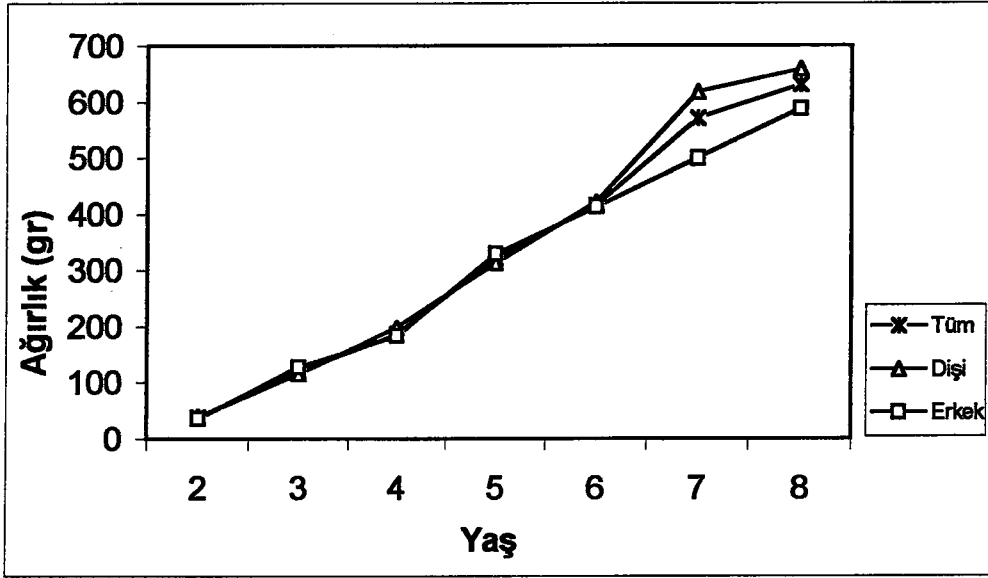
Şekil-4. *L. ramada*'nın Erkek ve Dişi Bireylerinin Yaş Kompozisyonu



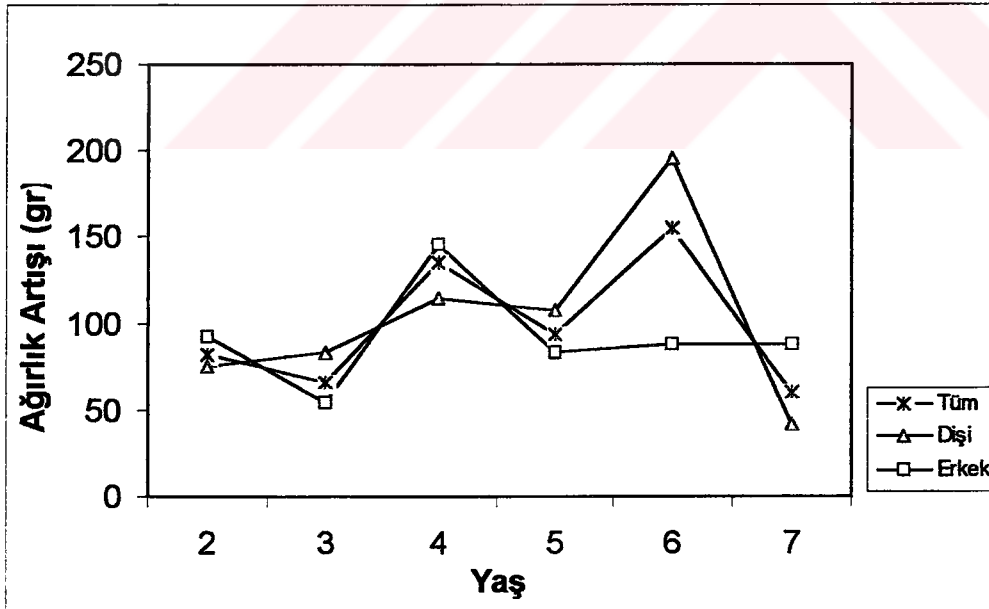
Şekil-5. *L. ramada*'nın Tüm, Dişi ve Erkek Bireylerinin Yaş-Boy İlişkisi



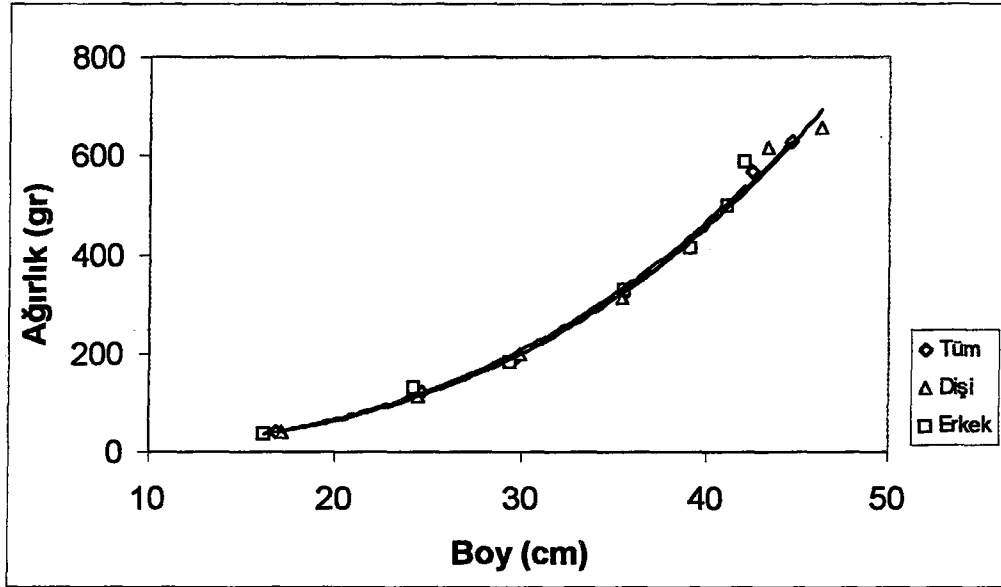
Şekil-6. *L. ramada*'nın Tüm, Dişi ve Erkek Bireylerinde Yıllık Boy Artışı



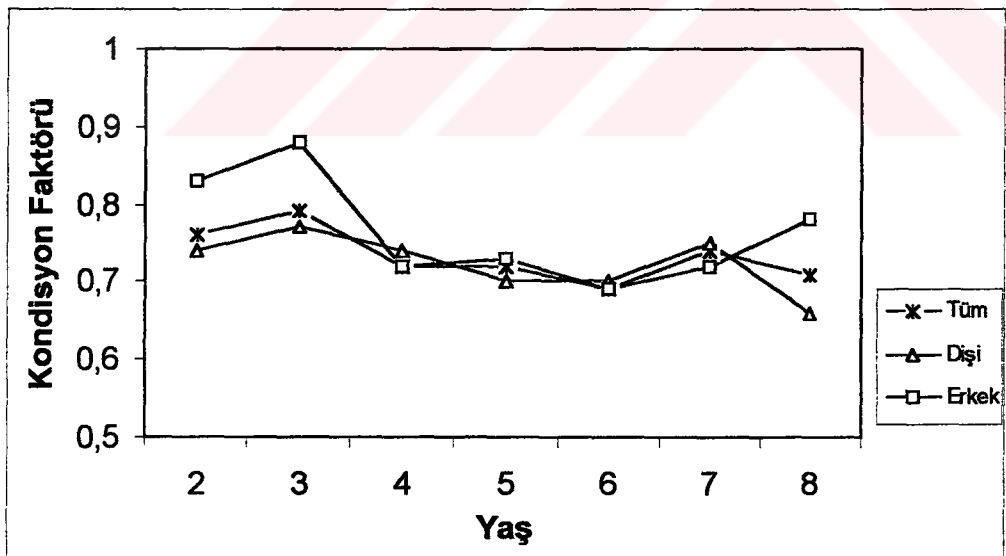
Şekil-7. *L. ramada*'nın Tümü, Dişi ve Erkek Bireylerinin Yaş-Ağırlık İlişkisi



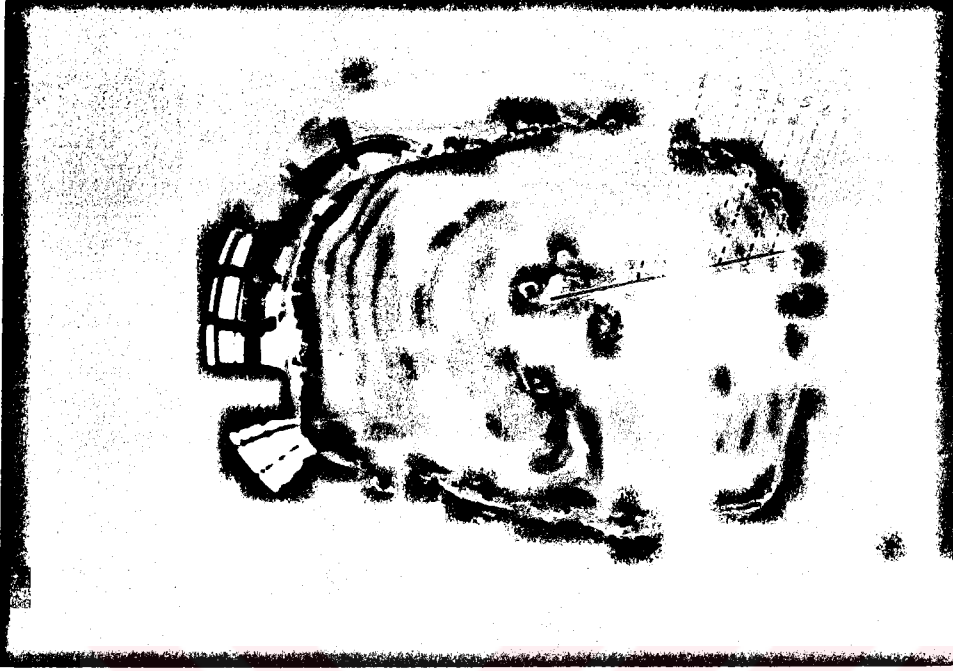
Şekil-8. *L. ramada*'nın Tümü, Dişi ve Erkek Bireylerinde Yıllık Ağırlık Artışı



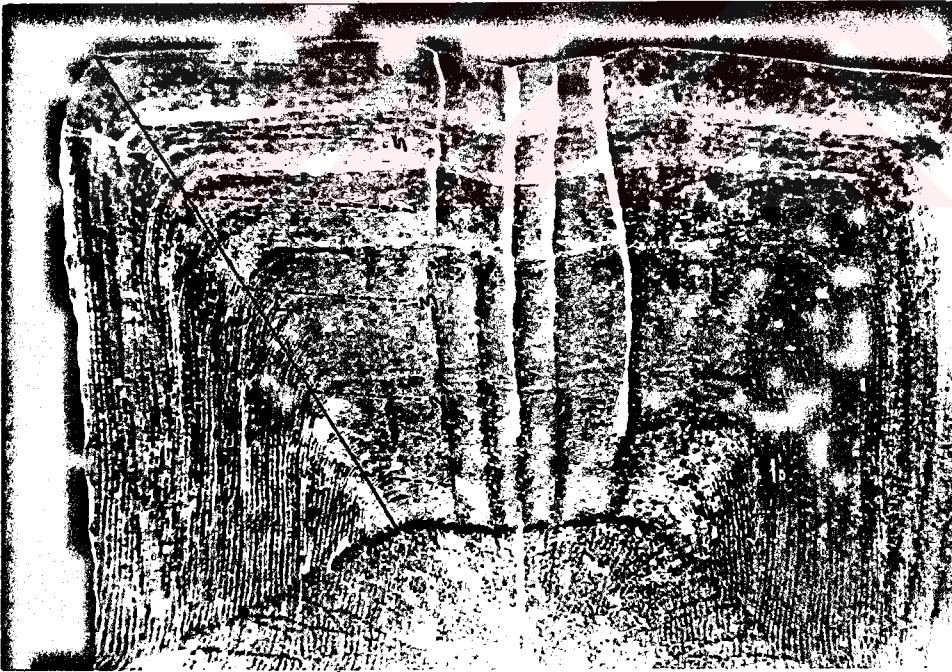
Şekil-9. *L. ramada*'nın Tüm, Dişi ve Erkek Bireylerinin Boy-Ağırlık İlişkisi



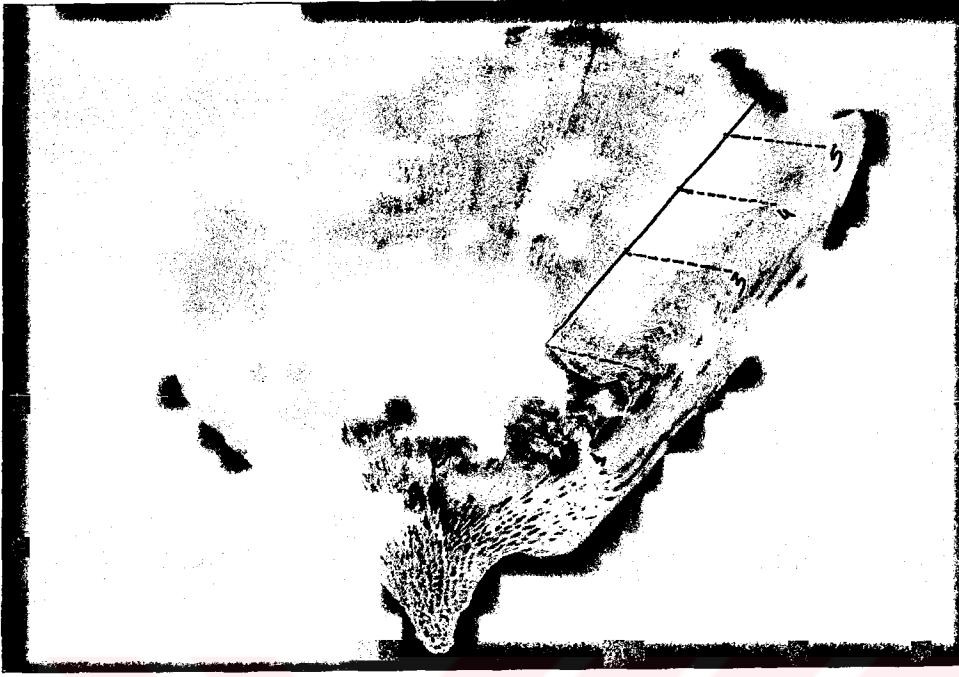
Şekil-10. *L. ramada*'nın Tüm, Dişi ve Erkek Bireylerinin Kondisyon Faktörleri



Resim 1. 7 Yaşındaki *L. ramada*'nın Dorsal Yüzgeç Işını Kesiti



Resim 2. 6 Yaşındaki *L. ramada*'nın Pulu



Resim 5. 6 Yaşındaki *L. ramada*'nın Operkülü

5. TARTIŞMA

Bu çalışmada *L. ramada*'nın pulları % 3'lük NaOH çözeltisinde 8-12-24 saat bekleme süreleri sonucunda okuma yapılarak karşılaştırılmıştır. Chugunova (1963), 24 saat bekleme süresinin uygun olduğunu belirtmesine karşın bu çalışmada 12 saat bekleme süresinin yeterli olduğu bulunmuştur. Balığın türüne bağlı olarak NaOH çözeltisinin yüzde oranı ve pulların bu çözeltielerde bekleme süresi değişmektedir. Geldiay ve Balık (1972), *Leuciscus cephalus*'un pullarını % 3'lük çözeltide 6-10 saat beklettikten sonra yaş tayini çalışması yapmışlardır.

Otolitlerin 103 °C 'lik etüvde 15 dakika bekletilmesi ve % 96'lık etil alkolde ovularak temizlenmesi sonucunda yaş halkaları kolaylıkla okunmuştur. HCl çözeltisinde 15-45 saniye bekletilen otolitlerde dıştaki yaş halkasının tahrip olması sonucunda küçülme meydana gelmiştir. Williams ve Bedford (1973) otolitlerin asitli çözeltide bekletilmeleri sonucunda yaş halkalarının net bir şekilde görülebildiğini, ancak otolit yapısını bozduğunu açıklamışlardır. Otolitlerin ispirto alevinde yakıldıktan sonra temizlenmesi sırasında kırılma ve ufalanma görüldüğünden dolayı bu yöntem uygun bulunmamıştır.

Omurlar kaynamakta olan saf su içerisinde temizlendikten sonra 103 °C'lik etüvde 15 dakika bekletilmesiyle yaş halkaları kolaylıkla okunabilmiştir. Omurların temizlendikten sonra balmumu içerisinde bekletilip yeniden balmumundan temizlenmesi zaman aldığından ve diğer metoda göre net görüntü yönünden bir farklılık göstermediğinden bu metot uygun görülmemiştir.

Saf su içerisinde kaynatılarak temizlenen operküller yaş tayini için uygun duruma gelmektedir. Kaynama süresi az tutulduğunda operkülün temizlenmesi güç olmakta, fazla tutulduğunda ise yapısı bozulmaktadır. Bu nedenle sürenin çok iyi ayarlanması gerekmektedir.

Dorsal yüzgeç ışınından alınan kesitin mümkün olduğunca taban kısmına yakın olması gerekmektedir. Bu bölgeden uzaklaştıkça normal yaşın altında bir okuma yapılmaktadır (Chugunova, 1963).

L. ramada popülasyonunda yaş belirlenmesi ve uygun kemiksi oluşumu saptamak için her bir balığın pul, omur, otolit, operkül ve dorsal yüzgeç ışınları değerlendirilmiştir. İncelenen bu yapılar arasından yaş halkaları en açık ve net olan, değişik zamanlarda en az hata ile okunan, yalancı halkaları fazla olmayan kemiksi yapı dorsal yüzgeç ışını kesiti uygun bulunmuştur. Bunu sırasıyla pul, omur, otolit ve operkül izlemiştir.

Mugilidae familyasında yaş belirlenmesi için genellikle pul ile yapılan metodlar kullanılmaktadır. Otolit, operkül, yüzgeç ışını gibi yapıların, boy-frekansı ve markalama metodlarının pul ile birlikte kullanılması daha iyi sonuçlar vermektedir (Quignard and Farrugio, 1981).

Balıkların yaşının belirlenmesinde, toplanmasının ve preparat hazırlanmasının kolay olmasından dolayı, ayrıca balıkların çok az hırpalanmalarından ve kaybettikleri pulları kısa sürede yeniden oluşturdıkları için pul ile yapılan çalışmalar oldukça yaygındır (Prather, 1967; Lux, 1971). Quignard ve Farrugio (1981)'nin bildirdiğine göre, pullardan yaş tayini çalışmasında yaşlı balıkların pullarında çevresel halkaların yoğunlaşmasından dolayı yaş tayini zorlaşmakta, fokusun tanımlanması güçleşmektedir. Yine Quignard ve Farrugio (1981)'nin bildirdiğine göre *L. ramada*'nın pulunda en içteki halkanın okunmasının güç olduğu Elster ve Jensen (1960), Cassifour (1975) ve Libosvasky (1976) tarafından açıklanmıştır.

Burnet (1969), *Salmo trutta*'da yüzgeç ışınının pula göre daha kolay okunduğunu, otolitlerden okuma yapılamadığını bildirmiştir. Pasifik salmonlarında pektoral yüzgeç ışını otolit ve pullar ile karşılaştırma sonucunda yüzgeç ışınının daha güvenilir sonuç verdiği bildirilmiştir (Bilton and Jenkinson, 1969).

Quignard ve Farrugio (1981)'nin bildirdiğine göre Erman (1959), *M. cephalus*'un otolitinin 4 yaştan ve Kennedy ve Fitzmaurice (1969), *M. labrosus*'un otolitinin 2 yaştan büyük olunca oldukça fazla opak olmasından dolayı yaş belirlenmesin güç olduğunu saptamışlardır. Bundan dolayı otolitler yaş belirlenmesinde genellikle pul ile birlikte kullanılmıştır. *Trachurus trachurus*'da en güvenilir kemiksi oluşumun otolit olduğu (Polat ve Kukul, 1990) buna karşın *Leuciscus cephalus orientalis* için otolitin uygun olmadığı, pulun ve omurun daha güvenilir olduğu (Özdemir ve Şen, 1986) bildirilmiştir. *Barbus rajanorum mystaceus* ve *Capoeta trutta*'nın yaşının belirlenmesinde en güvenilir yapının dorsal yüzgeç ışıını olduğu Polat (1987 a, b) tarafından bildirilmiştir.

L. ramada populasyonunun yoğunluğunu 5. ve 6. yaş grubu oluşturmaktadır. Aynı şekilde erkek ve dişi bireylerin en fazla olduğu yaş grubu 6. yaştır. *L. ramada*'nın eşey oranı erkekler için % 51.30, dişiler için ise % 48.70 olarak saptanmıştır. Yerli (1991 a), Köyceğiz Lagün Sisteminde yaptığı çalışmada *L. ramada* populasyonunu % 41.43'ünü erkek bireylerin, % 58.57'sini dişi bireylerin oluşturduğunu bildirmiştir. Aynı çalışmada 4. ve 5. yaştaki birey sayısının yüksek olduğu belirlenmiştir. Yerli (1991 a)'nin çalışmasındaki bulgular, bu çalışma ile uyum göstermektedir. Brusle (1981)'nin bildirdiğine göre El Maghraby ve ark. (1973), Borullus Gölü (Mısır)'nde yaptıkları çalışmada *L. ramada* populasyonunda erkeklerin oranını % 38, dişilerin oranını % 62 olarak bulmuşlardır. Brusle (1981), Tunus Göllerinde *L. ramada*'nın erkek bireylerini % 16, dişi bireylerini % 84 oranında saptamıştır. Bu değerler bizim çalışmamızla elde edilen değerlerden farklıdır. Brusle (1981), üreme göçü sırasında erkek bireylerin oranının arttığını rapor etmiştir.

L. ramada populasyonunda ortalama total boy uzunlukları 14.50 cm ile 48.10 cm arasında değişmektedir. Ortalama total boy değerleri tüm bireylerde 2. yaşta 16.94 cm, 3. yaşta 24.68 cm, 4. yaşta 29.57 cm ve 5. yaşta 35.51 cm dir. Yerli (1991 a), *L. ramada* ile yaptığı çalışmada, total boy uzunluklarını 18.60 cm ile 46.30 cm arasında bulmuştur. Ortalama total boy uzunluklarını 2.-5. yaşlarda sırasıyla 20.37 cm, 27.77 cm, 30.29 cm ve 33.73 cm olarak saptamıştır. Yerli (1991 a)'nin bulduğu değerler bu çalışmayla uyum göstermektedir. Ancak Geldiay (1977), *L. ramada*

üzerinde yaptığı çalışmada Köyceğiz Bölgesinde 2.-5. yaşlarda sırasıyla 11.00 cm, 19.00 cm, 23.00 cm, 26.00 cm; Fethiye Körfezinde 8.00 cm, 14.00 cm, 17.50 cm, 21.00 cm olarak saptamıştır. Geldiay (1977)'ın bulguları bu çalışmada bulunan değerlerden düşüktür. Ergene (1997), Akgöl-Paradeniz dalyanında *L. ramada* ile yaptığı çalışmada çatal boy değerlerini 14.80 cm ile 35.50 cm arasında bulmuştur. Ortalama çatal boy değerlerini 2., 3., 4. ve 5. yaşlar için sırasıyla 22.00 cm, 26.89 cm, 30.48 cm ve 34.57 cm olarak bulmuştur. Bölgeler arasındaki farklılıklar, sıcaklık, büyümeyi etkileyen iç ve dış etkenler, beslenme, besin kalitesi, popülasyon yoğunluğu, çalışılan örnek sayısı gibi faktörlerle açıklanabilir.

L. ramada'nın yaş gruplarında ortalama total boy uzunlukları yönünden erkek ve dişiler arasında önemli fark bulunmamıştır. Yerli (1991 a), Köyceğiz Lagün Sisteminde elde ettiği sonuçlara göre *L. ramada*'nın eşeyleri arasında total boy farklarını önemli bulmuştur. Quignard ve Farrugio (1981)'ya göre Elster ve Jensen (1960); Ezzat (1965); El Maghraby ve ark. (1973), *L. ramada*'nın eşeyleri arasında önemli büyüme farklılığına işaret etmişler ancak Thomson (1951), Erman (1959), Thakur (1967), Kennedy and Fitzmaurice (1965) kefal türlerinin eşeyleri arasında büyüme açısından önemli fark bulamamışlardır. Eşeyler arasındaki farklılık erkek bireylerin daha önce eşeyssel olgunluğa erişmeleri ile ilişkili bulunabilir (Yerli, 1991 a). Çalışmalarda erkek ve dişi bireyler arasında önemli büyüme farkının görülmemesi örnek sayısı ile ilişkili olabilir.

L. ramada'nın tüm, erkek ve dişi bireyleri arasında yıllık boy artışı açısından yapılan karşılaştırmada 2. ile 3. yaş grubu arasında yüksek olduğu gözlenmiş ve sırasıyla 7.74 cm, 8.00 cm ve 7.22 cm olarak bulunmuştur. Yerli (1991 a), tüm, erkek ve dişi bireylerde yıllık boy artışını sırasıyla 7.39 cm, 7.67 cm ve 6.85 cm olarak bulmuştur. Her iki çalışmanın verileri birbirine benzerlik göstermektedir. 3. yaştan sonra yıllık boy artışında oransal bir azalma gözlenmesi eşeyssel olgunluğa ulaşma dönemi ile ilgili olabilir.

Bu çalışmada *L. ramada*'nın ağırlık ortalamaları 2.-6. yaşlar için sırasıyla 38.80 gr, 121.16 gr, 187.25 gr, 322.29 gr ve 415.63 gr olarak saptanmıştır. Yerli (1991a)'nın

bildirdiğine göre, Ardizzone ve ark. (1983), *L. ramada*'nın 3-4 yılda 300-400 gr'a ulaşabilen yavaş büyüyen bir tür olduğunu bildirmişlerdir. Temelli (1987)'nin İzmir Körfezinde *L. ramada*'nın yaş gruplarına göre ortalama ağırlığını 1 yaşında 129 gr, 2 yaşında 223 gr, 3 yaşında 398 gr olarak bulduğu, Salem ve Mohammad (1983)'in 1., 2. ve 3. yaş gruplarına göre ortalama ağırlık değerlerini sırasıyla 48.25 gr, 98.60 gr ve 171.39 gr olarak saptadığı Yerli (1991 a)'de bildirilmiştir. Bu sonuçlar bu çalışmada bulunan değerlerden yüksektir. Yerli (1991 a), *L. ramada* üzerinde yaptığı çalışmada 2., 3., 4., 5. ve 6. yaş gruplarında sırasıyla 78.06 gr, 165 gr, 230.02 gr, 325,28 gr ve 411 gr olarak bulunmuştur. Bu sonuçlar yapılan çalışmayla paralellik göstermektedir. Ergene (1997), *L. ramada* üzerinde yaptığı çalışmada ortalama ağırlık değerlerini 2., 3., 4. ve 5. yaş gruplarında sırasıyla 104.21 gr, 188.08 gr, 271.67 gr ve 395.00 gr olarak bulmuştur. Ergene (1997)'nin bulduğu değerler bu çalışmadaki değerlerden yüksektir. Bu farklılık çalışılan ortamın besin maddelerince zengin oluşuna ve balığın genetik yapısına bağlı olabilir. Birbirini izleyen 2.-7. yaş grupları arasında hem erkek hem dişi bireylerde ağırlık farkları önemli bulunmuştur. Aynı sonuç Yerli (1991 a) tarafından da açıklanmıştır. Bu çalışmada aynı yaş grubunda bulunan erkek ve dişi bireyler arasındaki ağırlık farkları önemli bulunmamıştır. Benzer sonuç Ergene (1997)'nin yaptığı çalışmada bildirilmiştir. Yerli (1991 a)'nin çalışmasında ise eşeyler arasında ağırlık farkları önemli bulunmuştur. Bu sonucun yapılan çalışmayla uygunluk göstermemesi, Yerli (1991 a)'nin çalışma döneminin uzun periyodu içermesi ve çok örnek sayısı ile açıklanabilir.

L. ramada'nın yıllık ağırlık artışı tüm ve erkek bireylerde 4. ve 5. yaşlar arasında, dişi bireylerde 6. ve 7. yaş grupları arasında en yüksek bulunmuştur. Dişi bireylerde yıllık ağırlık artışları 5.-6. ile 6.-7. yaş grupları arasında erkeklere oranla daha fazladır. Erkek ve dişi bireylerin eşeyssel olgunluğa erişme yaşlarının aynı olmaması, ağırlıklarının farklı olmasına neden olmaktadır. Eşeyssel olgunluk yaşlarının erkek ve dişilerde farklılığı, ağırlık kazanması yönünden farklı olmasına yol açmaktadır. Dişi bireylerin gonadlarında olgunlaşma dönemlerinde ağırlık artışları olabilmektedir. Ancak yumurtlama ile de kayıplar olabilmektedir (Yerli ve Erk'akan, 1990).

L. ramada'nın tüm, erkek ve dişi bireylerinde boy ile ağırlık arasında pozitif bir ilişki olduğu görülmüştür. Yerli (1991 a), Köyceğiz Lagün Sisteminde yaptığı çalışmada benzer sonucu bulmuştur.

L. ramada'nın kondisyon faktörleri 0.44-0.95 arasında değişim göstermiştir. Kondisyon faktörü ortalamaları 2.-5. yaş gruplarında sırasıyla 0.76, 0.79, 0.72 ve 0.72'dir. Buna göre en yüksek kondisyon faktörü 3. yaş grubunda görülmüştür. Yerli (1991 a)'nin belirttiğine göre, Temelli (1987), İzmir Körfezinde bulunan *L. ramada*'da kondisyon faktörlerini 1., 2. ve 3. yaşlarda sırasıyla 0.82, 1.01 ve 1.04 olarak, Salem ve Mohammad (1983), Timsah Gölü (Mısır)'nde *L. ramada*'nın kondisyon faktörünü 10-20 cm boy aralığı için 1.59-1.86, daha büyük boy aralığı için 1.66-1.87 olarak saptamıştır. Ergene (1997), Akgöl-Paradeniz dalyanında yaşayan *L. ramada*'nın kondisyon faktörleri ortalamalarını 2.-5. yaşlar arasında sırasıyla 0.97, 0.96, 0.96 ve 0.95 olarak bulmuştur. Bu araştırmacıların buldukları değerler bu çalışmadaki değerlerden yüksektir. Bu durum çalışmanın yapıldığı bölgenin besleyicilik kapasitesinin yüksek oluşu ile açıklanabilir. Yerli (1991 a), Köyceğiz Lagün Sisteminde bulunan *L. ramada*'da kondisyon faktörlerini 2., 3., 4. ve 5. yaş gruplarında sırasıyla 0.92, 0.77, 0.81 ve 0.84 olarak saptamıştır. Yerli (1991 a)'nin bulmuş olduğu değerler bu çalışmada bulunan değerlerle paralellik göstermektedir. Kondisyon faktörü, yaş, yumurtlama dönemi ve bölgenin besleyicilik durumu gibi etkenlere bağlı olarak değişim gösterebilir.

Yapılan çalışmalarda elde edilen değerler arasındaki farklılıklar, bölgenin ekolojik özellikleri, populasyon yoğunluğu, besin miktarı gibi büyüme üzerinde önemli etkileri olan faktörler ile açıklanabilir.

ÖZET

Mersin Bölgesinden Ekim 1997-Ocak 1998 tarihleri arasında yakalanan 120 adet *Liza ramada* (Risso, 1826)'nın farklı kemiksi yapılarından yaş belirlenmesi, yaş kompozisyonu, eşey oranları, yaş-boy, yaş-ağırlık ve boy-ağırlık ilişkileri ile kondisyon faktörleri saptanmıştır. *L. ramada* populasyonunda yaş tayini yapılacak en güvenilir kemiksi oluşumun dorsal yüzgeç ışıını olduğu bulunmuştur. Diğer kemiksi oluşumların güvenilirlik sırası; pul, omur, otolit ve operkül olarak saptanmıştır. Belirlenen yöntemlerle yaş tayini yapılmış ve populasyonu oluşturan bireylerin yaş dağılımları 2-8 yaş grupları arasındadır. Bunların oranları sırasıyla; % 5.83, % 12.50, % 19.17, % 20.83, % 29.17, % 8.33 ve % 4.17'dir. Buna göre populasyonun çoğunluğunu % 29.17 oranı ile 6. yaş grubu oluşturmaktadır. Dişi bireylerin oranı % 48.70, erkek bireylerin oranı % 51.30'dur.

L. ramada bireylerinin total boy uzunlukları tüm bireylerde 14.50 cm ile 48.10 cm arasındadır. Ortalama total boy uzunlukları dişi bireylerde 16.94 cm ile 44.68 cm arasında, erkek bireylerde 17.22 cm ile 46.37 cm arasında bulunmuştur. Total boy ortalamaları yaş gruplarına göre 2-8 yaşlar için sırasıyla 16.94 cm, 24.68 cm, 29.57 cm, 35.51 cm, 39.12 cm, 42.49 cm ve 44.68 cm dir. Dişiler için ortalama total boy uzunlukları 16.94 cm ile 44.68 cm, erkekler için 17.22 cm ile 46.37 cm arasındadır.

L. ramada örneklerinde ağırlık değerleri 22.40 gr ile 797.00 gr arasındadır. Ağırlık ortalamaları yaş gruplarına göre 2-8 yaşlar için sırasıyla, 38.80 gr, 121.16 gr, 187.25 gr, 322.29 gr, 415.63 gr, 570.33 gr ve 630.24 gr olarak saptanmıştır. Dişi bireylerde ortalama ağırlık değerleri 39.92 gr ile 658.70 gr, erkek bireylerde ise 35.99 gr ile 587.55 gr arasında değişmektedir.

Populasyondaki bireylerin kondisyon faktörleri 0.44 ile 0.95 arasında dağılım göstermektedir. Tüm, dişi ve erkek bireylerde ortalama kondisyon faktörü en fazla 3. ve 4. yaşlar arasında sırasıyla 0.79, 0.77 ve 0.88 olarak bulunmuştur.

SUMMARY

A total of 120 mullet *Liza ramada* were caught in Mersin Region from October 1997 to January 1998 . Age determinations were made by applications of different methods on scale, otolith, operculer bone, vertebrae and dorsal fin ray. Age composition, sex rate, age-length, age-weight, length-weight relations and condition factor of *L. ramada* were determined. Dorsal fin ray were determined as the most reliable structure for age determination. Scale, vertebrae, otolith and operculer bone followed it. The age composition of *L. ramada* were between 2-8 years and rates of 5.83 %, 12.50 %, 19.17 %, 20.83 %, 29.17 %, 8.33 % and 4.17 % respectively. 6. years old fishes were dominated with the rate of 29.17 %. In population, the rates were found for females and males 48.70 % and 51.30 % respectively.

According to age groups of 2-8 means of total lengths were found 16.94 cm, 24.68 cm, 29.57 cm, 35.51 cm, 39.12 cm, 42.49 cm and 44.68 cm respectively. Total lengths all of individual were found between 14.50 cm and 48.10 cm. Means of total lengths were found for females between 16.94 cm and 44.68 cm, for males between 17.22 cm and 46.37 cm.

The weights all of individual were determined between 22.40 gr and 797.00 gr. According to age groups of 2-8 means of weight were found 38.80 gr, 121.16 gr, 187.25 gr, 322.29 gr, 415.63 gr, 570.33 gr and 630.24 gr respectively. Means of weights were determined for female between 39.92 gr and 658.70 gr, for males between 35.99 gr and 587.55 gr.

In population, the means of condition factors were determined between 0.44 and 0.45 according to different age groups . The most means of condition factor for all of fishes, females and males were found between 3-4 years old with rate of 0.79, 0.77 and 0.88 respectively.

KAYNAKLAR

- Akşıray, F. 1954. Türkiye Deniz Balıkları Tayin Anahtarı. İ. Ü. Fen Fak. Hidrobiyoloji Araşt. Enst., Yay. No. 1, 227 s. İstanbul.
- Altındağ, A. 1996. Akşehir Gölü'ndeki (Konya) Tatlısu Kefalinin (*Leuciscus cephalus* L., 1758) Bazı Populasyon Özellikleri, Büyüme ve Kondisyonu. Tr. J. of Zoology, 20, 53-65 Ek Sayı.
- Astanin, L. P. 1974. Ob. Opredelenii Vozrasta Rybpo Kostyum. (Age Determination in Fish From Bones). Zoologicheskii Zhurnal, 26 (3).
- Atay, D. 1994. Deniz Balıkları Üretim Tekniği. A. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları: 1352, Ders Kitabı No: 392, A. Ü. Basımevi. 316 s. Ankara
- Avşar, D. 1995 a. Sex and Age Composition of Sprat (*Sprattus sprattus phalericus* Risso, 1826) Along the Turkish Black Sea Coast. Tr. J. of Zoology 19, 157-163
- Avşar, D. 1995 b. Population Parameters of Sprat (*Sprattus sprattus phalericus* Risso, 1826) from the Turkish Black Sea Coast. Fisheries Research 21, 437-453.
- Balık, S. ve Ustaoglu, M. R. 1986. Gölcük Gölü'ndeki (Bozdağ-Ödemiş) Sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758) Populasyonunun Biyolojik Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. VIII. Ulusal Biyoloji Kongresi. Zooloji, Hidrobiyoloji, Temel ve Endüstriyel Mikrobiyoloji Tebliğleri. Cilt II, 656-671. İzmir.
- Balık, S. ve Ustaoglu, M. R. 1990. Kuş Gölü (Bandırma) Sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758) Populasyonunun Biyo-Ekolojik Özelliklerinin İncelenmesi. X. Ulusal Biyoloji Kongresi. 271-282. Erzurum.

- Beamish, R. J. 1979. Differences in the Age of Pacific Hake (*Merluccius productus*) Using Whole Otoliths and Sections of Otoliths. 36, (2), p. 141-151.
- Beamish, R. J. and Chilton, D. E. 1982. Preliminary Evaluation of a Method to Determine the Age of Sablefish (*Anaplocoma fimbria*). Can. J. Fish. Aquat. Sci. 39, 277-287.
- Beamish, R. J. and McFarlane, G. A. 1985. Annulus Development on the Second Dorsal Spine of the Spiny Dogfish (*Squalus acanthias*) and its Validity for Age Determination. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 42, 1799-1805.
- Bilton, H. T. and Jenkinson, D. W. 1969. Age Determination of Sockeye (*Oncorhynchus nerka*) and Chum (*O. Keta*) Salmon from Examination of Pectoral Fin Rays. J. Fish. Res. Bd. 26, 1199-1203. Canada.
- Brusle, J. 1981. Sexuality and Biology of Reproduction in Grey Mulletts: (in) Aquaculture of Grey Mulletts, O. H. Oren (Editor), IBP Cambridge Univ. Press. 99-154. Cambridge.
- Burnet, A. M. R. 1969. An Examination of the Use of Scales and Fin Rays for Age Determination of Brown Trout (*Salmo trutta* L.). New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research. 3 (1).
- Carlander, K. D. 1956. Appraisal of Methods of Fish Population Study-Part 1. Fish Growth Rate Studies: Techniques and Role in Surveys and Management. Trans. 21 St. N. Am. Wildlife Conf. 262-274.
- Casselman, J. M. 1987. Determination of Age and Growth: (in) The Biology of Fish Growth, A.H. Weatherley and H. S. Gill (Editors), Academic Press, London, pp. 209-242.

- Chalanchuk, S. M. 1984. Ageing a Population of the White Sucker, *Catostomus commersoni*, by the Fin-ray Method, Can. Tesh. Rep. Fish. Aquat. Sci. 1321, 16 p.
- Chugunova, N. I. 1963. Age and Growth Studies in Fish. National Science Foundation, 132 p. Washinton.
- Christensen, J. M. 1964. Burning of Otoliths a Technique for Age Determination of Soles and Other Fish. J. Const. Int. Explor. Mer. 29, 73-81.
- Dikel, S. ve Tekelioglu, N. 1991. Doğu Akdeniz'in Çamlık ve Yelkoma Dalyanlarındaki Haskefal (*Mugil cephalus* L., 1758) Populasyonlarının Büyüme ve Bazı Vücut Özellikleri Üzerine Karşılaştırmalı Bir Araştırma. Ç. Ü. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi 5 (3), s. 61-70.
- Ekingen, G. 1983. Su Ürünleri ve Balıkçılık. Fırat Üniv. Vet. Fak. Yayınları. 32, Ders kitabı 14. Ankara Üniv. Basımevi, 162 s. Ankara.
- Ekingen, G. and Polat, N. 1987. Age Determination and Length-Weight Relations of *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843) in Lake Keban. Tu. J. Zoology, 11 (1), 5-15
- Erduran, E. ve Özdemir, G. 1994. Güllük ve Gökova Körfezlerindeki Barbunya (*Mullus barbatus*, L., 1758) Balığın Üreme Peryodu Üzerine İncelemeler. T. C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü. 23 s. Bodrum.
- Ergene, S. 1997. Göksu Deltasındaki Akgöl-Paradeniz Lagünlerinde Yaşayan *Liza ramada* (Risso, 1826)'nın Büyüme Özellikleri. Türk Zooloji Dergisi. (Basımda)

- Ergene, S. ve Kuru, M. 1997. Akgöl-Paradeniz Lagünlerinde (Silifke) Yaşayan Topan Kefalin (*Mugil cephalus* L. 1758) Büyüme Özellikleri. Türk Zooloji Dergisi. (Basımda)
- Erman, F. 1959. Observations on the Biology of the Common Grey Mullet (*Mugil cephalus*). Proc. Tech. Gen. Fish. Counc. Mediterr. 5, 157-69.
- Ferrell, D. J., Henry, G. W., Bell, J. D. And Quartararo, N. 1992. Valitation of Annual Marks in the Otoliths of Young Snapper, *Pagrus auratus* (Sparidae). J. Mar. Freshwater Res., 43, 1051-5. Aust.
- Geldiay, R. 1977. Ecological Aspects of Grey Mullet Living Along the Coast of Turkey. E. Ü. Fen Fakültesi Dergisi. Seri B, 1 (2), 155-173.
- Geldiay, R. ve Balık, S. 1972. Pınarbaşı Kaynak Sularında Yaşayan Tatlısu Kefalinin (*L. cephalus* L.) Biyolojisi Üzerine Araştırmalar. E. Ü. Fen Fak. İlmi Raporlar Serisi, No: 139.
- Hayward, P. J. and Ryland, J. S. (Editor). 1995. Handbook of the Marine Fauna of North-West Europe. Oxford Univ. Press, Oxford. p. 739-741.
- Kimura, S., Nakayama, Y. and Mori, K. 1992. Age and Growth of the Labrid Fish *Halichoeres poecilopterus* in Ago Bay, Central Japan. Nippon Suisan Gakkaishi. 58 (5), 811-817.
- Kimura, S., Nakayama, Y. and Mori, K. 1994. Age and Growth of the Labrid Fish, *Pseudolabrus japonicus* in Ago Bay and its Adjacent Water, Central Japan. Suisanzoshoku. 42 (2), 339-344.

- Korkut, A. Y. ve Gamsız, K. 1995. İzmir Homa (Süfa) Dalyanından Yakalanan Kastaros Kefal Balıklarında (*Liza saliens* Risso, 1810) Yaş, Boy, Ağırlık ve Gonad Ağırlıkları Üzerinde Bir Araştırma. Su Ürünleri Dergisi. 12 (3-4), 231-237. İzmir-Bornova
- Lagler, K. F. 1952. Freshwater Fishery Biology. Wm. C. Brown Co. 421 p, Iowa, U.S.A.
- Liev, P. K. L. 1973. Age Determination of American Eels Based on the Structure of Their Otoliths. The Proceedings of an International Symposium on the Aging of Fish. p. 124-136. England.
- Lux, F. E. 1971. Age Determination of Fishes, U. S. Dept. Of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration, National Marine Fisheries Service, Fishery Leaflet 637.
- Özdemir, G. 1994. Güllük ve Gökova Körfezlerindeki Çipura (*Sparus aurata*, L., 1758) Balığının Üreme Peryodu Üzerine İncelemeler. T. C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü. Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü. 23 s. Bodrum.
- Özdemir, N. and Şen, D. 1986. Age Determination By Scale, Vertebra and Operculum of *Leuciscus cephalus orientalis* (Nordmann, 1840) in the Euphrates. The Journal of Fırat University. 1 (1) 101-111.
- Pitt, T. K. 1967. Age and Growth of American Plaice (*Hippoglossoides platessoides* (Fabr.). Fish. Res. Board Can., 24, 1077-1099.

- Polat, N. 1987 a. Keban Baraj Gölünde Yaşayan *Barbus rajanorum mystaceus* (Heckel 1843)' ta Yaş Belirleme Yöntemleri. VIII. Ulusal Biyoloji Kongresi. Zooloji, Hidrobiyoloji, Temel ve Endüstriyel Mikrobiyoloji Tebliğleri, 2, 575-588.
- Polat, N. 1987 b. Age Determination of *Capoeta trutta* (Heckel, 1843) in Keban Dam Lake. Tu J. Zooloji, 11 (3).
- Polat, N. 1988. Keban Baraj Gölündeki *Acanthobrama marmid* (Heckel, 1843)'te Yaş Belirlenmesi. IX. Ulusal Biyoloji Kongresi. 2. Sivas
- Polat, N. ve Dedemen, E. 1990. Karadeniz'de Yaşayan *Gadus euxinus* (Nord.)'ta Karşılaştırmalı Yaş Tayini. X. Ulusal Biyoloji Kongresi. 225-232. Erzurum.
- Polat, N. and Gümüş, A. 1995 a. Age Determination of Spiny Dogfish (*Squalus Acanthias* L.,1758) in Black Sea Waters. The Israeli Journal of Aquaculture, 47 (1), 17-24, Bamidgeh.
- Polat, N. and Gümüş, A. 1995 b. Age Determination and Evaluation of Precision Using Five Bony Structures of the Brond-Snout (*Chondrostoma regium* Heckel, 1843). Tr. J. of Zooloji. 19, 331-335.
- Polat, N. and Gümüş, A. 1996. Ageing of Whiting (*Merlangius merlangus euxinus*, Nord., 1840) Based on Broken and Burnt Otolith. Fisheries Research 28, 231-236.
- Polat, N. ve Kukul, A. 1990. Karadeniz'deki İstavrit (*Trachurus trachurus* L.)'te Yaş Belirleme Yöntemleri. X. Ulusal Biyoloji Kongresi. 217-224. Erzurum.

- Polat, N., Kariptaş, E. ve Işık, K. 1992. Altinkaya Baraj Gölü'nde Yaşayan *Capoeta tinca* (Heckel, 1843)'nın Yaş Belirleme Yöntemleri. XI. Ulusal Biyoloji Kongresi. Fırat Üniv. Elazığ.
- Powless, P. M. 1966. Validity of Ageing Young American Plaice from Otoliths, Int. Comm. Northwerst Atl. Fish. Res. Bull. 3, 103-105.
- Prather, E. E. 1967. A Note on the Accuracy of the Scale Method in Determining the Ages of Largemouth Bass and Bluegill from Alabama Wathers. Proceedings of the Twentieth Annual Conference Southeastern Association of Game and Fish Commissioners, pp. 483-486, Auburn, Alabama
- Quignard, J. P. And Farrugio, O. H. 1981. Age and Growth of Grey Mullet: (In) Aquaculture of Grey Mullet, O. H. Oren (Editör). Cambridge University Press, Cambridge, 155-184.
- Rahman, A. A. and Moghraby, A. I. 1984. Use of Frontal Bone in Age Determination of *Labeo horie* (Pisces, Cyprinidae) in Jabel Aulia Reservoir, Hidrobiologia, 110, 281-286. Sudan
- Rounsfell, G. A. and Everhart, W. H. 1953. Fishery Science: Its Methods and Applications, 444 p.
- Smidt, E. L. B. 1969. The Greenland Halibut (*Reinhardtius hippoglossoides* (Walbaum)): Biology and Exploitation in Greenland Waters, Medd. Dan. Fisk. Havunders, 6, 4, 79-148.
- Şen, D. 1993. Keban Baraj Gölü'nde Yaşayan *Chondrostoma regium* (Heckel, 1843) ve *Chalcalburnus mossulensis* (Heckel, 1843) Türlerinde En İyi Yaş Tayini Yöntemlerinin Belirlenmesi. Ege Üniv. Su Ürün. Derg. 10, 37-38-39, s. 11-20. İzmir.

- Tesch, F. W. 1968. Age and Growth. (in) Methods for Assessment of Fish Production in Fresh Waters, W. E. Ricker (Editor), IBP Handbook No:3, Blackwell Scientific Publications Oxford and Edinburgh, 93-123.
- Tsukamoto, K. and Kajihara, T. 1987. Age Determination of Ayu With Otolith. Nippon Suisan Gakkaishi. 53, 11, 1985-1997.
- Tsukamoto, K., Umezawa, A. and Ozawa, T. 1992. Age and Growth of *Anguilla japonica* Leptocephali Collected in Western North Pasific in July 1990. Nippon Suisan Gakkaishi. 58 (3), 457-459.
- Williams, T. and Bedford, B. C. 1973. The Use of Otoliths for Age Determination. The Proceedings of an International Symposium on the Aging of Fish. p. 114-123. England.
- Yerli, S. V. 1991 a. Köyceğiz Lagün Sistemi'ndeki *Liza ramada* (Risso, 1826) Stokları Üzerine İncelemeler. Doğa-Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences. 16, 103-120.
- Yerli, S. V. 1991 b. Köyceğiz Lagün Sistemi'ndeki *Anguilla anguilla* (L., 1758) Stokları Üzerine İncelemeler. Doğa-Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences. 15, 241-262.
- Yerli, S. V. 1991 c. Köyceğiz Lagün Sistemi'ndeki *Cyprinus carpio* (L., 1758) Stokları Üzerine İncelemeler. Doğa-Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences. 16, 133-152.
- Yerli, S. V. ve Erk'akan, F. 1990. Köyceğiz Lagün Sistemi'ndeki *Mugil cephalus* (L., 1758) Stokları Üzerine İncelemeler. Doğa-Tr. J. Of Veterinary and Animal Sciences. 14, 376-398.

ÖZGEÇMİŞ

1965 yılında Adana’da doğdum. İlk ve orta öğrenimimi Adana’da tamamladım. 1984 yılında Ç. Ü. Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümüne girdim ve 1988 yılında “Ziraat Mühendisi” ünvanı ile mezun oldum. Askerlik görevimi 1989 yılında kısa dönem olarak yaptım. 1990-1995 yılları arasında Eczacıbaşı-Baxter ilaç San. ve Tic. A.Ş.’nde temsilci olarak çalıştım. ME. Ü. Su Ürünleri Fakültesine 1996 yılında araştırma görevlisi olarak atandım. Aynı yıl ME. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Ana Bilim Dalında Yüksek Lisans öğrenimine başladım. Halen ME. Ü. Su Ürünleri Fakültesinde araştırma görevlisi olarak görev yapmaktayım.



19.05.2019