

T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KIRKGÖZ KAYNAĞI (ANTALYA)' NDA YAŞAYAN
Aphanius mento (HECKEL IN: RUSSEGGER, 1843)' NUN
BESLENME, BÜYÜME VE ÜREME ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Danışman
Yrd. Doç. Dr. Fahrettin KÜÇÜK

SALİM SERKAN GÜÇLÜ

135808

YÜKSEK LİSANS TEZİ
SU ÜRÜNLERİ TEMEL BİLİMLERİ ANABİLİM DALI

ISPARTA, 2003

135808

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne

Bu çalışma SU ÜRÜNLERİ TEMEL BİLİMLERİ ANABİLİM DALI'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan

Prof. Dr. Ö. Osman ERTAN

Üye

Yrd. Doç. Dr. Mete KUSAT

Üye

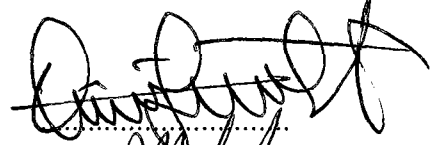
Yrd. Doç. Dr. Rahretin KUSCU (var)

Üye

.....

Üye

.....



ONAY

Bu tez ^{22/07}2003 tarihinde Enstitü Yönetim Kurulu'nca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından kabul edilmiştir.

^{21/07}2003



Prof. Dr. Remzi KARAGÜZEL

Enstitüsü Müdürü

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
İÇİNDEKİLER.....	i
ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	iv
ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR.....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK BİLGİSİ.....	2
2.1. Cyprinodontidae Familyasının Genel Özellikleri	2
2.2. <i>Aphanius</i> Cinsinin Genel Özellikleri ve Dünyadaki Yayılış Alanı	3
2.3. Türkiye İçsularındaki <i>Aphanius</i> Cinsinin <i>Aphanius mento</i> Dışındaki, Tür ve Alttürlerinin Yayılış Alanı	4
2.4. <i>Aphanius mento</i> ' nun Biyolojik Özellikleri ve Yayılış Alanı.....	5
3. MATERYAL ve METOT	9
3.1. Araştırma Alanı	9
3.2. Balık Materyali	12
3.3. Yaş Tayini Yöntemi	12
3.4. Üreme Özellikleri.....	12
3.5. Büyüme Özellikleri	13
3.6. Beslenme Özellikleri	14
4. BULGULAR	15
4.1. Araştırma Alanı ile ilgili Bulgular	15
4.2. Büyüme Özellikleri	16
4.2.1. Yaş ve Eşey Dağılımı	16
4.2.2. Boy Dağılımı	17
4.2.3. Ağırlık Dağılımı.....	19
4.2.4. Boy – Ağırlık İlişkisi	21
4.2.5. Von Bertalanffy Büyüme Parametreleri	22
4.3. Üreme Özellikleri	23

4.3.1. Üreme Zamanı ve GSİ Değerleri	23
4.3.2. Yumurta Verimliliği (Fekondite)	25
4.3.3. Yumurta Çapı	27
4.4. Beslenme Özellikleri	28
4.4.1. Kondisyon Faktörü	28
4.4.2. Sindirim Kanalı İçerikleri	29
5. TARTIŞMA ve SONUÇ	31
6. KAYNAKLAR	39
ÖZGEÇMİŞ.....	43



ÖZET

Bu araştırmada, Kırkgöz Kaynağı (Antalya)' ndaki *Aphanius mento* (Heckel in: Russegger, 1843) populasyonunun yaş, eşey, ağırlık ve boy dağılımları, boy – ağırlık ilişkisi, Von Bertalanffy büyüme denklemleri parametreleri, kondisyon faktörü, üreme özellikleri (üreme zamanı, gonadosomatik indeks değeri, yumurta verimliliği (fekondite) – toplam boy, yumurta verimliliği (fekondite) – vücut ağırlığı, yumurta verimliliği (fekondite) – gonad ağırlığı ilişkisi, yumurta çapı), oransal büyüme değerleri ve sindirim kanalı içerikleri belirlenmiştir.

Bu amaçla, göz büyüklüğü 1 – 2 mm olan tül ağdan yapılmış ığırıp ile yakalanan 654 adet *Aphanius mento* incelenmiştir. Yakalanan örneklerin % 52,29' u dişi, % 47,71' i erkek bireylerden oluşmaktadır. Örneklerin yaş grupları 0 – VII, ağırlıkları 0,09 – 17,56 g ve boyları 0,4 – 8,78 cm arasında değişmiştir. Populasyonunun boy – ağırlık ilişkisi ve Von Bertalanffy büyüme denklemleri parametreleri sırasıyla,

$$W = 0,0626 * L^{2,3348} \quad (r = 0,8655),$$

$$L_t = 23,51 [1 - e^{-0,041 (t + 2,9049)}] \quad \text{ve}$$

$W_t = 786,25 [1 - e^{-0,002 (t + 0,200)}]^{2,3348}$ şeklinde bulunmuştur. Populasyonun gonadosomatik indeks değeri mayıs ayında en yüksek değerde iken aralık ayında en düşük seviyededir. Üreme dönemi mayıs - temmuz ayları olarak belirlenmiştir. Populasyonun ortalama yumurta verimliliği (fekonditesi) $228,48 \pm 32,59$ ve ortalama yumurta çapı $1034,78 \pm 50,26 \mu$ olarak belirlenmiştir. Ortalama kondisyon ise $2,55 \pm 0,18$ olarak hesaplanmıştır.

ANAHTAR KELİMELELER: Kırkgöz Kaynağı (Antalya), *Aphanius mento*, Büyüme Özellikleri, Üreme Özellikleri, Kondisyon Faktörü

ABSTRACT

In this paper, age, sex, weight and length compositions, the relationships of length – weight, Von Bertalanffy growth formula, condition factor, some reproduction characteristics (spawning period, gonadosomatic index, fecundity, the fecundity – length, the fecundity – weight and the fecundity – gonad weight relationships, egg diameter), the relative growth values and content of digestive duct of *Aphanius mento* (Heckel in: Russgger, 1843) were determined in Spring of Kırkgöz (Antalya). With this aim, a total of 654 *Aphanius mento* caught with seine nets that was made up of tullenets of mesh sizes (1 – 2 mm) were investigated. The sex ratios of the sample were 52.29% for female and 47.71% for male. The age groups, weights and fork lengths of the samples varied between 0 and VII age, 0.09 and 17.56 g, 0.4 and 8.78 cm, respectively. The relationships of length – weight and Von Bertalanffy growth formula were found to be,

$$W = 0.0626 * L^{2.3348} \quad (r = 0.8655),$$

$$L_t = 23.51 [1 - e^{-0.041 (t + 2.9049)}] \quad \text{and}$$

$$W_t = 786.25 [1 - e^{-0.002 (t + 0.200)}]^{2.3348}$$

respectively. The gonadosomatic index was found to have a maximum value in may and a minimum value in december. Spawning occurs between may and july. The average fecundity of population and average egg diameter were found to be 228.48 ± 32.59 and $1034.78 \pm 50.26 \mu$, respectively. The mean condition factor was calculated to be 2.55 ± 0.18 .

KEY WORDS: Spring of Kırkgöz (Antalya), *Aphanius mento*, Growth Characteristics, Reproduction Characteristics, Condition factor

ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR

Özellikle sucul ortamlarda hızla gelişen çevre sorunlarının büyük boyutlara ulaştığı günümüzde, çevreyi korumak için geniş kapsamlı çalışmalar ve büyük yatırımlar yapılmaktadır. Ancak yapılan bu çalışmaların çoğu birbirleri ile ilintili olmayıp bölgesel veya yerel olarak gerçekleştirilen çalışmalardır. Bu nedenle büyük bir potansiyele sahip olan içsu kaynaklarımızdan ekonomik bir şekilde yararlanabilmek için, kaynaklarımızın biyolojik zenginliğini ortaya koyup tüm yönleriyle araştırılması gerekmektedir. Yapılan bu araştırmalar sonunda ülkemizin sahip olduğu su kaynaklarındaki canlıların biyoekolojik özelliklerinin belirlenerek, var olan stokların en iyi bir şekilde değerlendirilip korunarak, gelecek nesillere aktarılması ülkemizin geleceği açısından oldukça önemlidir.

Bu amaçla Anadolu'nun en eski ikincil tatlısu balığı olan ve Anadolu endemizmi bakımından oldukça önemli bir yere sahip *Aphanius* cinsine ait türlerin incelenmesi ve Anadolu'daki gen havuzunun korunması, sürdürülebilir bir çevre için oldukça önemlidir.

Bu nedenle yaptığımız bu çalışmada, Kırkgöz Kaynağı'nda yaşayan *Aphanius mento* (Heckel in: Russegger, 1843) popülasyonunun mevcut durumu, beslenme, büyüme ve üreme özellikleriyle, stoğu koruma ve arttırmaya yönelik yapılması gerekenler ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Çalışmam süresince yardımlarını esirgemeyen tez danışmanım Yrd. Doç. Dr. Fahrettin KÜÇÜK' e, arazi çalışmalarında bana destek veren Arş. Gör. İskender GÜLLE' ye, laboratuvar çalışmalarında yardımda bulunan Arş.Gör. Zekiye ALBAYRAK'a, besin organizmalarının teşhisinde yardımcı olan Arş. Gör. Seval Bahadır KOCA'ya, Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Eğirdir Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü elemanlarından Teknisyen Abdülkadir YAĞCI' ya, araştırmama maddi destek sağlayan SDÜBAP'a , Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi'nin tüm akademik ve idari personeline teşekkürü bir borç bilirim.

Ayrıca çalışmalarım sırasında bana manevi destek olan aileme teşekkür ederim.

Şekiller diziniSayfa

Şekil 2.3.	Türkiye İçsularındaki <i>Aphanius</i> cinsinin <i>A. mento</i> dışındaki, tür ve alttürlerinin yayılış alanı.....	5
Şekil 2.4.1.	<i>A. mento</i> 'nun dişi ve erkeği	7
Şekil 2.4.2.	<i>A. mento</i> 'nun dünyadaki yayılış alanı	8
Şekil 2.4.3.	<i>A. mento</i> 'nun Türkiye'deki yayılış alanı	8
Şekil 3.1.1.	Araştırma alanı (Kırkgöz Kaynağı - Antalya)	10
Şekil 3.1.2.	Araştırma alanı (Kırkgöz Kaynağı - Antalya)	11
Şekil 3.1.3.	Araştırma alanı (Kırkgöz Kaynağı - Antalya)	10
Şekil 4.2.1.	<i>A. mento</i> populasyonunun yaş-eşey dağılımı	17
Şekil 4.2.2.1.	<i>A. mento</i> populasyonunda yaşa göre ortalama toplam boy (TL) dağılımı	18
Şekil 4.2.2.2.	<i>A. mento</i> populasyonunda boy gruplarına göre eşey dağılımı	19
Şekil 4.2.3.1.	<i>A. mento</i> populasyonunda yaşa göre ortalama ağırlık (W) dağılımı.....	20
Şekil 4.2.3.2.	<i>A. mento</i> populasyonunda ağırlık gruplarına göre eşey dağılımı.	21
Şekil 4.2.4.1.	<i>A. mento</i> populasyonunda boy – ağırlık ilişkisi (Dişi)	21
Şekil 4.2.4.2.	<i>A. mento</i> populasyonunda boy – ağırlık ilişkisi (Erkek).....	22
Şekil 4.2.4.3.	<i>A. mento</i> populasyonunda boy – ağırlık ilişkisi (Dişi + Erkek) ..	22
Şekil 4.3.1.1.	<i>A. mento</i> populasyonunda aylara göre ortalama GSİ değişimi ..	24
Şekil 4.3.1.2.	<i>A. mento</i> populasyonunda aylara göre GSİ değişimi (Dişi)	25
Şekil 4.3.1.3.	<i>A. mento</i> populasyonunda aylara göre GSİ değişimi (Erkek).....	25
Şekil 4.3.2.1.	<i>A. mento</i> populasyonunda yumurta verimliliği (fekondite) (F) – toplam boy (TL) ilişkisi	26
Şekil 4.3.2.2.	<i>A. mento</i> populasyonunda yumurta verimliliği (fekondite) (F) – vücut ağırlığı (W) ilişkisi	27
Şekil 4.3.2.3.	<i>A. mento</i> populasyonunda yumurta verimliliği (fekondite) (F) – gonad ağırlığı (GW) ilişkisi	27
Şekil 4.3.3.	<i>A. mento</i> populasyonunda Şubat 2002 – Temmuz 2002 tarihleri arasındaki yumurta çapı değerleri (μ)	28

Şekil 4.4.1.	<i>A. mento</i> popülasyonunda yaşlara göre ortalama kondisyon faktörü değerleri	29
Şekil 4.4.2.	<i>A. mento</i> 'nun mide içeriğindeki organizmaların dağılımı (%)	30



Çizelgeler dizini

	<u>Sayfa</u>
Çizelge 4.1.1. Araştırma istasyonunun Ocak 2002 – Aralık 2002 tarihleri arasındaki bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri	15
Çizelge 4.1.2. Araştırma istasyonunun bazı kimyasal özellikleri	16
Çizelge 4.2.1. <i>A. mento</i> populasyonunun yaş ve eşey dağılımı	16
Çizelge 4.2.2.1. <i>A. mento</i> populasyonunda yaşa göre ortalama toplam boy (TL) dağılımı	17
Çizelge 4.2.2.2. <i>A. mento</i> populasyonunda boy gruplarına göre eşey dağılımı .	18
Çizelge 4.2.3.1. <i>A. mento</i> populasyonunda yaşa göre ortalama ağırlık (W) dağılımı	19
Çizelge 4.2.3.2. <i>A. mento</i> populasyonunda ağırlık gruplarına göre eşey dağılımı.....	20
Çizelge 4.2.5.1. <i>A. mento</i> 'nun ölçülen ve Von Bertalanffy Büyüme Denklemi ile hesaplanan boyları (cm)	23
Çizelge 4.2.5.2. <i>A. mento</i> 'nun ölçülen ve Von Bertalanffy Büyüme Denklemi ile hesaplanan vücut ağırlıkları (g)	23
Çizelge 4.3.1. <i>A. mento</i> populasyonunda Ocak 2002 – Aralık 2002 tarihleri arasındaki GSİ değişimi	24
Çizelge 4.3.2. <i>A. mento</i> populasyonunda yaş gruplarına göre tespit edilen yumurta verimliliği	26
Çizelge 4.3.3. <i>A. mento</i> populasyonunda Şubat 2002 – Temmuz 2002 tarihleri arasındaki yumurta çapı değerleri (μ)	28
Çizelge 4.4.1. <i>A. mento</i> populasyonunda yaşlara göre ortalama kondisyon faktörü (K) değerleri	29
Çizelge 4.4.2. <i>A. mento</i> 'nun mide içeriğindeki organizmaların Ocak 2002 – Aralık 2002 ayları arasındaki aylık dağılımı (%)	30

1. GİRİŞ

Asya ile Avrupa arasında bir köprü oluşturan Türkiye, doğal göl ve akarsular açısından zengin bir potansiyele sahiptir. Bu potansiyelin sürekliliği de canlıların yaşadığı habitatların bilinmesi ve özenle korunmasına bağlıdır (Küçük, 1991). Bu nedenle coğrafik ve topografik özelliklerinden dolayı çok kısa mesafelerde ekolojik faktörleri farklı ortamlar oluşturarak bir alttür cenneti sayılabilecek Anadolu'nun canlı türlerinin araştırılıp ortaya çıkarılması gerekmektedir (Küçük, 1997). Balıkların populasyon yapılarının incelenmesi, biyotik ve abiyotik faktörlerle olan ilişkisini, biyolojik özelliklerini, ortamdaki populasyon yoğunluğunu ve türün geleceği açısından neler yapabileceğimizi belirler. Bu nedenle, ülkemizin doğal ve yapay sucul ekosistemlerindeki balık türlerinin populasyon yapılarının incelenmesi, toplumumuzun besin açığının kapatılması ve çevrenin daha etkin korunması açısından oldukça önemlidir (Hoş, 1997). Anadolu'da yayılış gösteren *Aphanius* cinsine ait balıkların büyük çoğunluğu kaynak sularına uyum sağlamış ovipar üreyen, erkek ve dişileri arasında önemli renk ve desen farklılığı olan küçük boylu balıklardır. Özellikle üreme döneminde oldukça göze çarpıcı renklere sahip olan bu balıklar, akvaryumlarda süs balığı olarak yetiştirme denemeleri ve genetik çalışmalarda deney materyali olmaları nedeni ile büyük önem kazanmıştır. Anadolu'nun bilinen en eski ikincil (denizden tatlısuya geçerek orada kalan) tatlısu balığı *Aphanius*'dur. Bu cinsin yayılış alanı erken Eosen'den Miyosen'e kadar, Avrupa'nın büyük bir kısmını örten Paratetis ve Tetis ile çakışır. Bu cinsin fosillerine Paris çöküntüsü ve Transkaspiyen (Hazar Denizi civarı) çöküntüsü sedimanlarının her ikisinde de rastlanmıştır. Bunlar günümüzde, Akdeniz'i çevreleyen birkaç ülkede kaldıklarından tipik bir Tetis kalıntısı olarak tanımlanırlar (Demirsoy, 1999). Bu nedenle Anadolu'da, biyolojik çeşitlilik açısından önemli bir yere sahip olan *Aphanius* cinsine ait türlerin biyoekolojik özelliklerinin araştırılması canlı kaynaklarımızın korunması açısından önemlidir. Bu amaçla, Kırkgöz Kaynağı'nda yaşayan *Aphanius mento*'nun beslenme, büyüme ve üreme özellikleri incelenmiştir.

2.KAYNAK BİLGİSİ

2.1. Cyprinodontidae Familyasının Genel Özellikleri

Morfolojik görünüşleri yönünden Cyprinidae familyasına benzerlerse de, çenelerinde maxil dişleri taşıması nedeni ile Dişli Sazanlar olarak adlandırılırlar (Geldiay ve Balık, 1996). Cyprinodontidae familyası, Cubanichthyinae ve Cyprinodontinae olmak üzere iki alt familya altında incelenir (Berra, 2001). Ağızları küçük ve öne uzatılabilir özelliktedir. Ağız, çene ve yutak (farinks) kemikleri (palatinum hariç) üzerinde dişler bulunur. Omurları 24-53 arasında değişiklik gösterir. Yuvarlak ya da düz kuyruk yüzgecine sahiptirler (Demirsoy, 1997). Dorsal yüzgeç vücudun arka yarısında yer alır. Yanal çizgi bulunmaz. Vücut genelde pullarla örtülmüş ise de, bazen pulsuз olan bölgeler bulunabilir. İyice basitleşmiş olan küçük bir hava keseleri vardır veya hiç bulunmayabilir. Körbağırsaklar (pilorik uzantı) yoktur. Erkek ve dişiler arasında daima renk ve desen yönünden farklılıklar görülür (Geldiay ve Balık, 1996). Öncelikle tatlısu formlarıdır. Bununla beraber deniz ve acısu formlarına da rastlanır (Demirsoy, 1997). Çoğunlukla derelerde, bazen havuzcularda, taşkın (sel) sularında, göllerin ve nehirlerin sahil kısımlarında, kıyısal ovalarda yaşarlar (Berra, 2001). Sıcaklık ve tuzluluk değişimlerine kolaylıkla uyum sağlayabilirler (Akşiray, 1987). Boyları en fazla 8 cm'ye kadar ulaşabilen ve genellikle buldukları kıyılara bağlı olarak yaşayan bu balıklar, karnivor olup başlıca besinlerini, yosunlar arasında yaşayan Crustacea, kurt, böcek larvaları, plankton vs. gibi küçük omurgasızlar ve küçük balık larvaları oluşturmaktadır (Akşiray, 1987). Genellikle 2. yaşından itibaren cinsel olgunluğa ulaşan bu familya üyeleri, nisan ayı başlarından itibaren bütün yaz ayları boyunca aralıklı olarak üremelerini sürdürürler. Çapları 1 – 2 mm'ye kadar olan, az sayıdaki (30 – 80 nadiren de 200'e kadar) yumurtalarını genellikle su yüzeyine yakın olarak, önceden erkek tarafından temizlenerek hazırlanmış olan, bitkiler üzerine yapıştırırlar. Erkek, genellikle birkaç dişiye aynı yere yumurtlatır. Yumurtaların kuluçka süresi 6–10 gün kadar sürmektedir. Pelajik yaşayan larvalar küçük planktonik organizmalarla beslenir (Akşiray, 1987). Bu familya temsilcileri dünyada 9 cins ve 100 tür ile; Türkiye' de ise 1 cins, 6 tür ve 4 alttürle temsil edilmektedir. Güney Asya, Kuzey, Orta ve Güney Amerika'daki denizlerin kıyısal alanlarında, Karayipler, Kuzey Afrika ve Anadolu'da yayılış gösterirler. İnsan gıdası yönünden hiçbirinin ekonomik önemi

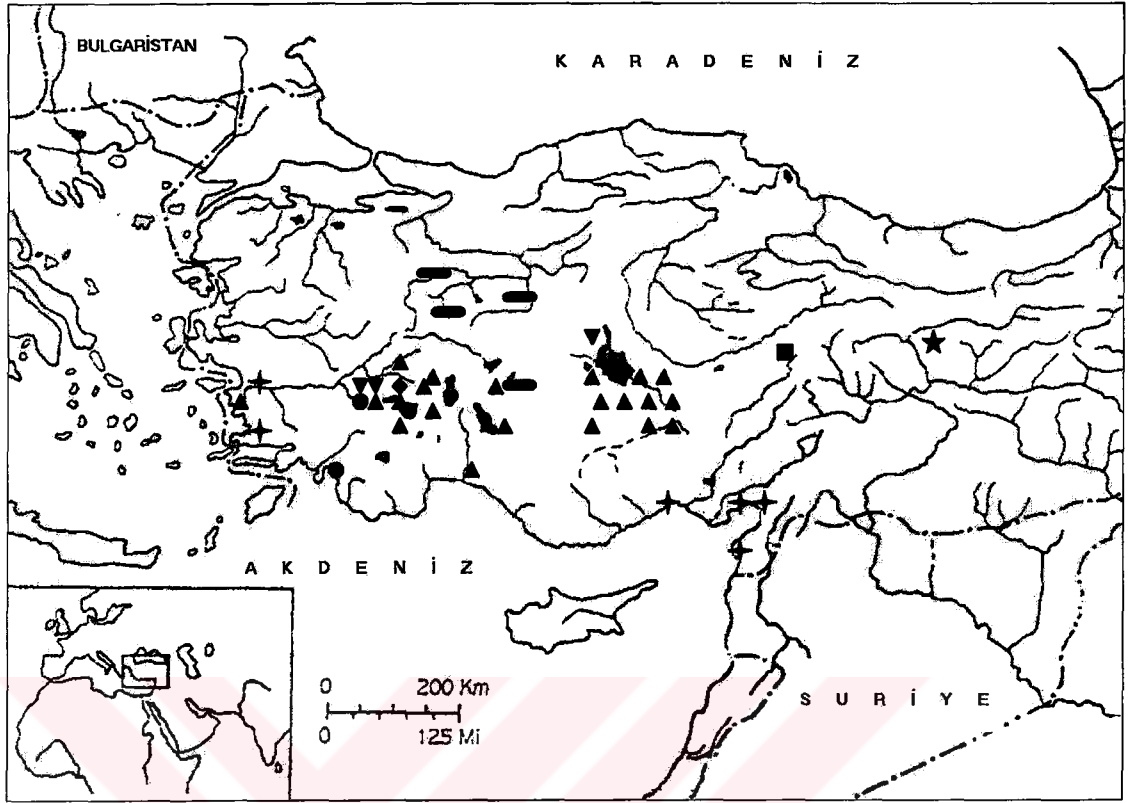
yoktur. Ancak bazı türler akvaryumlarda süs balığı olarak yetiştirilirler ve bilimsel materyal olarak genetik deneylerinde kullanılırlar (Nelson, 1994; Geldiay ve Balık, 1996; Berra, 2001; Hrbek ve Wildekamp, 2003).

2.2. *Aphanius* Cinsinin Genel Özellikleri ve Dünyadaki Yayılış Alanı

Vücut genellikle kısa ve oval yapılı olup, düz kenarlı büyük pullarla örtülmüştür. Başın üst tarafı hafifçe yassılaştırmış olup, ağız uç kısmında yer almış ve yukarıya doğru yönelmiştir. Ağızda, her birinin üçer çıkıntısı bulunan ve 1 – 3 sıra halinde dizilmiş küçük sivri dişler bulunur. Dorsal ve anal yüzgeçler erkeklerde, dişilere oranla daha uzun ve daha geniştir. Yanal çizgi ya hiç yoktur ya da belirgin değildir. Renklenme türlerine ve cinsiyete göre çok büyük farklılıklar gösterir. Dişiler, erkeklere oranla daha iridir. Yan sıra (sq) boyunca 26 – 29 pul bulunur. Bazı türlerde pullar dökülmüştür (Akşiray, 1952; Berra, 2001). Aslında ikincil tatlısu formları olarak bilinen bu balıkların Tetis Denizi' nin birer kalıntısı olduğu bilinmektedir. Anadolu'nun bilinen en eski ikincil (denizden tatlısuya geçerek orada kalan) tatlısu balığı *Aphanius*' dur. Bu cinsin yayılış alanı, Erken Eosen' den (yaklaşık 50 milyon yıl önce) Miyosen' e (yaklaşık 25 milyon yıl önce) kadar Avrupa' nın büyük bir kısmını örten Paratetis ve Tetis ile çakışır. Bu cinsin fosillerine Paris Çöküntüsü ve Transkaspiyen (Hazar Denizi civarı) çöküntüsü sedimanlarının her ikisinde de rastlanmıştır. Günümüzde bunlar, Akdeniz'i çevreleyen birkaç ülkede kaldıklarından tipik birer Tetis Kalıntısı olarak adlandırılırlar (Kosswig, 1954; Geldiay ve Balık, 1996; Demirsoy, 1997). *Aphanius* cinsi başlıca iki ekolojik gruba ayrılır. Bunlar, acısu ve öyrihalin kıyısal çevre türleri ile tatlısu, kaynak, dere, bataklık ve göl türleridir (Hrbek ve Meyer, 2003). Genellikle sıcaklığı mevsimlere göre fazla değişmeyen kaynak sularıyla tuzlu, acı ve sıcak su membalarında yaşarlar. Başlıca gıdalarını çeşitli böcek larvaları ve küçük Crustacealar oluşturur (Geldiay ve Balık, 1996). Bu cins Amerika Birleşik Devletleri'nin güneydoğusu, Meksika, Küba, Asya'nın güneybatısı, Güney Avrupa ve Akdeniz'e kıyısı bulunan ülkelerin (Kuzey Afrika, İspanya, İtalya, Yunanistan, Suudi Arabistan Yarımadası, İran ve Türkiye) tatlı ve acısularında 10'nun üzerinde türle geniş bir coğrafik alanda yayılış gösterir (Nelson, 1994; Geldiay ve Balık, 1996; Berra, 2001).

2.3. Türkiye İçsularındaki *Aphanius* Cinsinin *Aphanius mento* Dışındaki, Tür ve Alttürlerinin Yayılış Alanı

Aphanius cinsi Türkiye içsularında 6 tür ve 4 alttürle temsil edilir. *A. asquamatus* (Sözer, 1942), Türkiye'nin doğusundaki Hazer Gölü'nde yaşayan endemik bir türdür. *A. anatoliae anatoliae* (Leidenfrost, 1912), Tuz Gölü, Eğirdir, Beyşehir ve Işıkli (Çivril) Gölleri, Niğde ve Konya çevresindeki küçük göllerde, havuzcuklarda ve çeşitli derelerde, Büyük Menderes Nehri'nin kaynağında, Selçuk (İzmir) yakınlarında zayıf akıntılı derelerde; *A. anatoliae splendens* (Sözer, 1945), Gölcük Gölü (Isparta) ve Salda Gölü (Yeşilova-Burdur)'nde; *A. anatoliae transgrediens* (Ermin,1946), Acı Göl (Afyon)'ü besleyen kaynaklarda; *A. anatoliae sureyanus* (Neu, 1937), Burdur Gölü'nde; *A. fasciatus* (Valenciennes In: Humboldt & Valenciennes, 1821), İstanbul'un kuzeybatısında, Akdeniz sahillerinde, Tuz Gölü'nde, Adana'nın kuzeyinde, Seyhan Nehri Deltası'nda, Silifke yakınlarındaki Akgöl Paradeniz Lagünü ve Bafa Gölü'nde; *A. danfordii* (Boulenger, 1890), Kızılırmak Nehri'nin orta kısımlarında, Seyhan Nehri'nin Elbistan İlçesi sınırları içinde kalan bölgesinde, Haymana Havzası ve Sultan Sazlığı'nda; *A. villwocki* (Hrbek & Wildekamp, 2003), Sakarya Nehri'nin üst bölgelerinde, Çavuşçu Gölü'nde, Emirdağ (Afyon) yakınlarındaki Pınarbaşı Kaynağı'nda ve küçük gölcüklerde yayılış gösterirler (Wildekamp, 1993; Küçük, 1997; Wildekamp vd., 1999; Hrbek vd., 2002; Hrbek ve Meyer, 2003; Hrbek ve Wildekamp, 2003) (Şekil 2.3.).



Şekil 2. 3. Türkiye İçsularında bulunan *Aphanius* cinsinin *A. mento* dışındaki, tür ve alttürlerinin yayılış alanı (Wildekamp vd., 1993; Küçük, 1997; Wildekamp, 1999; Hrbek vd., 2002; Hrbek ve Meyer, 2003; Hrbek ve Wildekamp, 2003)

- | | | |
|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| ★ <i>A. asquamatus</i> | ▼ <i>A. a. transradiens</i> | ▲ <i>A. a. anatoliae</i> |
| ● <i>A. a. splendens</i> | ◆ <i>A. a. sureyanus</i> | ✦ <i>A. fasciatus</i> |
| ■ <i>A. danfordii</i> | — <i>A. villwocki</i> | |

2.4. *Aphanius mento*' nun Biyolojik Özellikleri ve Yayılış Alanı

Aphanius mento' nun sistematikteki yeri aşağıdaki gibidir (Wildekamp, 1993; Geldiay ve Balık, 1996; Kuru, 1996; Wildekamp vd., 1999).

Phylum : Chordata

Subphylum : Vertebrata

Classis : Teleostei

Ordo : Cyprinodontiformes

Familya : Cyprinodontidae

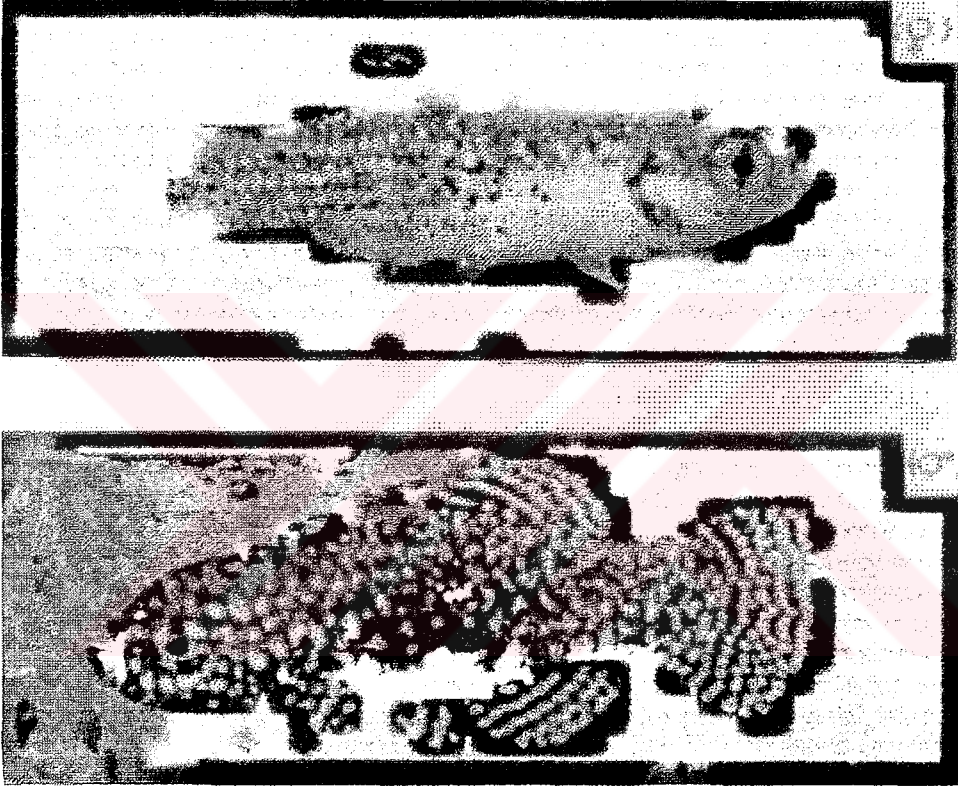
Genus : *Aphanius*

Species : *Aphanius mento* (Heckel in: Russegger, 1843)

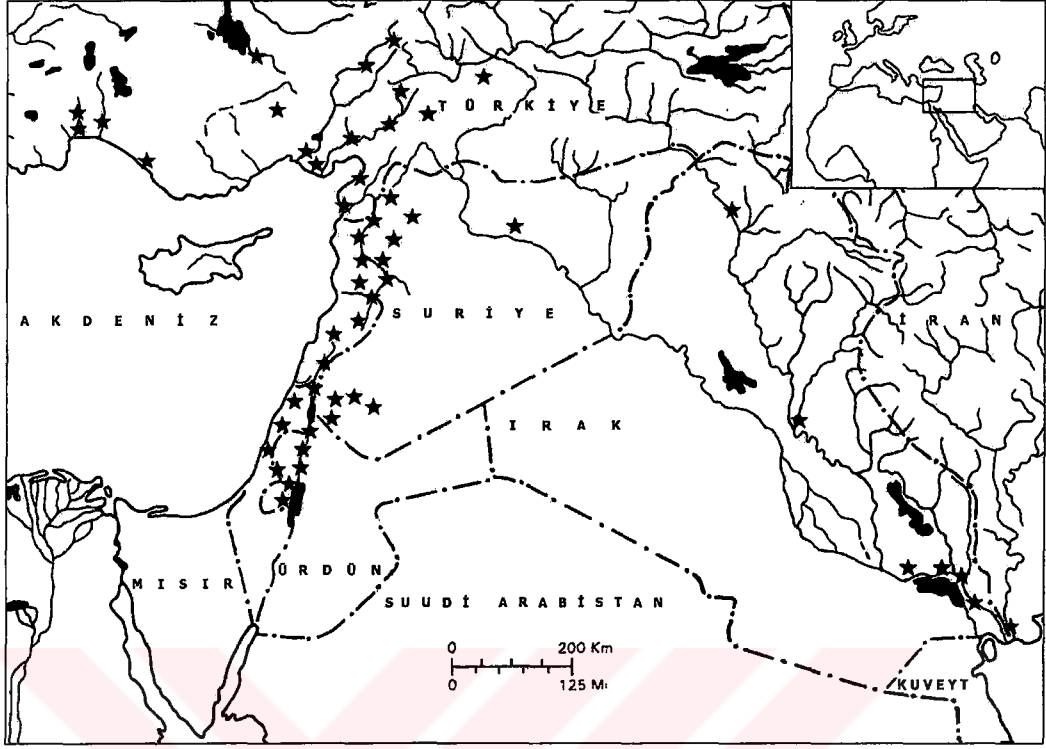
Diagnostik özellikleri; D: II 8 – 11, A: I 9 – 12, Sq: 27 –32, Enine pul sayısı: 9 – 10, Maxillar diş sayısı: 14 – 21, Omur sayısı. 26 – 27 (Küçük, 1997).

Vücut nispeten kalın ve kısa yapılı olup, üzeri tamamen pullarla örtülüdür. Kuyruksuz vücut boyu yaklaşık olarak yüksekliğin 2,5 – 3 katıdır. Baş uzunluğu yaklaşık vücut yüksekliğine eşittir. Ağız yukarı doğru yöneliktir. Her bir çene üzerinde, sayıları 15 – 16 civarında olan üç çıkıntılı maxil dişleri bulunur. Bu dişlerde orta çıkıntının boyu, yandakilerden iki misli daha uzundur. Yanal çizgi belirgin değildir. Dorsal yüzgeç, kuyruk yüzgeci başlangıcına ve gözlerin ortasına eşit uzaklıkta bulunur. Pektoral yüzgeçler yuvarlak şekillidir. Kuyruk yüzgeci tek loplu ve serbest kenarı hafif yuvarlaktır (Geldiay ve Balık, 1996). Renk ve desenler, eşeylerin birbirinden ayrılmasında çok önemli bir faktördür. Erkeklerin üreme zamanındaki renkleri, normal renklerinden oldukça farklıdır. Vücut renkleri üreme zamanı dışında gri-kahverengidir. Üreme zamanında, siyah-maviden başlayıp, karın kısmından aşağıya doğru giderek koyulaşır. Vücudun yanlarında açık mavi-gümüşü renkte noktalardan oluşmuş düzensiz dikey bantlar bulunur. Dorsal ve anal yüzgeçler mavi-siyah veya kahverengi olup, üzerlerinde gümüşü renkte noktaların oluşturduğu uzunlamasına bantlar yer alır. Kuyruk yüzgeci de dorsal ve anal yüzgeçlerle aynı renkte olup, üzerinde benzer düzensiz enine bantlar bulunur (Şekil 2.4.1.). Dişilerin vücut rengi tümüyle gri-kahverengi olup, arka kısım daha koyu, karın kısmı ise parlak gümüşü renktedir. Bazı popülasyonlarda ise buna ek olarak vücudun yanlarında siyah benekler görülür.(Şekil 2.4.1.) (Lazara, 1989; Wildekamp, 1993; Wildekamp vd., 1999). Maksimum uzunlukları 4-6 cm kadardır. Böcek larvaları, kabuklular ve alglerle beslenirler (Krupp ve Schneider, 1989). Ovipar şekilde ürerler. Kolay üreyen ve beslenebilen bu balıklar akvaryum balığı olarak değerlendirilebileceği bildirilmektedir (Wildekamp, 1993). Tatlı ve acı su özelliğindeki küçük göller, nehirler, dereler ve kaynakların kıyı kesimlerinde su bitkilerinin arasında, 10 – 25 C° arasındaki subtropikal sularda yaşarlar. Göçücü karakterde değildirler (Krupp ve Schneider, 1989). Irak'ın güneydoğusu ve batısında, Suudi Arabistan Yarımadası'nın kuzeyinde, Suriye, Lübnan ve İsrail'deki kıyasal nehir sistemleriyle Ürdün'de Ölüdeniz'e dökülen derelerde ve Ürdün'ün batısında yayılış gösterirler (Şekil 2.4.2.) (Krupp, 1984; Wildekamp, 1993; Wildekamp vd., 1999). Türkiye'de Seyhan Nehri'nin nehir ağzı bölgesinde, Fırat

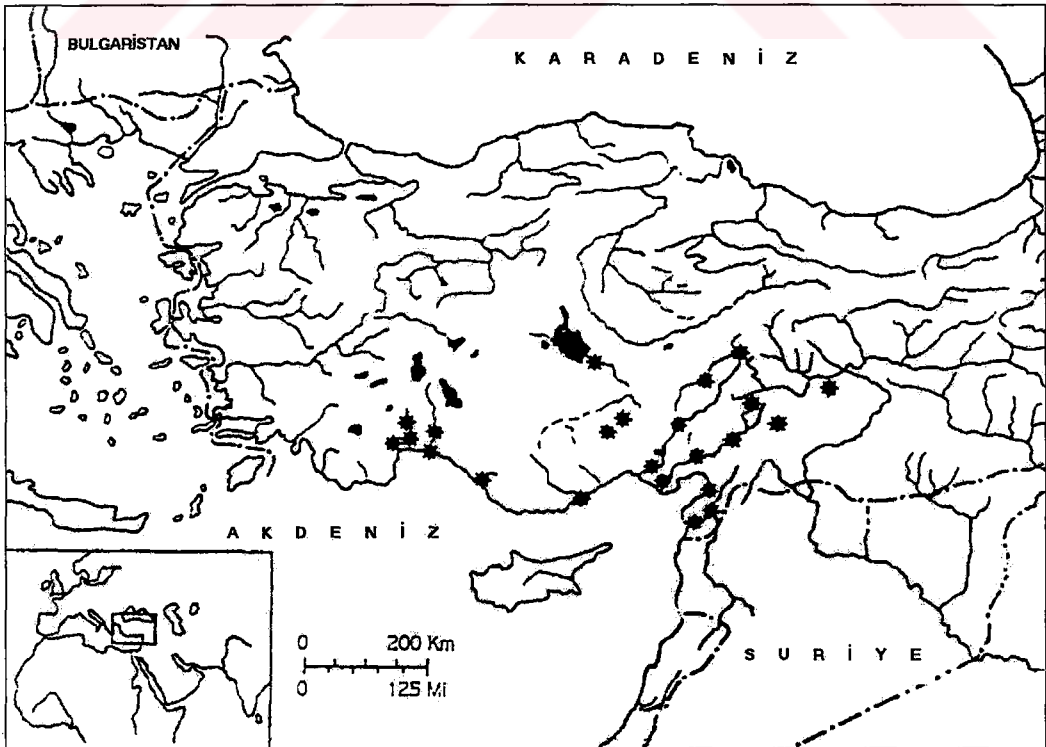
Nehri'nin kollarında, Ceyhan Nehri'nin Elbistan İlçesi sınırları içinde kalan bölgesinde, Bor yakınlarındaki Kızılca'da, Samandağ yakınlarındaki Yeşilada Gölü'nde, Ereğli yakınlarındaki Akgöl (Konya)' de, Kırkgöz Kaynağı (Antalya) ve Aksu Çayı (Antalya)'nın Karaöz Beldesi yakınlarında yayılış gösterirler (Şekil 2.4.3.) (Balık, 1980; Krupp, 1984; Küçük, 1997; Wildekamp, 1993; Wildekamp vd., 1999; Hrbek ve Meyer, 2003).



Şekil 2.4.1. *A. mento*'nun dişi ve erkeği



Şekil 2.4.2. *A. mento*' nun dünyadaki yayılış alanı (Wildekamp, 1993) (★ *A. mento*)

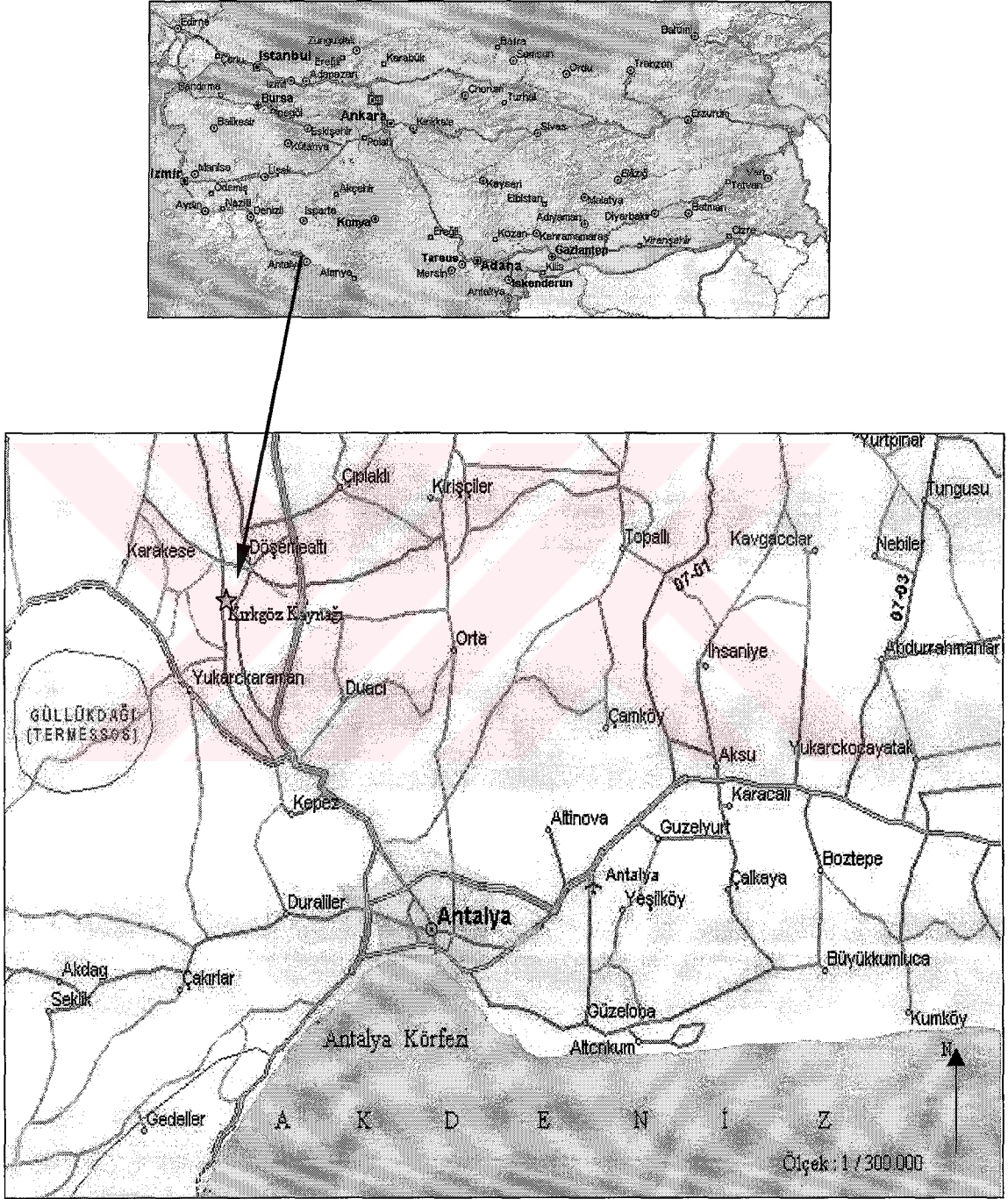


Şekil 2.4.3. *A. mento*' nun Türkiye'deki yayılış alanı (Wildekamp, 1999) (★ *A. mento*)

3. MATERYAL ve METOT

3.1. Araştırma Alanı

Kırkgöz Kaynakları, Batı Torosların karst alanlarından Olukköprü ve Dumanlı Kaynakları ile birlikte Antalya Körfezi'ne dökülen en önemli kaynaklardan birini oluşturur. Bu kaynaklar Antalya'nın 30 km kuzeyinde, Katran Dağı'nın doğusunda yaklaşık 1 km'lik alan boyunca 300 m yükseklikten çıkmaktadır (Şekil 3.1.1.). Beslenme alanı, Bey Dağları'nı oluşturan mesozoyik yaşlı karstik kireçtaşları bölgesi ile batıda Korkuteli ve Kestel Ovalarıdır. Bu kaynaklar yukarıda belirtilen alan boyunca kireçtaşlarının kırık ve çatlaklarının yer aldığı bazı noktalardan çıkarak; kaynak alanı önünde yer alan yaklaşık 70 dekarlık bir alanda bataklık oluşturur. Buradaki su derinliği yaklaşık 3 m'dir. Bu kaynaklar, 1961 yılına kadar kaynakların doğusunda yer alan Bıyıklı Düdeni'ne dökülmekte iken, aynı yıl tamamlanan Bıyıklı Regülatörü ile Kepez HES ana kanalına verilmeye başlanmıştır. Kepez HES, bu kanal güzergahı üzerinde, Kepez HES I ve Kepez HES II olmak üzere iki hidroelektrik santralini işletmektedir. Regülatörden gelen su, elektrik üretimi dışında Döşemealtı Platosu'nun sulama, kullanma ve sanayi suyu ihtiyacını karşılamaktadır (Anonymus, 1985; Denizman, 1989)



Şekil 3.1.1. Araştırma Alanı (☆ Kırkgöz Kaynağı - Antalya)



Şekil 3.1.2. Araştırma alanı (Kırgöz Kaynağı - Antalya)



Şekil 3.1.3. Araştırma alanı (Kırgöz Kaynağı - Antalya)

3.2. Balık Materyali

Örnekler, Kırkgöz Kaynağı'ndan 1 – 2 mm göz açıklığına sahip tül ağdan yapılmış ıgırıp ağı ile avlanmıştır. Çalışma sırasında yakalanan *A. mento* örnekleri, aynı yerde yıkanarak dış kısmında bulunan yabancı maddelerden temizlenmişlerdir. Diagnostik özellikleri saptanan örnekler % 4'lük formaldehitte tespit edilmişlerdir (Küçük, 1991).

3.3. Yaş Tayini Yöntemi

A. mento bireylerinin yaşlarını tespit etmek amacı ile pullardan yararlanılmıştır. Pullar dorsal yüzgecin altı ile yanal çizgi arasında kalan bölgeden alınmıştır (Ombredane-Bagliniere, 1992). Alınan pul örnekleri 10-12 saat süreyle saf su ortamında bekletilip, % 3-4'lük NaOH çözeltisine bırakılmıştır. Daha sonra pullar üzerindeki mukus ve pigment tabakası ince bir fırça ile temizlenip, saf su ile yıkanmıştır. Yıkama işleminden sonra, suyunun alınması için %96'lık etil alkolde 30 dakika süreyle bekletilmiştir. Tüm bu işlemlerden geçirilen pullardan 5-6 tanesi seçilerek 2 lam arasına yerleştirilip, stereo mikroskopta yaş tayinleri yapılmıştır (Becer, 1997).

3.4. Üreme Özellikleri

Yakalanan *A. mento* bireylerinin gonad ağırlıkları $\pm 0,001$ g duyarlılıkta hassas terazi ile tartılmıştır. Eşey belirlenmesi, balıkların dış morfolojik yapılarına bakılarak tespit edilmiştir. *A. mento* bireylerinin gonadlarının yıllık gelişim seyri ve üreme döneminin belirlenmesinde aylık Gonadosomatik indeks (GSİ) değerlerinden yararlanılmıştır. GSİ'nin hesaplanmasında $GSİ = GW / (W-GW) * 100$ bağıntısı kullanılmıştır. Burada; GW = gonad ağırlığı, W = vücut ağırlığını ifade etmektedir (Kara, 1992; Koca, 1997; Becer, 1999). Avlanan dişi bireyler arasında, ovaryumu gelişmiş ve yumurta bırakmaya hazır durumda olan 115 bireyin ovaryumlarından gravimetrik yöntemle yumurta sayımları yapılmıştır. Yumurta çapı her bir ovaryumun 3 farklı bölgesinden toplam 5 adet yumurta alınarak, mikroskopik mikrometre ile ölçülmüştür (Becer, 1999; Öztürk, 2001). Yumurta verimliliği (fekondite) (F) – toplam Boy (TL), yumurta verimliliği (fekondite) (F) – vücut ağırlığı (W), yumurta verimliliği (fekondite) (F) – gonad ağırlığı (GW) arasındaki ilişki sırasıyla;

$F = a * TL^b$, $F = a * W^b$, $F = a * GW^b$ şeklindeki formüllerle ifade edilmiştir (Becer, 1999; Öztürk, 2001). Burada ;

F = yumurta verimliliğini (fekondite),

TL = balığın toplam boyunu (cm),

W = balığın vücut ağırlığını (g),

GW = balığın gonad ağırlığını (g),

a = doğrunun Y eksenini kesim noktasını ,

b = regresyon doğrusunun eğimini ifade etmektedir.

3.5. Büyüme Özellikleri

Araştırma alanından yakalanan toplam 654 adet balığın toplam boy (TL) ölçümleri 0,05 mm duyarlı kumpas ile, ağırlık ise 0,01 g duyarlılığında elektronik terazi ile yapılmıştır.

A. mento bireylerinin boy ağırlık ilişkisini ortaya koymak için kullanılan allometrik büyüme denklemi dişi, erkek ve dişi-erkek karışımı için ayrı ayrı hesaplanmıştır.

Boy-ağırlık arasındaki üssel ilişki $W = a * TL^b$ şeklindeki eşitliklerden hesaplanmıştır. Burada;

W = balığın vücut ağırlığını (g),

TL = balığın toplam boyunu (cm),

a = doğrunun Y eksenini kesim noktasını ,

b = regresyon doğrusunun eğimini ifade etmektedir (Kara, 1992; Erkoyuncu, 1995;

Koca, 1997). Ayrıca, yaş – boy ilişkisi; $L_t = L_{\infty} (1 - e^{-k(t - t_0)})$ ve yaş-ağırlık

ilişkisi $W_t = W_{\infty} (1 - e^{-k(t - t_0)})^b$ şeklindeki Von Bertalanffy büyüme

denklemleriyle hesaplanmıştır. Burada;

L_t = t yaşındaki bir balığın boyunu (cm),

L_{∞} = balığın teorik olarak ulaşabileceği maksimum boyu(cm),

k = Brodi büyüme katsayısını,

t_0 = balık boyunun teorik olarak sıfır olduğu yaşı (yıl),

t = balığın yaşını (yıl),

W_t = t yaşındaki bir balığın vücut ağırlığını(g),

W_{∞} = balığın teorik olarak ulaşabileceği maksimum vücut ağırlığını (g) ifade etmektedir (Kara, 1992; Erkoyuncu, 1995; Koca, 1997). Ölçülen ve büyüme

denklemleri yardımıyla hesaplanan yaş – boy ve yaş – ağırlık değerleri arasındaki farklar “t testi” (0,05) ile araştırılmıştır (Düzgüneş, 1995; Öztürk, 2001; Çubuk vd., 2001; Özdamar, 2001).

3.6. Beslenme Özellikleri

A. mento bireylerinin Kondisyon Faktörü (K), Fulton’un Kondisyon Faktörü; “ $K = W / TL^3 * 100$ ” formülü ile aylara göre hesaplanmıştır. Burada W = vücut ağırlığını (g), TL = toplam boyu (cm) ifade etmektedir (Ricker, 1975; Sparrne ve Venema, 1992; Öztürk, 2001). Bu çalışmada *A. mento* populasyonunun beslenme durumunu belirlemek için aylara göre tükettiği besin tiplerinin yüzde dağılımları tespit edilmiştir (Öztürk, 2001). Midedeki besin organizmalarının teşhisinde çeşitli kaynaklardan yararlanılmıştır (Edmondson, 1959; Tanyolaç, 2000)



4. BULGULAR

4.1. Araştırma Alanı ile ilgili Bulgular

Kırkgöz Kaynağı'nın ortalama derinliği 3 m'dir. Bölgenin tabanı kısmen kumluk, yer yer taşlık yapıda olup, su bitkilerince oldukça zengindir. Gölet yüzeyinde oldukça yoğun *Nymphae alba* (Beyaz nilüfer), *Ranunculus sp*, *Ceratophyllum sp*, *Potamogeton natans* bulunmaktadır. Kaynakda Cyprinodontidae familyasından *Aphanius mento* (Heckel in: Russegger, 1843) dışında, Cyprinidae familyasından *Pseudophoxinus antalyae* Bogutskaya, 1992, Cobitidae familyasından *Orthrias (Nemacheilus) angorae* (Steindachner, 1897) balıkları yayılış gösterir. Populasyon özelliklerinin yorumlanmasında, populasyonları etkileyen çevresel faktörlerin bilinmesi gereklidir. Bu nedenle araştırma sahasında, suyun aylık bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ölçülmüş ve ölçüm sonuçları Çizelge 4.1.1. ve 4.1.2.' de verilmiştir.

Çizelge 4.1.1. Araştırma istasyonunun Ocak 2002 – Aralık 2002 tarihleri arasındaki bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

AYLAR	Sıcaklık (°C)	pH	Çöz.Oks. (mg/l)	El.İlet. (25 C°µS/cm)	Tuzluluk (‰)	O ₂ Doyg. (%)
Ocak 2002	14,6	7,10	6,86	776	3	98
Şubat 2002	16,4	7,04	8,20	627	3	101
Mart 2002	16	7,58	9,5	758	4	105
Nisan 2002	17	7,20	10	801	4	100
Mayıs 2002	15,7	7,22	7,50	796	4	83
Haziran 2002	15,8	6,93	8,30	652	4	90
Temmuz2002	15,7	7,14	8,20	385	2	104
Ağustos 2002	15,9	7,08	8,00	406	2	101
Eylül 2002	15,7	7,06	6,8	789	4	77
Ekim 2002	15,7	6,88	6,90	788	4	82
Kasım 2002	15,6	7,00	6,64	786	4	73
Aralık 2002	15,5	6,95	6,80	782	4	77

Çizelge 4.1.2. Araştırma istasyonunun bazı kimyasal özellikleri

Parametre	Ölçümler
Ph	7,098
Elektriksel İletkenlik (25 C°µS/cm)	695,5
Ca ⁺² (mg/l)	133,0656
Mg ⁺² (mg/l)	25,272
Cl ⁻ (mg/l)	14
HCO ₃ ⁻ (mg/l)	412,36
SO ₄ ⁻ (mg/l)	10
Toplam Sertlik (mg/l) (CaCO ₃ Sertliği)	436
Toplam HCO ₃ Alkalinitesi (mg/l CaCO ₃)	338

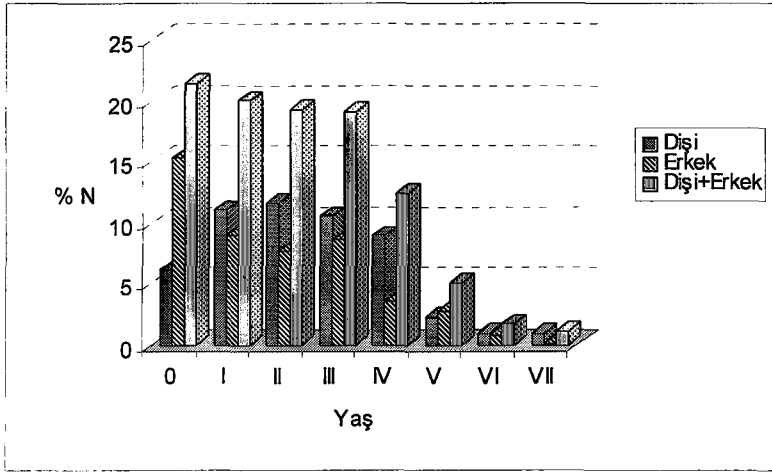
4.2. Büyüme Özellikleri

4.2.1. Yaş ve Eşey Dağılımı

Kırkgöz kaynağından Ocak 2002 – Aralık 2002 tarihleri arasında yakalanan 654 adet *A. mento* bireylerinin %21,40'nın 0 yaş grubundan, %20,03'nün I yaş grubundan, %19,26'nın II yaş grubundan, %19,11'nin III yaş grubundan, %12,38'nin IV yaş grubundan, %5,04'nün V yaş grubundan, %1,68'nin VI yaş grubundan, %1,07'nin VII yaş grubundan olduğu görülmüştür. Populasyonun %52,29'ni dişi, %47,71'nü erkek bireyler oluşturmaktadır. Populasyonda dişi:erkek oranı 1,096:1,00'dir (χ^2 , P > 0,05). Yaş gruplarının populasyondaki dağılımı ve eşey oranları Çizelge 4.2.1. ve Şekil 4.2.1. 'de verilmiştir.

Çizelge 4.2.1. *A. mento* populasyonunun yaş ve eşey dağılımı

Yaş	Dişi		Erkek		Dişi + Erkek		Dişi : Erkek Oranı
	N	%N	N	%N	N	%N	
0	40	6,11	100	15,29	140	21,40	0,40:1.00
I	72	11,01	59	9,02	131	20,03	1.22:1.00
II	76	11,62	50	7,64	126	19,26	1.52:1.00
III	69	10,55	56	8,56	125	19,11	1.23:1.00
IV	58	8,86	23	3,51	81	12,38	2,52:1.00
V	15	2,29	18	2,75	33	5,04	0.83:1.00
VI	6	0,91	5	0,76	11	1,68	1.20:1.00
VII	6	0,91	1	0,15	7	1,07	6,00:1.00
Toplam	342	52,29	312	47,71	654	100	1.09:1.00



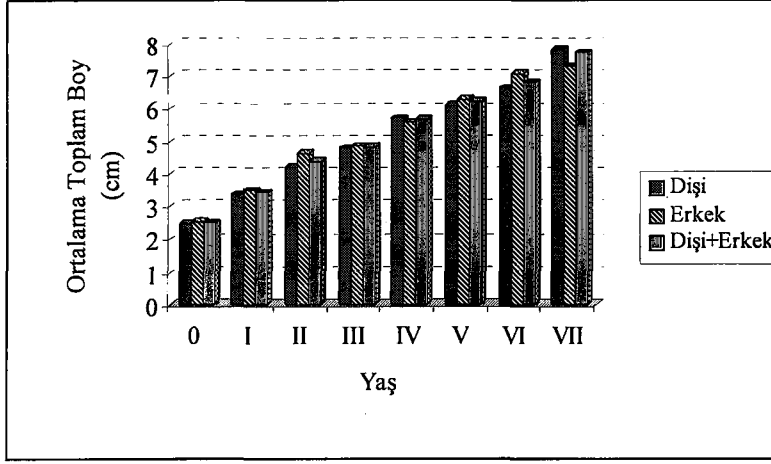
Şekil 4.2.1. A. mento populasyonunun yaş-eşey dağılımı

4.2.2. Boy Dağılımı

Kırkgöz Kaynağı'ndan yakalanan *A. mento* bireylerinin toplam boyları (TL) 0,4 cm ile 8,78 cm arasında değişmiştir. Dişilerde TL 0,4 cm ile 8,78 cm arasında, erkeklerde 0,6 cm ile 7,44 cm arasında değişiklik göstermiştir (Çizelge 4.2.2.1.). Örneklerin % 21,25'ni 4,45 – 5,25 cm, % 18,96'nı 3,64 – 4,44 cm, % 17,12'ni 2,83 – 3,63 cm, % 16,05'ni 2,02 – 2,82 cm, % 12,23'nü 5,26 – 6,06 cm, % 7,33'ü 6,07 – 6,87cm, % 3,05'ni 1,21 – 2,01 cm, % 2,59'nu 6,88 – 7,68 cm, % 1,07'ni 0,40 – 1,20 cm, % 0,15'ni 7,68 – 8,49 cm ve % 1,52'sini 8,50 – 9,30 cm boy grubundaki bireyler oluşturmaktadır (Çizelge 4.2.2.2.; Şekil 4.2.2.2.).

Çizelge 4.2.2.1. A. mento populasyonunda yaşa göre ortalama toplam boy (TL) dağılımı

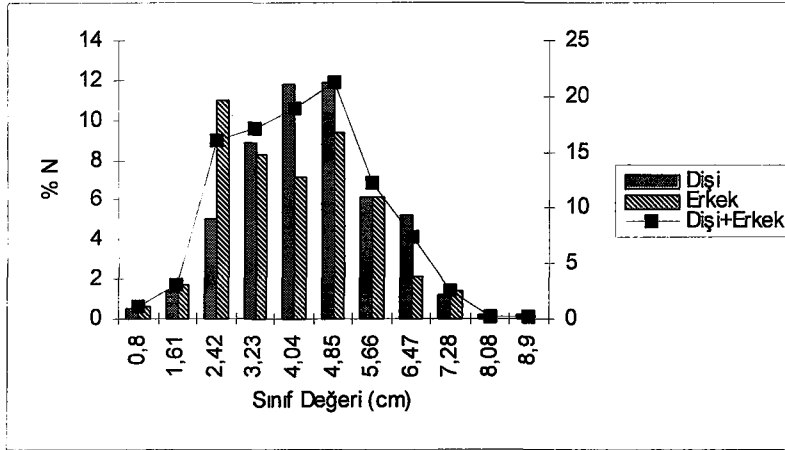
Yaş	Dişi		Erkek		Dişi + Erkek	
	N	TL ± SH (Min- Mak)	N	TL ± SH (Min- Mak)	N	TL ± SH (Min- Mak)
0	40	2,46 ± 0,12 (0,40 – 4,00)	100	2,51 ± 0,06 (0,60 – 3,89)	140	2,50 ± 0,05 (0,40 – 4,00)
I	72	3,36 ± 0,09 (1,91 – 5,20)	59	3,47 ± 0,09 (1,63 – 5,00)	131	3,41 ± 0,06 (1,63 – 5,20)
II	76	4,20 ± 0,07 (2,50 – 5,60)	50	4,61 ± 0,10 (3,20 – 5,87)	126	4,36 ± 0,06 (2,50 – 5,87)
III	69	4,77 ± 0,07 (3,30 – 6,56)	56	4,84 ± 0,08 (3,20 – 6,50)	125	4,80 ± 0,05 (3,20 – 6,56)
IV	58	5,69 ± 0,08 (4,31 – 6,84)	23	5,56 ± 0,11 (4,49 – 6,54)	81	5,66 ± 0,06 (4,31 – 6,84)
V	15	6,09 ± 0,22 (4,33 – 7,41)	18	6,29 ± 0,15 (5,14 – 7,44)	33	6,20 ± 0,13 (4,33 – 7,44)
VI	6	6,60 ± 0,21 (5,89 – 7,29)	5	7,06 ± 0,24 (6,02 – 7,52)	11	6,81 ± 0,18 (5,89 – 7,52)
VII	6	7,80 ± 0,22 (7,40 – 8,78)	1	7,30 ± 0,00 (7,30 – 7,30)	7	7,73 ± 0,20 (7,30 – 8,78)



Şekil 4.2.2.1. *A. mento* populasyonunda yaşa göre ortalama toplam boy (TL) dağılımı

Çizelge 4.2.2.2. *A. mento* populasyonunda boy gruplarına göre eşey dağılımı

Boy sınıfı (TL, cm)	Sınıf değeri (cm)	Dişi		Erkek		Genel	
		N	%N	N	%N	N	%N
0,40 – 1,20	0,80	3	0,45	4	0,61	7	1,07
1,21 – 2,01	1,61	9	1,37	11	1,68	20	3,05
2,02 – 2,82	2,42	33	5,04	72	11,00	105	16,05
2,83 – 3,63	3,23	58	8,86	54	8,25	112	17,12
3,64 – 4,44	4,04	77	11,77	47	7,18	124	18,96
4,45 – 5,25	4,85	78	11,92	61	9,32	139	21,25
5,26 – 6,06	5,66	40	6,11	40	6,11	80	12,23
6,07 – 6,87	6,47	34	5,19	14	2,14	48	7,33
6,88 – 7,68	7,28	8	1,22	9	1,37	17	2,59
7,68 – 8,49	8,08	1	0,15	-	-	1	0,15
8,50 – 9,30	8,90	1	0,15	-	-	1	0,15
Toplam		342	52,29	312	47,71	654	100



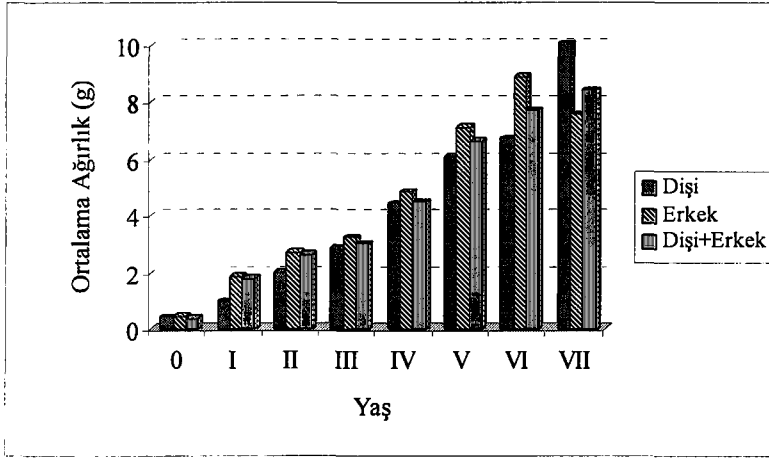
Şekil 4.2.2.2. *A. mento* populasyonunda boy gruplarına göre eşey dağılımı

4.2.3. Ağırlık Dağılımı

Araştırma alanından yakalanan örneklerin vücut ağırlıkları 0,09 – 17,56 g arasında değişiklik göstermektedir. Dişilerin 0,09–17,56 g arasında, erkeklerin 0,11–11,68 g arasında bir vücut ağırlığına sahip oldukları belirlenmiştir (Çizelge 4.2.3.1). Populasyonu oluşturan bireylerin % 51,68'ni 0,09 –1,79 g arasındaki bireyler oluşturmaktadır (Çizelge 4.2.3.2; Şekil 4.2.3.2.).

Çizelge 4.2.3.1. *A. mento* populasyonunda yaşa göre ortalama ağırlık (W) dağılımı

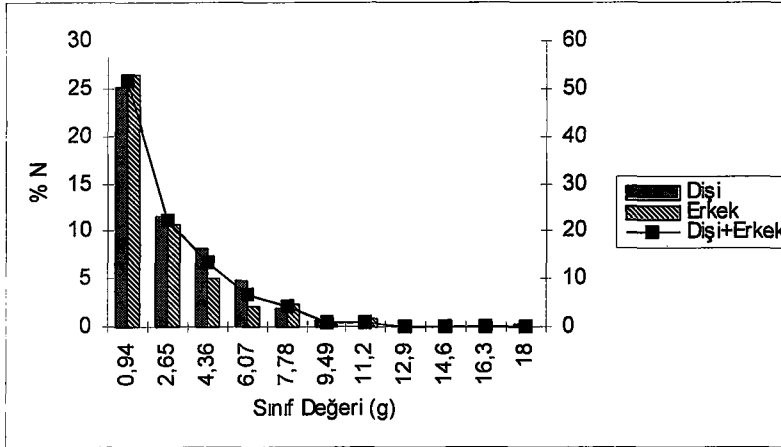
Yaş	Dişi		Erkek		Dişi + Erkek	
	N	W ± SH (Min- Maks)	N	W ± SH (Min- Maks)	N	W ± SH (Min- Maks)
0	40	0,42 ± 0,05 (0,09 – 1,23)	100	0,47 ± 0,02 (0,11 – 1,45)	140	0,40 ± 0,02 (0,09 – 1,45)
I	72	0,97 ± 0,06 (0,20 – 2,68)	59	1,84 ± 0,08 (0,20 – 2,67)	131	1,79 ± 0,05 (0,20 – 2,68)
II	76	1,98 ± 0,11 (0,36 – 4,38)	50	2,67 ± 0,17 (0,41 – 5,95)	126	2,64 ± 0,10 (0,36 – 5,95)
III	69	2,84 ± 0,17 (0,97 – 6,34)	56	3,21 ± 0,19 (1,20 – 6,75)	125	3,01 ± 0,12 (0,97 – 6,75)
IV	58	4,41 ± 0,18 (2,26 – 8,19)	23	4,83 ± 0,52 (1,85 – 11,68)	81	4,47 ± 0,19 (1,83 – 11,68)
V	15	6,07 ± 0,43 (2,91 – 8,92)	18	7,09 ± 0,51 (3,68 – 10,85)	33	6,63 ± 0,35 (2,91 – 10,85)
VI	6	6,72 ± 0,67 (4,08 – 9,02)	5	8,85 ± 0,73 (7,64 – 11,42)	11	7,69 ± 0,57 (4,08 – 11,42)
VII	6	9,99 ± 1,57 (7,44 – 17,56)	1	7,55 ± 0 (7,55 – 7,55)	7	8,40 ± 1,37 (7,44 – 17,56)



Şekil 4.2.3.1. *A. mento* populasyonunda yaşa göre ortalama ağırlık (W) dağılımı

Çizelge 4.2.3.2. *A. mento* populasyonunda ağırlık gruplarına göre eşey dağılımı

Ağırlık sınıfı (W, g)	Sınıf değeri (g)	Dişi		Erkek		Dişi + Erkek	
		N	%N	N	%N	N	%N
0,09 – 1,79	0,94	165	25,22	173	26,45	338	51,68
1,80 – 3,50	2,65	75	11,46	70	10,70	145	22,17
3,51 – 5,21	4,36	54	8,25	33	5,04	87	13,30
5,22 – 6,92	6,07	31	4,74	14	2,14	45	6,88
6,93 – 8,63	7,78	12	1,83	15	2,29	27	4,12
8,64 – 10,34	9,49	4	0,61	2	0,30	6	0,91
10,35 – 12,05	11,20	-	-	5	0,76	5	0,76
12,06 – 13,76	12,91	-	-	-	-	-	-
13,77 – 15,47	14,62	-	-	-	-	-	-
15,48 – 17,18	16,33	-	-	-	-	-	-
17,19 – 18,89	18,04	1	0,15	-	-	1	0,15
Toplam		342	52,29	312	47,71	654	100



Şekil 4.2.3.2. *A. mento* populasyonunda ağırlık gruplarına göre eşey dağılımı

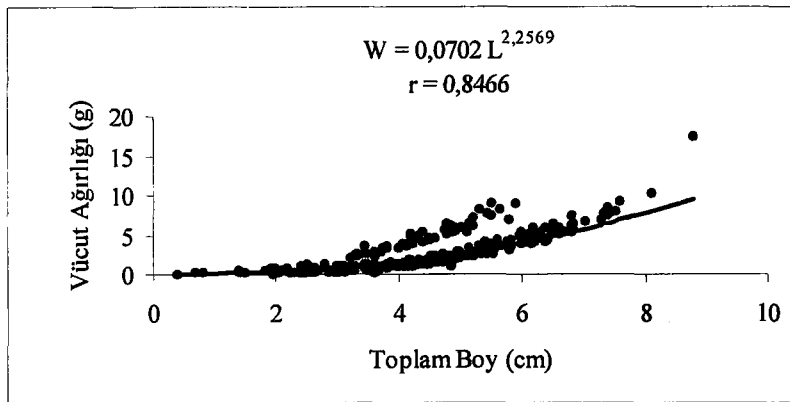
4.2.4. Boy – Ağırlık İlişkisi

Araştırma alanından yakalanan 654 adet *A. mento* bireyinin oluşturduğu populasyonda, bireylerin boy –ağırlık ilişkisi sırasıyla dişi, erkek ve genel olarak regresyon analizine göre üssel olarak incelenmiştir;

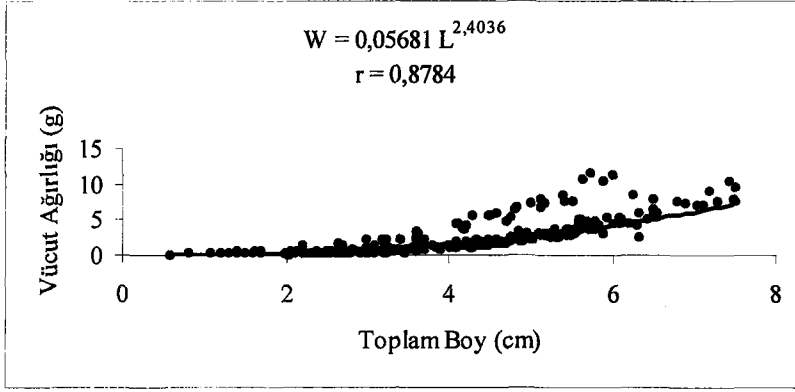
$$W = 0,0702 * L^{2,2569} \quad (r = 0,8466)$$

$$W = 0,0568 * L^{2,4036} \quad (r = 0,8784)$$

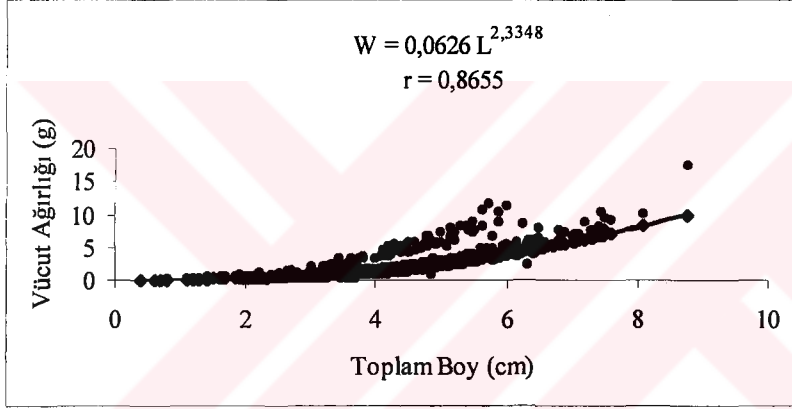
$$W = 0,0626 * L^{2,3348} \quad (r = 0,8655) \text{ olarak bulunmuştur (Şekil 4.2.4.1, 4.2.4.2., 4.2.4.3.).}$$



Şekil 4.2.4.1. *A. mento* populasyonunda boy – ağırlık ilişkisi (Dişi)



Şekil 4.2.4.2. *A. mento* populasyonunda boy – ağırlık ilişkisi (Erkek)



Şekil 4.2.4.3. *A. mento* populasyonunda boy – ağırlık ilişkisi (Dişi + Erkek)

4.2.5. Von Bertalanffy Büyüme Parametreleri

Von Bertalanffy büyüme denklemleri; yaş – boy ilişkisi $L_t = L_\infty (1 - e^{-k(t - t_0)})$ ve yaş-ağırlık ilişkisi $W_t = W_\infty (1 - e^{-k(t - t_0)})^b$ şeklinde hesaplanmıştır. Ölçülen ve büyüme denklemleri yardımıyla hesaplanan yaş – boy ve yaş – ağırlık değerleri arasındaki farklar “t testi” (0,05) ile araştırılmıştır (Erkoyuncu, 1995; Koca, 1997).

Buna göre yaş – boy ilişkisi $L_t = 23,51 (1 - e^{-0,041(t + 2,904)})$ olarak hesaplanmış, ölçülen ve büyüme denklemleri yardımıyla hesaplanan boy değerleri arasında fark, önemsiz bulunmuştur ($P > 0,05$) (Çizelge 4.2.5.1).

Yaş – ağırlık ilişkisi ise $W_t = 786,25 (1 - e^{-0,002(t + 0,200)})^{2,3348}$ olarak hesaplanmış, ölçülen ve büyüme denklemleri yardımıyla hesaplanan ağırlık değerleri arasında fark, önemsiz bulunmuştur ($P > 0,05$) (Çizelge 4.2.5.2.).

Çizelge 4.2.5.1. *A. mento*' nun ölçülen ve Von Bertalanffy Büyüme Denklemi ile hesaplanan toplam boyları (cm)

Yaş	Ölçülen Boy (cm)	Hesaplanan Boy (cm)
0	2,50	2,64
I	3,42	3,48
II	4,37	4,28
III	4,81	5,05
IV	5,66	5,80
V	6,20	6,51
VI	6,81	7,19
VII	7,73	7,85

Çizelge 4.2.5.2. *A. mento*' nun ölçülen ve Von Bertalanffy Büyüme Denklemi ile hesaplanan vücut ağırlıkları (g)

Yaş	Ölçülen Ağırlık (g)	Hesaplanan Ağırlık (g)
0	0,40	0,31
I	1,79	1,88
II	2,64	3,45
III	3,01	5,01
IV	4,47	6,57
V	6,63	8,13
VI	7,69	9,68
VII	8,40	11,24

4.3. Üreme Özellikleri

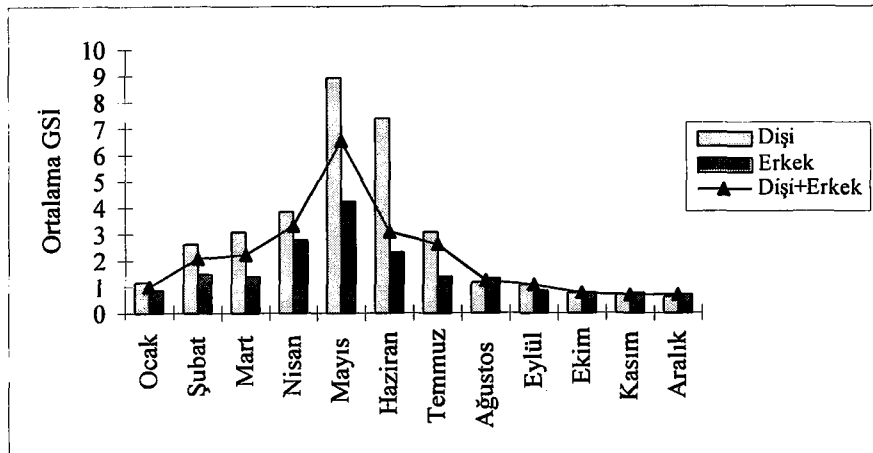
4.3.1. Üreme Zamanı ve GSİ Değerleri

Kırkgöz Kaynağı'nda yayılış gösteren *A. mento* populasyonunda yumurta gelişiminin, şubat ayının başından mayıs ayına kadar sürdüğü tespit edilmiştir (Çizelge 4.3.1.; Şekil 4.3.1.1, 4.3.1.2., 4.3.1.3.). Gonadosomatik indeks dişi ve erkek bireylerde mayıs ayında en yüksek değere ulaşmıştır. Aralık ayında ise her iki eşeyde de gonadosomatik indeksin en düşük seviyede olduğu görülmüştür (Çizelge 4.3.1.;

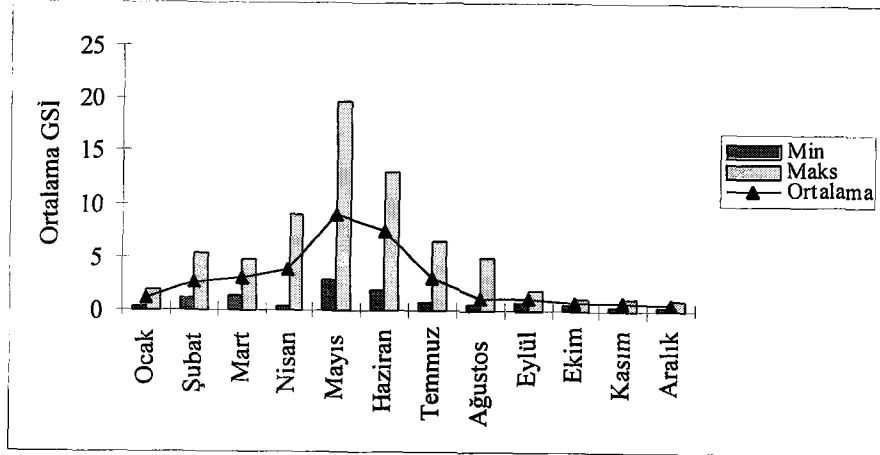
Şekil 4.3.1.1, 4.3.1.2., 4.3.1.3.). GSİ değerlerinin incelenmesi sonucunda, *A. mento*'nun üreme zamanınının mayıs ile temmuz ayları arasında olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.3.1. *A. mento* populasyonunda Ocak 2002 – Aralık 2002 tarihleri arasındaki GSİ değişimi

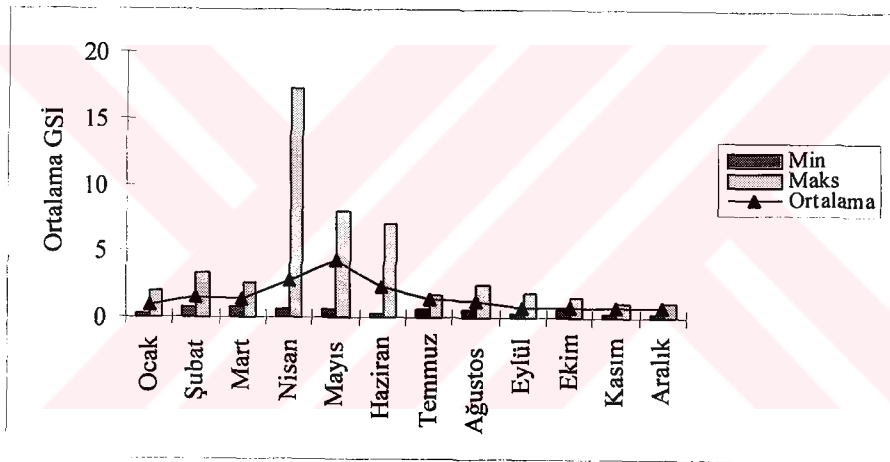
Aylar	Dişi			Erkek			Dişi + Erkek		
	Min.	Mak.	Ort.	Min.	Mak.	Ort.	Min.	Mak.	Ort.
Ocak	0,386	1,880	1,156	0,323	1,973	0,880	0,323	1,973	1,018
Şubat	1,083	5,389	2,593	0,690	3,298	1,491	0,690	5,389	2,042
Mart	1,411	4,723	3,050	0,749	2,541	1,420	0,749	4,723	2,235
Nisan	0,398	8,886	3,844	0,645	17,324	2,771	0,398	17,324	3,307
Mayıs	2,920	19,600	8,890	0,675	7,964	4,245	0,675	19,600	6,567
Haziran	1,837	13,052	7,413	0,369	6,971	2,317	1,843	13,052	3,088
Temmuz	0,691	6,475	3,112	0,580	1,695	1,415	0,580	6,475	2,627
Ağustos	0,578	5,000	1,164	0,546	2,444	1,278	0,546	5,000	1,205
Eylül	0,676	1,831	1,109	0,262	1,829	0,815	0,262	1,831	1,069
Ekim	0,500	1,205	0,782	0,535	1,581	0,783	0,500	1,581	0,783
Kasım	0,324	1,091	0,717	0,282	1,073	0,752	0,282	1,073	0,728
Aralık	0,391	0,948	0,643	0,321	1,026	0,706	0,321	1,026	0,681



Şekil 4.3.1.1. *A. mento* populasyonunda aylara göre ortalama GSİ değişimi



Şekil 4.3.1.2. *A. mento* populasyonunda aylara göre GSI değişimi (Dişi)



Şekil 4.3.1.3. *A. mento* populasyonunda aylara göre GSI değişimi (Erkek)

4.3.2. Yumurta Verimliliği (Fekondite)

Kırkgöz Kaynağı *A. mento* populasyonunun yumurta verimliliği, Şubat 2002 – Temmuz 2002 tarihleri arasında, yumurta gelişimi başlamış olan 115 dişi bireyin yumurta sayımı ile tespit edilmiştir. İncelenen dişi bireylerin yaş, toplam boy (TL), vücut ağırlığı (W) ve gonad ağırlığına (GW) göre tespit edilen yumurta verimliliği değerleri Çizelge 4.3.2.' de verilmiştir.

Çizelge 4.3.2. *A. mento* populasyonunda yaş gruplarına göre tespit edilen yumurta verimliliği (fekondite)

Yaş	N	Toplam Boy ± SH (min. – mak.)	Ağırlık ± SH (min. – mak.)	Gon. Ağ. ± SH (min. – mak.)	Fekondite ± SH (min. –mak.)
I	14	3,607 ± 0,264 (1,91 – 4,97)	1,209 ± 0,125 (0,51 – 2,08)	0,055 ± 0,011 (0,0126 – 0,1453)	90,642 ± 12,565 (18 – 170)
II	40	4,332 ± 0,122 (2,50 – 5,60)	2,276 ± 0,155 (0,47 – 4,38)	0,097 ± 0,016 (0,0181 – 0,4191)	121,081 ± 10,701 (21 – 281)
III	27	4,883 ± 0,121 (4,13 – 6,30)	3,895 ± 0,019 (1,84 – 5,96)	0,175 ± 0,019 (0,0345 – 0,4080)	218 ± 22,190 (64 – 474)
IV	23	5,349 ± 0,129 (4,31 – 6,50)	5,682 ± 0,238 (3,64 – 8,19)	0,252 ± 0,022 (0,0191 – 0,4303)	251,60 ± 23,542 (102 – 410)
V	5	5,252 ± 0,301 (4,33 – 6,00)	6,654 ± 0,831 (4,82 – 8,92)	0,206 ± 0,063 (0,0326 – 0,3683)	227,4 ± 39,021 (140 – 341)
VI	3	6,363 ± 0,263 (5,89 – 6,80)	7,53 ± 0,869 (6,01 – 9,02)	0,484 ± 0,075 (0,3596 – 0,6204)	341,66 ± 44,325 (291 – 430)
VII	3	8,160 ± 0,341 (7,60 – 8,78)	12,340 ± 2,625 (9,23 – 17,56)	0,3519 ± 0,097 (0,1671 – 0,4983)	349 ± 75,86 (204 – 456)
Top	115				

Toplam yumurta verimliliği ile toplam boy, vücut ağırlığı ve gonad ağırlığı arasında pozitif bir korelasyon kurulmuş ve aralarındaki ilişkilerin;

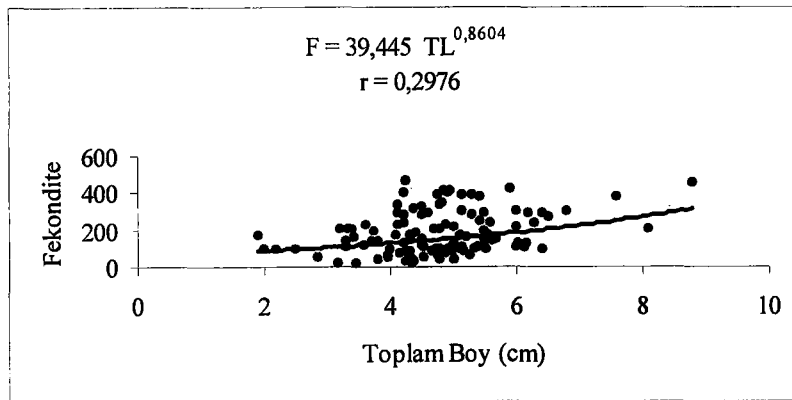
$$F = 39,445 * TL^{0,8604} \quad (r = 0,2976)$$

$$F = 66,973 * W^{0,7092} \quad (r = 0,7009)$$

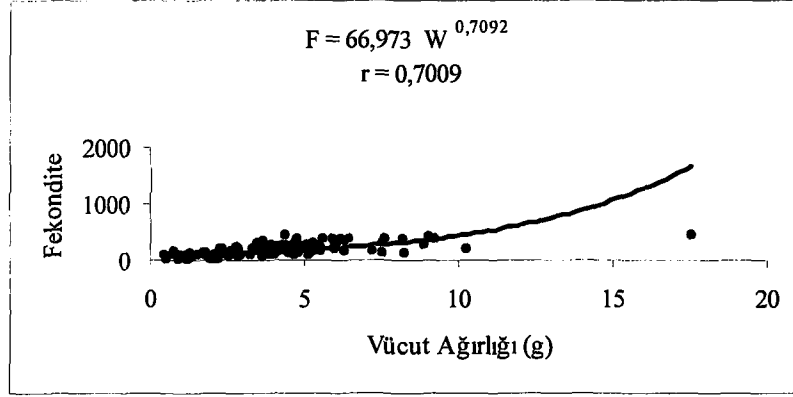
$$F = 500,956 * GW^{0,5511} \quad (r = 0,7568)$$

şeklinde olduğu tespit edilmiştir.

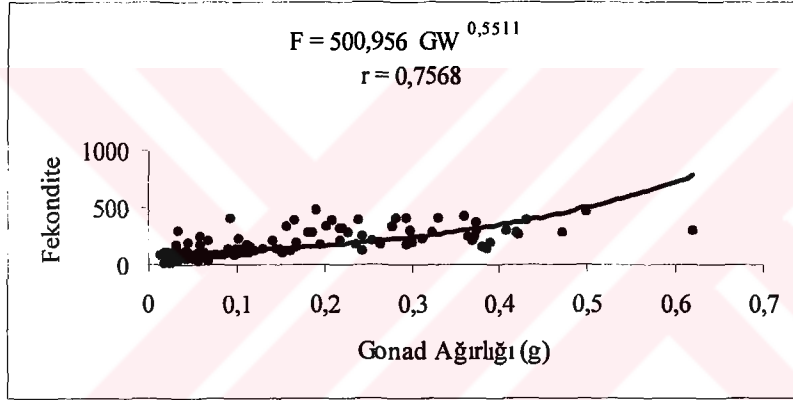
Bu ilişkilere ait regresyon eğrileri Şekil 4.3.2.1., 4.3.2.2., 4.3.2.3.' de gösterilmiştir.



Şekil 4.3.2.1. *A. mento* populasyonunda yumurta verimliliği (fekondite) (F) – toplam boy (TL) ilişkisi



Şekil 4.3.2.2. *A. mento* populasyonunda yumurta verimliliği (fekondite) (F) – vücut ağırlığı (W) ilişkisi



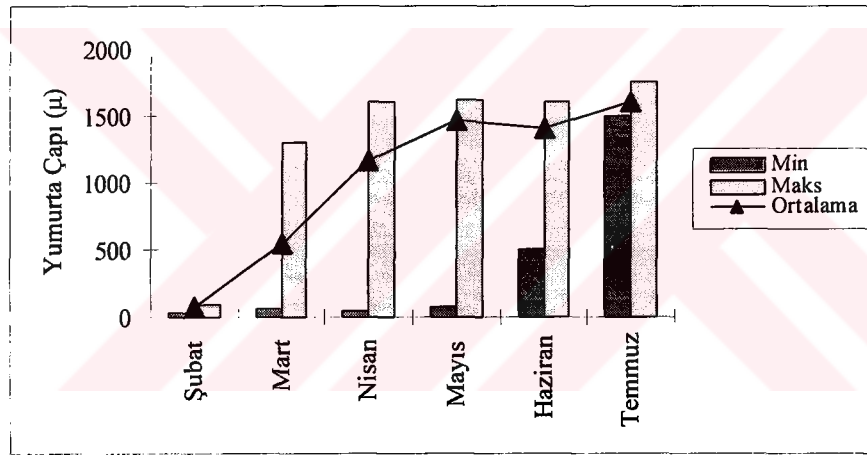
Şekil 4.3.2.3. *A. mento* populasyonunda yumurta verimliliği (fekondite) (F) – gonad ağırlığı (GW) ilişkisi

4.3.3. Yumurta Çapı

Araştırma bölgesinden yakalanan ve Şubat 2002 – Temmuz 2002 tarihleri arasında yumurta gelişimi başlamış olan 115 dişi bireyin yumurtalarının ortalama çapı $1034,783 \pm 50,262 \mu$ olarak belirlenmiştir. En küçük yumurta çapı 35μ , en büyük yumurta çapı 1756μ olarak tespit edilmiştir. 115 dişi bireye ait yumurta çapları aylık olarak verilmiştir (Çizelge 4.3.3.; Şekil 4.3.3.).

Çizelge 4.3.3. *A. mento* populasyonunda Şubat 2002 – Temmuz 2002 tarihleri arasındaki yumurta çapı değerleri (μ)

Aylar	N	Olgunlaşmış yumurta çapları (μ)		
		Min	Max.	Ort.
Şubat	13	35	98	73,5
Mart	15	63	1305	545,25
Nisan	40	38	1605	1166,04
Mayıs	18	81	1625	1474,61
Haziran	20	495	1605	1402,00
Temmuz	9	1505	1756	1612,55



Şekil 4.3.3. *A. mento* populasyonunda Şubat 2002 – Temmuz 2002 tarihleri arasındaki yumurta çapı değerleri (μ)

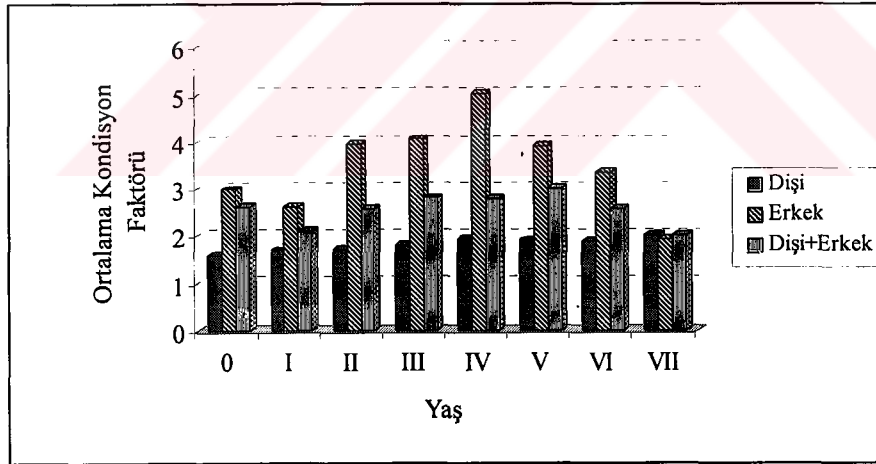
4.4. Beslenme Özellikleri

4.4.1. Kondisyon Faktörü

Kırkgöz Kaynağı *A. mento* populasyonunda kondisyon faktörü değerleri dişi, erkek ve dişi+erkek olarak yaşlara göre 623 bireyde hesaplanmıştır (Çizelge 4.4.1., Şekil 4.4.1.).

Çizelge 4.4.1. *A. mento* populasyonunda yaşlara göre ortalama kondisyon faktörü (K) değerleri

Yaş	Dişi		Erkek		Genel	
	N	K ± SH	N	K ± SH	N	K ± SH
0	32	1,58 ± 0,03	89	2,98 ± 0,11	121	2,61 ± 0,01
I	68	1,69 ± 0,04	54	2,63 ± 0,12	122	2,08 ± 0,06
II	74	1,70 ± 0,03	49	3,94 ± 0,25	123	2,56 ± 0,14
III	69	1,81 ± 0,02	56	4,05 ± 0,23	125	2,81 ± 0,14
IV	58	1,91 ± 0,03	23	5,02 ± 0,13	81	2,78 ± 0,16
V	15	1,90 ± 0,03	18	3,92 ± 0,35	33	3,00 ± 0,26
VI	6	1,89 ± 0,11	5	3,35 ± 0,54	11	2,56 ± 0,35
VII	6	2,02 ± 0,11	1	1,94 ± 0,00	7	2,01 ± 0,10
Top.	328	1,81 ± 0,05	295	3,47 ± 0,23	623	2,55 ± 0,18

Şekil 4.4.1. *A. mento* populasyonunda yaşlara göre ortalama kondisyon faktörü değerleri

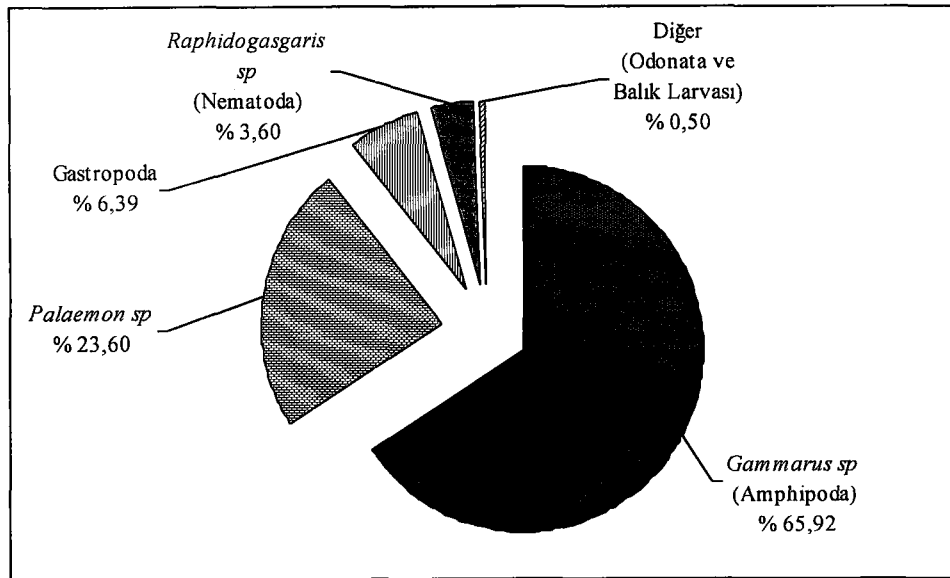
4.4.2. Sindirim Kanalı İçerikleri

Ocak 2002 ile Aralık 2002 tarihleri arasında yakalanan 654 adet *A. mento* bireyinin sindirim kanalı içeriğinin niteliksel ve niceliksel analiz sonuçlarına göre saptanan besin tipleri ve yüzdesel dağılımları Şekil 4.4.3.' de verilmiştir. İncelenen bireylerin sindirim kanalında 5 çeşit besin organizması olduğu tespit edilmiştir. Bireylerin Ocak 2002 ile Aralık 2002 tarihleri arasında tükettiği organizmaların %65,92 'ni

Gammarus sp (Amphipoda), % 23,60' nı *Palaemon sp* (Tatlısu teke karidesi), %6,39'nu Gastropoda, %3,60'nı *Raphidogascaris sp* (Nematoda) ve %0,50'ni de diğer (Balık larvası, Odonata) canlı organizmalar ve detritus (bitkisel ve hayvansal) oluşturmaktadır (Şekil 4.4.2., Çizelge 4.4.2.).

Çizelge 4.4.2. *A. mento*'nun mide içeriğindeki organizmaların Ocak 2002 – Aralık 2002 ayları arasındaki aylık dağılımı (%)

ORGANİZMA	Ock.	Şbt.	Mrt.	Nisn.	Mys.	Hrz.	Tem.	Ağst.	Eyl.	Ekm.	Ksm.	Arl.	Toplam
Amphipoda (<i>Gammarus sp</i>)	-	-	46,52	67,37	76,06	80	74,07	77,97	76,47	85	56,42	-	65,92
<i>Palaemon sp</i> (Tatlı su teke karidesi)	15,39	30,77	37,20	25,27	22,54	12,64	24,69	16,94	23,53	15	28,20	81,81	23,60
Gastropoda (<i>Islamia bunarbasia</i>)	11,53	-	2,32	4,21	-	1,06	-	1,69	-	-	7,69	-	2,13
Gastropoda (<i>Graecoanatolica pamphylica</i>)	-	11,54	4,66	-	-	2,10	-	1,69	-	-	7,69	-	1,80
Gastropoda (<i>Bithynia sp</i>)	3,84	3,84	9,30	3,15	-	3,15	1,23	-	-	-	-	18,19	2,46
Nematoda (<i>Raphidogascaris sp.</i>)	69,24	53,85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,60
Odonata	-	-	-	-	-	1,05	-	1,69	-	-	-	-	0,33
Balık larvası	-	-	-	-	1,40	-	-	-	-	-	-	-	0,16



Şekil 4.4.2. *A. mento*'nun mide içeriğindeki organizmaların dağılımı (%)

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmada Kırkgöz Kaynağı'ndan Ocak 2002 - Aralık 2002 tarihleri arasında yakalanan 654 adet *A. mento* örneğinde beslenme, büyüme ve üreme özellikleri incelenmiştir.

Populasyon özelliklerinin yorumlanmasında, populasyonları etkileyen çevresel faktörlerin bilinmesi gereklidir. Bu nedenle araştırma sahasındaki kaynağın aylık bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ölçülmüş ve bu kaynağın su sıcaklığı değerlerinde aylar arasında herhangi bir değişikliğin olmadığı tespit edilmiştir (Bkz. Çizelge 4.1.1.). Sıcaklık değerlerindeki değişimin olmaması, suyun bir kaynak suyu olmasından kaynaklanmaktadır.

Kırkgöz Kaynağı'nda yayılış gösteren *A. mento* populasyonunun incelenmesi sonucunda 0 - VII yaş grubu arasındaki bireylere rastlanmıştır. İncelenen populasyonun yaş gruplarına göre oranları 0 (%21,40), I (%20,03), II (%19,26), III (%19,11), IV (%12,38), V (%5,04), VI (%1,68), VII (%1,07) şeklinde dağılım göstermektedir (Bkz. Çizelge 4.2.1.1.). Populasyonda 0, I, II ve III yaş grubundaki bireyler populasyonun % 79,81'ni oluşturmaktadır. Nikolskii (1980)'ye göre, bir populasyondaki yaş dağılımının geniş aralıkta olması, o su sisteminin besin durumunun yeterli düzeyde olduğunun bir göstergesi olarak kabul edilmektedir. Populasyonda büyük yaş gruplarındaki bireylerin fazla olmaması, oluşabilecek besin rekabetini azaltarak, küçük yaş grubundaki bireylerin artmasına neden olacaktır (Hoş, 1997). Yunanistan'ın batısında bulunan Mesolongi ve Etolikon Lagünü'nde yayılış gösteren *Aphanius fasciatus* populasyonunda yaş grupları dişi bireylerde 0 (%11,30), I (%29,78), II (%30,34), III (%19,90), IV (%6,20), V (%1,80), VI (%0,70); erkek bireylerde 0 (%10,77), I (%53,50), II (%26,90), III (%7,49), IV (%0,92), V (%0,10), VI (%0,31) olarak bulunmuştur (Leonardos ve Sinis, 1999). Aynı alttakım içerisinde yer alan ve Akgöl (Fethiye-Muğla), Dalaman Çayı (Muğla) ve Ortaca Çayı (Muğla)'da yayılış gösteren *Gambusia affinis* populasyonunun yaş grupları ise 0 ile I yaş dağılımı göstermektedir (Öztürk, 2001).

Yakalanan 654 adet *A. mento* örneğinin yaşlara göre eşey oranları (Bkz. Çizelge 4.2.1.) verilmiştir. Populasyonun % 47,71'ni erkek, % 52,29'nu dişi bireyler oluşturmaktadır. Mesolongi ve Etolikon Lagünü'nde yayılış gösteren *Aphanius fasciatus* populasyonunda erkeklerin yüzdesi mart ayında % 43,80 ile en yüksek

seviyeye ulaşırken, haziran ayında % 14,40 ve temmuz ayında % 24,50 ile en düşük seviyede gözlenmiştir (Leonardos ve Sinis, 1999). Bu çalışmada dişi : erkek oranı 1,096 : 1,00'dir (χ^2 , $P > 0,05$). Bu oran doğada 1,00 : 1,00 olması istenen erkek:dişi oranına oldukça yakın bir değerdir. Mesolongi ve Etolikon Lagünü'nde yayılış gösteren *Aphanius fasciatus* populasyonunda erkek : dişi oranı 1,00 : 2,44 olarak bulunmuştur (Leonardos ve Sinis, 1999). Mesolongi ve Etolikon Lagünü'nde yayılış gösteren *Aphanius fasciatus* populasyonunda eşey oranı yeni çıkmış yavru bireylerde 1 : 1 olarak bulunmuştur (Leonardos ve Sinis, 1997). Aynı lagünlerdeki *Aphanius fasciatus* populasyonunda, dişilerin oranı ilkbahar sonundan yazın başlangıcına kadar artmakta, dişileri hayatta kalma oranının erkeklerden daha fazla olduğu bildirilmektedir (Leonardos ve Sinis, 1998). Mısır' daki Maruit Gölü'nde yayılış gösteren *Aphanius fasciatus* populasyondaki dişilerin baskın olduğu görülmüştür. Bu populasyonda erkek : dişi oranı 1,00 : 2,10 olarak tespit edilmiştir (Penaz ve Zaki, 1985). Güneydoğu Luisiana' da yayılış gösteren *Gambusia affinis* populasyonunda, üreme periyodu süresince populasyonun büyük bir yüzdesini dişiler teşkil etmektedir. Üreme periyodundan sonra dişi : erkek oranı tekrar olması gereken 1 : 1 düzeyine ulaşmıştır (Haynes ve Cashner, 1995). Akgöl (Fethiye-Muğla), Dalaman Çayı (Muğla) ve Ortaca Çayı (Muğla)'da yayılış gösteren *Gambusia affinis* populasyonunun eşey dağılımı sırasıyla; Akgöl (Fethiye-Muğla) populasyonunun %81,40'ı dişi, %18,57'si erkek, Dalaman Çayı (Muğla) populasyonunun %71,55'i dişi, %28,44'ü erkek, Ortaca Çayı (Muğla) populasyonunun %70,42'si dişi, %29,57'si erkek olarak tespit edilmiştir. Her üç populasyonda da dişi : erkek oranı sırasıyla, 4,38 : 1,00, 2,51 : 1,00, 2,38 : 1,00 olarak bulunmuştur (Öztürk, 2001).

Kırkgöz Kaynağı *A. mento* populasyonu bireylerinin toplam boyları (TL) 0,40 cm ile 8,78 cm arasında değişmiştir. Dişilerde TL 0,40 cm ile 8,78 cm arasında, erkeklerde 0,60 cm ile 7,52 cm arasında değişiklik göstermiştir (Bkz. Çizelge 4.2.2.1.). Mesolongi ve Etolikon Lagünü'nde yayılış gösteren *Aphanius fasciatus* populasyonunda toplam boylar 15,48 – 70,65 mm arasında değişmektedir. Balıkların ortalama toplam boyları 39,07 mm olarak bulunmuştur. Erkek bireylerin (2026 adet) toplam boyları 21,56 – 68,12 mm arasında değişmektedir. Erkek bireylerin ortalama toplam boyu 36,72 mm' dir. Dişi bireylerin (3768 adet) toplam boyları 15,48 – 70,65 mm arasında değişim göstermektedir. Dişi bireylerin ortalama toplam boyu 40,33

mm' dir. Her yaş sınıfında dişilerin toplam boy ortalamaları erkeklerden daha büyüktür (Leonardos ve Sinis,1998; Leonardos ve Sinis 1999). Mesolongi ve Etolikon Lagünlerinde genç bireylerin oluşturduğu populasyon bu çalışmadaki populasyona göre daha büyük boyudur. Etolikon Lagünü'nde yakalanan en büyük dişi birey 70,6 mm, en büyük erkek birey ise 75,5 mm' dir. Toplam boy ortalamaları yaz aylarında düşüş gösterirken, kışın yükseliş göstermektedir. Değerler ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış aylarında sırasıyla 41,80 mm, 41,20 mm, 41,80 mm, 44,20 mm olarak sıralanmaktadır (Leonardos ve Sinis,1998). Akgöl (Fethiye-Muğla) *Gambusia affinis* populasyonunun boy dağılımı 1,3 – 5,1 cm arasında değişim göstermekte ve populasyonun %77'ni 2 – 3,5 cm boy grubundaki bireyler oluşturmaktadır. Dalaman Çayı (Muğla) *Gambusia affinis* populasyonunun boy dağılımı 1,7 – 5,5 cm arasında değişim göstermiş olup populasyonun % 94,7 'ni 2,1 – 4,7 cm boy grubundaki bireyler oluşturmaktadır. Ortaca Çayı (Muğla)'nda yayılış gösteren *Gambusia affinis* populasyonunun boy dağılımı 1,3 – 5,8 cm arasında değişim göstermiş olup populasyonun %84,8 'ni 2,3 – 4,2 cm boy grubundaki bireyler oluşturmaktadır (Öztürk, 2001).

Çalışmada *A. mento* örneklerinin boy-ağırlık ilişkisinin korelasyon değeri dişilerde 0,8466, erkeklerde 0,8784, dişi + erkeklerde 0,8655 olarak hesaplanmıştır (Bkz. Şekil 4.2.4.1., 4.2.4.2., 4.2.4.3.). Bu durum, boy-ağırlık ilişkisinde beklenen düzenli artışta büyük sapmaların olmadığını göstermektedir. Çalışmada *A. mento* örneklerinin Von Bertalanffy büyüme denklemine göre hesaplanan yaş – boy ilişkisi $L_t = 23,51 (1 - e^{-0,041 (t + 2,904)})$ olarak hesaplanmış, ölçülen ve büyüme denklemleri yardımıyla hesaplanan yaş – boy değerleri arasında fark, önemsiz bulunmuştur

($P > 0,05$) (Bkz. Çizelge 4.2.5.1). Yaş – ağırlık ilişkisi ise,

$W_t = 786,25 (1 - e^{-0,002 (t + 0,200)})^{2,3348}$ olarak hesaplanmış, ölçülen ve büyüme denklemleri yardımıyla hesaplanan yaş – ağırlık değerleri arasında fark, önemsiz bulunmuştur ($P > 0,05$) (Bkz. Çizelge 4.2.5.2.). Mesolongi ve Etolikon Lagünlerinde Von Bertalanffy büyüme parametrelerine göre hesaplanan L_∞ değeri dişilerde 94,44 mm, erkeklerde 79,22 mm olarak bulunmuştur (Leonardos ve Sinis, 1999). Akgöl (Fethiye-Muğla) *Gambusia affinis* populasyonunun boy-ağırlık ilişkisinin korelasyon değeri dişilerde 0,991, erkeklerde 0,919, dişi + erkeklerde 0,988, Dalaman Çayı (Muğla) *Gambusia affinis* populasyonunun boy-ağırlık ilişkisinin korelasyon değeri

dişilerde 0,9855, erkeklerde 0,9454, dişi + erkeklerde 0,9822 ve Ortaca Çayı (Muğla)'nda yayılış gösteren *Gambusia affinis* populasyonunun boy-ağırlık ilişkisinin korelasyon değeri ise dişilerde 0,9872, erkeklerde 0,8129, dişi + erkeklerde 0,9740 olarak hesaplanmıştır (Öztürk, 2001).

İncelenen örneklerin vücut ağırlıkları 0,09 – 17,56 g arasında değişiklik göstermektedir (Bkz. Çizelge 4.2.3.1.). Populasyonu oluşturan bireylerin %51,681'ini 0,09 – 1,79 g, %22,17' ini 1,80 – 3,56 g, %13,30' sini 3,51 – 5,21 g, %6,88' ini 5,22 – 6,92 g, %4,12' ini 6,95 – 8,63 g, %0,91' sini 8,64 – 10,34 g, %0,76' ünü 10,35 – 12,05 g ve %0,15' sini 17,19 – 18,89 g arasındaki bireyler oluşturmaktadır. Populasyonda yaş gruplarına bağlı olarak düzenli bir ağırlık artışı olduğu gözlenmektedir (Bkz. Çizelge 4.2.3.2.). Mesolongi ve Etolikon Lagünü'nde dişilerin ortalama vücut ağırlığı 956,89 mg olup 65,00 – 4598,9 mg arasında değişmektedir. Erkeklerin ortalama vücut ağırlığı 679,22 mg olup 65,00 – 4215,7 mg arasında değişmektedir. Ortalama vücut ağırlıkları ilkbaharda 916,9 mg olarak en düşük, 1019,0 mg olarak da kışın en yüksek düzeye ulaşmaktadır (Leonardos ve Sinis 1999). Akgöl (Fethiye-Muğla) *Gambusia affinis* populasyonunun ağırlık dağılımı 0,02 – 2,31 g arasında değişim göstermiş olup, populasyonun %78,56'nı 0,02 – 0,64 g grubundaki bireyler, Dalaman Çayı (Muğla) *Gambusia affinis* populasyonunun ağırlık dağılımı 0,06 – 2,58 g arasında değişim göstermiş olup populasyonun %94,55 'ni 0,06 – 1,05 cm boy grubundaki bireyler ve Ortaca Çayı (Muğla)'nda yayılış gösteren *Gambusia affinis* populasyonunun boy dağılımı ise 0,02 – 2,62 g arasında değişim göstermiş olup populasyonun %98,31 'ni 0,028 – 2,47 g ağırlık grubundaki bireyler oluşturmaktadır (Öztürk, 2001).

Üreme döneminin uzunluğunun tespiti amacıyla gonad gelişimi incelenen *A. mento* populasyonunun gonadosomatik indeks (GSI) değerlerindeki değişimler aylık olarak hesaplanmıştır. Yumurta gelişiminin, şubat ayı başında başladığı ve mayıs ayında en yüksek değere ulaştığı tespit edilmiştir (Bkz. Çizelge 4.3.1.). Yumurtalar mart ayından itibaren olgunlaşmaya başlamaktadır. Ovaryumlarda oluşan yumurtaların üreme mevsiminde büyük bir kısmının olgunlaşmış dışarı atılmaya hazır hale gelmiş olduğu, bunun yanında kısmen olgunlaşmayan yumurtaların da olduğu gözlenmiştir. Bu verilere göre *A. mento* bireylerinin fasılalı olarak yumurta bıraktıkları sonucuna varılmıştır. GSI değeri mayıs ayında en yüksek, aralık ayında da en düşük seviyeye

ulaşmıştır (Bkz. Çizelge 4.3.1.). Bu sonuca göre Kırgöz Kaynağı'ndaki *A. mento* bireyleri mayıs ayı sonunda yumurta bırakmaya başlamaktadır.

Üremeye etkili olan etkenlerden su sıcaklığının bu kaynaktaki *A. mento* balıkları üzerine herhangi bir etkisinin bulunmadığı (Bkz. Çizelge 4.1.1.), bireylerin üremesinde gün uzunluğunun etkili olduğu düşünülmektedir. Yunanistan'ın batısında yer alan Mesolongi ve Etolikon Lagünü'nde bulunan *Aphanius fasciatus*'un nisan ayında üremeye başladığı tespit edilmiştir. Bu türün erken cinsel olgunluğa ulaştığı, üreme yeteneğinin fazla olduğu ve üreme periyodunun geniş bir zaman aralığına yayıldığı bildirilmektedir (Leonardos ve Sinis 1997; Leonardos ve Sinis 1998; Leonardos ve Sinis, 1999). Akgöl (Fethiye-Muğla) *Gambusia affinis* populasyonunda yumurta gelişimi mart ayı başında başlamış ve ekim ayına kadar devam etmiştir. Dişi bireylerin GSI değeri nisan ayında, erkek bireylerin temmuz ayında ve dişi + erkek karışımının ise nisan ayında en yüksek değere ulaşmıştır. Dalaman Çayı (Muğla) *Gambusia affinis* populasyonunda yumurta gelişimi mart ayında başlayıp eylül ayına kadar sürmüştür. Populasyonda dişi bireylerde GSI değeri temmuz ayında, erkek bireylerde mayıs ayında ve dişi + erkek karışımında mart ayında en yüksek değere ulaşmıştır. Ortaca Çayı (Muğla)'nda yayılış gösteren *Gambusia affinis* populasyonunda ise yumurta gelişimi şubat ayından başlayıp eylül ayı sonuna kadar devam etmektedir. Populasyonun dişi bireylerinde GSI değeri temmuz ayında, erkek bireylerde ağustos ayında ve dişi + erkek karışımında da temmuz ayında en yüksek düzeye ulaşmıştır (Öztürk, 2001).

Bu çalışmada populasyonunun yumurta verimliliği (fekondite) – toplam boy, yumurta verimliliği (fekondite) – vücut ağırlığı ve yumurta verimliliği (fekondite) – gonad ağırlığı ilişkisinde korelasyon katsayısı değerleri sırasıyla 0,2976, 0,7009 ve 0,7568 olarak bulunmuştur (Bkz Şekil 4.3.2.1., 4.3.2.2., 4.3.2.3.). Burada yumurta verimliliği (fekondite) – toplam boy arasındaki ilişkinin çok düşük düzeyde (0,2976) olduğu görülmektedir (Bkz. Şekil 4.3.2.1.). Akgöl (Fethiye-Muğla) *Gambusia affinis* populasyonunun yumurta verimliliği (fekondite) – toplam boy, yumurta verimliliği (fekondite) – vücut ağırlığı ve yumurta verimliliği (fekondite) – gonad ağırlığı ilişkisinde korelasyon katsayısı değerleri sırasıyla 0,845, 0,884 ve 0,878 olarak bulunmuştur. Dalaman Çayı (Muğla) *Gambusia affinis* populasyonunun yumurta verimliliği (fekondite) – toplam boy, yumurta verimliliği (fekondite) – vücut ağırlığı

ve yumurta verimliliği (fekondite) – gonad ağırlığı ilişkisinde korelasyon katsayısı değerleri sırasıyla 0,443, 0,491 ve 0,642 olarak tespit edilmiştir. Ortaca Çayı (Muğla)'nda yayılış gösteren *Gambusia affinis* populasyonunun yumurta verimliliği (fekondite) – toplam boy, yumurta verimliliği (fekondite) – vücut ağırlığı ve yumurta verimliliği (fekondite) – gonad ağırlığı ilişkisinde korelasyon katsayısı değerleri sırasıyla 0,827, 0,853 ve 0,866 olarak bulunmuştur (Öztürk, 2001).

İncelenen *A. mento* populasyonunda Şubat 2002 – Temmuz 2002 tarihleri arasında gonadları gelişen 115 adet örnek incelenmiş ve yumurtaları sayılmıştır. Yaşlara göre ortalama yumurta sayıları I yaş grubunda $90,642 \pm 12,565$, II yaş grubunda $121,081 \pm 10,701$, III yaş grubunda $218,000 \pm 22,190$, IV yaş grubunda $251,600 \pm 23,542$, V yaş grubunda $227,400 \pm 39,021$, VI yaş grubunda $341,660 \pm 44,325$, VII yaş grubunda $349,000 \pm 75,186$ olarak bulunmuştur (Bkz. Çizelge 4.3.2.).

Çalışmada Şubat 2002 – Temmuz 2002 tarihleri arasında gonadları gelişen 115 adet dişi bireyin yumurtalarının ortalama çapı $1240,090 \pm 53,26 \mu$ olarak belirlenmiştir. En küçük yumurta çapı 35μ , en büyük yumurta çapı 1756μ olarak tespit edilmiştir. Yumurtaların çaplarını aylara göre değerlendirdiğimizde, şubat ayından başlayarak temmuz ayına doğru arttığı görülmüştür (Bkz. Çizelge 4.3.3.).

Balık populasyonlarında kondisyon analizi, populasyondaki balıkların boy ve ağırlıkları arasındaki ilişkinin belirlenmesi amacıyla kullanılır (Wheatherley, 1972). Balıkların beslilik durumunu gösteren kondisyon faktörü dişilerde yaşlar arasında herhangi bir farklılık göstermemiştir. Dişilerde ortalama kondisyon faktörü $1,81 \pm 0,05$ olarak tespit edilmiştir. Erkeklerde kondisyon faktörü IV yaşında en yüksek değerde (5,02) tespit edilmiştir. Erkek bireylerin kondisyon faktöründe IV. yaşa kadar bir artış, V. yaşından itibaren bir ise düşüş söz konusudur. Erkeklerde ortalama kondisyon faktörü $3,47 \pm 0,23$ olarak tespit edilmiştir. Genelde ise ortalama kondisyon faktörü $2,55 \pm 0,18$ olarak bulunmuştur (Bkz. Çizelge 4.4.1.). Akgöl (Fethiye-Muğla) *Gambusia affinis* populasyonunun kondisyon faktörü dişi bireylerde kasım ve nisan aylarında (1,40 – 1,33), erkek bireylerde kasım ve şubat aylarında (1,31 – 1,09) ve dişi + erkek karışımında kasım ve nisan aylarında en yüksek seviyededir. Dalaman Çayı (Muğla) *Gambusia affinis* populasyonunun kondisyon faktörü dişi bireylerde kasım ve nisan aylarında (1,49 – 1,36), erkek bireylerde kasım ve ekim aylarında (1,30 – 1,11) ve dişi + erkek karışımında ise kasım ve mart

aylarında (1,44 – 1,31) en yüksek değere ulaşmıştır. Ortaca Çayı (Muğla)'nda yayılış gösteren *Gambusia affinis* populasyonunun kondisyon faktörü dişi bireylerde haziran ve temmuz aylarında (1,45 – 1,48), erkek bireylerde kasım ve aralık aylarında (1,41) ve dişi + erkek karışımında ise kasım ve haziran aylarında (1,37) en yüksek değere ulaşmıştır (Öztürk, 2001).

İncelenen 654 adet bireyin sindirim kanalında 5 çeşit besin organizması olduğu tespit edilmiştir. *A. mento* bireylerinin Ocak 2002 ve Aralık 2002 tarihleri arasında tükettiği organizmaların %65,92'ni *Gammarus sp* (Amphipoda), % 23,60'nı *Palaemon sp* (Tatlısu teke karidesi), %6,39'nu Gastropoda, %3,60'nı *Raphidogascaris sp* (Nematoda) ve %0,50'ni diğer (Balık larvası, Odonata) canlı organizmalar ve detritus (bitkisel ve hayvansal) oluşturmaktadır (Bkz. Şekil 4.4.3.). Ocak ve şubat aylarında *A. mento* bireylerinin sindirim kanalında Nematoda'lardan 22 adet *Raphidogascaris sp* tespit edilmiştir (Bkz. Şekil 4.4.3.). Akgöl (Fethiye-Muğla) *Gambusia affinis* populasyonunun beslenme rejiminde büyük bir çoğunluğu Diptera takımına ait sivrisinek larva ve pupaları oluşturmaktadır. Dalaman Çayı (Muğla) *Gambusia affinis* populasyonunda besin dağılımının %41,3'nü Diptera takımı üyeleri oluşturmaktadır. Bunun yanısıra %14,3'lük kısmını da sivrisinek larva ve pupaları oluşturmaktadır. Ortaca Çayı (Muğla)'nda yayılış gösteren *Gambusia affinis* populasyonunun besin dağılımının %32,48'ni Gastropoda, %24,68'ni Formicidae ve %13,75'ni de sivrisinek larva ve pupaları oluşturmaktadır (Öztürk, 2001).

Sonuç olarak, Kırkgöz Kaynağı'nda yayılış gösteren *A. mento* populasyonunun 0-VII yaş grubunda olduğu ve fasıllı bir şekilde yumurta bıraktığı belirlenmiştir. Populasyonda 0, I, II, III yaş grubundaki bireylerin populasyonun %79,814' lük kısmını oluşturduğu görülmüştür. Bu durum incelenen populasyonun gelişmekte olan bir populasyon olduğunu göstermektedir. Kırkgöz Kaynağı'ndaki *A. mento* populasyon karnivor bir beslenme göstererek, ortamda yoğun bulunan *Gammarus sp* ve *Palaemon sp* (Tatlısu teke karidesi) ile beslenmektedirler. Dünyada; Irak'ın güneydoğusu ve batısında, Suudi Arabistan Yarımadası'nın kuzeyinde, Suriye, Lübnan ve İsrail'deki kıyasal nehir sistemleriyle Ürdün'deki Ölüdeniz'e dökülen derelerde ve batısında yayılış gösterir.

Bulgularımızda *A. mento* için bu kaynağın gerek beslenme, gerekse üreme açısından ideal bir ortam olduğu ve bu tip doğal ekosistemlerin sürdürülebilirliği için koruma altına alınmasının uygun olacağı sonucuna varılmıştır.



6. KAYNAKLAR

- Akşiray, F., 1952. Anadolu Cyprinodontid'lerinin Sistematik Münasebetlerine Ait Genetik Tetkikler. İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Hidrobiyoloji Mecmuası, Seri A, Cilt I, Sayı I, s. 51-60, İstanbul
- Akşiray, F., 1987. Türkiye Deniz Balıkları Tayin Anahtarı, İstanbul Üniversitesi Rektörlüğü Yayınları, No. 3490, İstanbul
- Anonymous, 1985. Antalya Kırkgöz Kaynakları ve Traverten Platosu Karst Hidrolojik Etüd Raporu. D.S.İ. Genel Müdürlüğü, Ankara
- Balık, S., 1980. Güney Anadolu Bölgesi İçsularında Yaşayan Tatlısu Balıklarının Sistematik ve Zoocoğrafik Yönden Araştırılması. Doçentlik Tezi, İzmir.
- Becer, Z., A., 1997. Balıklarda Yaş Tayini Yöntemleri. S.D.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Temel Bilimler Anabilim Dalı, Doktora Semineri-III. Eğirdir
- Becer, Z.,A., 1999. Karacaören I Baraj Gölü'ndeki Sudak (*Sander lucioperca* (L., 1758)) ve Eğrez (*Vimba vimba* (Nordmann, 1840)) Populasyonlarının Bazı Biyolojik Özelliklerinin İncelenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Temel Bilimleri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 114 s, Eğirdir.
- Berra, T.M., 2001. Freshwater Fish Distribution, Academic Press. 604 p., U.S.A.
- Çubuk, H., Balık, İ., Akyürek, M., Özkök, E., 2001. Uluabat Gölü' ndeki Turna (*Esox lucius*, L., 1758) Populasyonunun Bazı Biyolojik Özelliklerinin İncelenmesi, S.D.Ü. Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi 7: 108 – 118, Eğirdir
- Demirsoy, A., 1997. Yaşamın Temel Kuralları, Omurgalılar / Anamniyota. Cilt III/Kısım I. Meteksan A.Ş. 684 s. Ankara
- Demirsoy, A., 1999. Genel ve Türkiye Zoocoğrafyası "Hayvan Zoocoğrafyası". Meteksan A.Ş.965 s. Ankara.
- Denizman, C., 1989. Kırkgöz Kaynakları ve Antalya Traverten Platounun Hidrolojik Etüdü. Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi (Yayınlanmamış), Ankara

- Düzgüneş, O., Kesici, T., Gürbüz, F., 1995. İstatistiki Metodlar, (II. Baskı), Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 1291, Ders Kitabı No: 369, 218 s., Ankara
- Edmondson, W., T., 1959. Freshwater Biology., Second Edition. 1246 p. U.S.A.
- Erkoyuncu, İ., 1995. Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sinop Su Ürünleri Fakültesi Yayınları No: 95, 265 s., Sinop
- Geldiay, R., Balık, S., 1996. Türkiye Tatlısu Balıkları (Ders Kitabı). Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları No:46. İzmir
- Haynes, J.L., Cashner, R.C., 1995. Life History and Population Dynamics of the Western Mosquitofishia Comparison of Natural and Introduced Populations, J. Fish. Biol., Vol 46: 1026 - 1041
- Hrbek, T., Küçük, F., Frickey, T., Stölting, K., N., Wildekamp, R., Meyer, A., 2002. "Molecular Phylogeny and Historical Biogeography of the *Aphanius* (Pisces: Cyprinodontiformes) Species Complex of the Central Anatolia, Turkey", Molecular Phylogenetics and Evolution, 25: 125 – 137, Germany
- Hrbek, T., Meyer, A., 2003. Closing of the Tethys Sea and the Phylogeny of Eurasian Killifishes (Cyprinodontiformes: Cyprinodontidae), J. Evol. Biol., 16: 17 – 36.
- Hrbek, T., Wildekamp, R., H., 2003. *Aphanius villwocki*, a new species from the Sakarya River basin of central Anatolian plain, Turkey (Teleostei: Cyprinodontiformes), Ichthyol. Explor. Freshwaters, Vol. 14, No: 2, pp. 137 – 144, 4 figs., 2 tabs., Germany
- Hoş, A., C., 1997. Asartepe Baraj Gölü'nde Yaşayan *Capoeta tinca* (Heckel, 1843)'nın Bio-Ekolojisi ve Stok Tespiti. Bilim Uzmanlığı Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı. 78 s. Ankara.
- Kara, F., 1992. Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Yüksekokulu Kitapları Serisi No:27, Ege Üniversitesi Basımevi. 168 s. İzmir

- Koca, H., U., 1997. Sinop Yöresinde Dip Ağları ile Avlanan İskorpit (*Scorpaena porcus*, Linneaus, 1758) Balığının Balıkçılık Biyolojisi Yönünden Bazı Özelliklerinin Araştırılması, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, 34 s., Samsun
- Kosswig, C., 1954. Türkiye Tatlısu Balıklarının Zoocoğrafyası. İstanbul Üniversitesi Hidrobiyoloji Mecmuası, Seri A, Cilt II, Sayı 1, 2 – 20s, İstanbul
- Krupp, F., 1984. *Aphanius cypris* (Heckel, 1843) Versus *Aphanius mento* (Heckel, 1843) (Pisces: Cyprinodontidae), Cybium, Vol 8 (2): 63 – 69.
- Krupp, F., Schneider, W., 1989. The Fishes of the Jordan River Drainage Basin and Azraq Oasis, In Fauna of Saudi Arabia, Vol 10, 347 – 416.
- Kuru, M., 1996. İçsu Balıkları, Türkiye Omurgasızlar Tür Listesi, Editörler;Aykut Kence, C. Can Bilgin, Türkiye Faunası Veri Tabanı Projesi (DPT/TBAG-Çev.Sek.3), Ankara
- Küçük, F., 1991. Antalya-Aksu Çayı ve Kollarında Bulunan Balık Türlerinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma. Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi. Eğirdir
- Küçük, F., 1997. Antalya Körfezi'ne Dökülen Akarsuların Balım Faunası ve Bazı Ekolojik Parametreleri Üzerine Bir Araştırma. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Mühendisliği Anabilim Dalı. Doktora Tezi, 121 s. Eğirdir.
- Lazara, K.J., 1989. *Aphanius mento* (Heckel, 1843) Ein Alteres Synonym zu *Aphanius cypris* (Heckel, 1843). D.K.G. (Deutscher Killfish Gemeinschaft) Journal. Vol 21 (6): 87 – 90.
- Leonardos, I., Sinis, A., 1997. Early Development of *Aphanius fasciatus* (Nardo, 1827) in Mesolongi Lagoon (in Greek). Proceedings of the Fifth Hel. Symp. Oceanogr. And Fish. 2, pp. 237 – 240, Greece
- Leonardos, I., Sinis, A., 1998. Reproductive Strategy of *Aphanius fasciatus* (Nardo, 1827) (Pisces: Cyprinodontiformes) in the Mesolongi and Etolikon Lagoons (West Greece). Fisheries Research. Vol 35: 171 – 181.

- Leonardos, I., Sinis, A., 1999. Population Age and Sex Structure of *Aphanius fasciatus* (Nardo, 1827) (Pisces: Cyprinodontiformes) in the Mesolongi and Etolikon Lagoons (West Greece). Fisheries Research. Vol 40 (3): 227 – 235.
- Nelson, J., S., 1994. Fishes of the World, Third Edition, New York, U.S.A.
- Ombredane, D., Bagliniere, J., I., 1992. Les Ecailles et leurs utilisations en ecologie Halieutique. Tissus Durs at age individuel de Vertebres. 459 p. Paris
- Özdamar, K., 2001. SPSS ile Biyoistatistik. Kaan Kitabevi, 4. Baskı. 452 s. Eskişehir.
- Öztürk, Ş., 2001. Muğla (Fethiye, Dalaman, Ortaca) Bölgesindeki Sivrisinek Balığı (*Gambusia affinis* (Baird-Girard, 1853)) Populasyonunun Bazı Biyolojik Özelliklerinin İncelenmesi. S.D.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Temel Bilimleri Anabilim Dalı Doktora Tezi. 100 s. Isparta
- Penaz, M., Zaki, M., 1985. Cyprinodont Fishes of Lake Maruit, Egypt Folia Zoologica Vol 34: 373 – 384
- Ricker, W.E., 1975. Computation and Interpretation of Biological Statistics of Fish Populations, Fish. Res. Board Can. Bull. No: 191, 382 p.
- Sparne, P., Venema, S.C., 1992. Introduction to Tropical Fish Stock Assasment, Part I, FAO Fisheries Technical Paper 306/1, 376 p.
- Tanyolaç, J., 2000. Limnoloji. Hatipoğlu Yayınevi. İkinci Baskı. 237 s. Ankara
- Wheatherley, A.H., 1972. Growth Ecology of Fish Populations, Academic Press, 368 p., London
- Wildekamp, R., H., 1993. A World of Killies, Atlas of the Oviparous Cyprinodontiform Fishes of the World, Volume I,” The Genera *Adamas*, *Adinia*, *Aphanius*, *Aphyoplatys* and *Aphyosemion* “, Published by the American Killifish Association, Inc., U.S.A.
- Wildekamp, R., H., Küçük, F., Ünlüsayın, M., Neer, W., V., 1999. Species and Subspecies of the Genus *Aphanius* Nardo 1897 (Pisces: Cyprinodontidae) in Turkey, TR. J. Of Zoology 23 (1999) 23-44

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Salim Serkan GÜÇLÜ

Doğum Yeri : Selçuk – İzmir

Doğum Yılı : 31.07.1977

Medeni Hali : Bekar

Eğitim ve Akademik Durum:

Lise : 1992 – 1994 Selçuk Lisesi (İzmir)

Lisans : 1995 – 1999 S. D. Ü. Eğırdır Su Ürünleri Fakóltesi

Yabancı Dil : İngilizce

İş Deneyimi : 2000 – 2003 Araştırma Görevlisi