

1-1-2003

## Reproduction of the Silverbelly (*Leiognathus klunzingeri* Steindachner, 1898) in Yumurtalık Bight (Adana), Turkey

MELTEM ÖZÜTOK

DURSUN AVŞAR

Follow this and additional works at: <https://journals.tubitak.gov.tr/veterinary>



Part of the [Animal Sciences Commons](#), and the [Veterinary Medicine Commons](#)

---

### Recommended Citation

ÖZÜTOK, MELTEM and AVŞAR, DURSUN (2003) "Reproduction of the Silverbelly (*Leiognathus klunzingeri* Steindachner, 1898) in Yumurtalık Bight (Adana), Turkey," *Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences*: Vol. 27: No. 6, Article 20. Available at: <https://journals.tubitak.gov.tr/veterinary/vol27/iss6/20>

This Article is brought to you for free and open access by TÜBİTAK Academic Journals. It has been accepted for inclusion in Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences by an authorized editor of TÜBİTAK Academic Journals. For more information, please contact [academic.publications@tubitak.gov.tr](mailto:academic.publications@tubitak.gov.tr).

## Yumurtalık Koyu'ndaki (Adana) Eksi Balıklarında (*Leiognathus klunzingeri* Steindachner, 1898) Üreme

Meltem ÖZÜTOK, Dursun AVŞAR  
Çukurova Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Balcalı, Adana - TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 19.08.2002

**Özet:** Bu çalışmada Yumurtalık Koyu'ndaki eksi balıklarının (*Leiognathus klunzingeri*) üreme özelliklerini belirlemek amacıyla, Ekim 1997-Eylül 1998 tarihleri arasında aylık örnekleme yoluyla elde edilen 430 adet birey incelenmiştir. Ortalama Gonadosomatik İndeks (GSI) ve Fulton'un Kondisyon Faktörü (K) değerlerinin aylık değişimlerinden, bu balıkların üremelerini Temmuz'dan Eylül'e kadar olan dönemde gerçekleştirdikleri; ilk eşeyssel olgunluk boyunun erkeklerde 5,8 cm iken, dişilerde 5,5 cm olduğu; olgun yumurta çaplarının 0,8-1,0 mm arasında ve yıllık ortalama yumurta verimliliklerinin (Fekondite) ise,  $2789 \pm 2109$  olduğu saptanmıştır.

**Anahtar Sözcükler:** Eksi balığı (*Leiognathus klunzingeri*), üreme, gonadosomatik indeks (GSI), Fulton'un kondisyon faktörü (K)

### Reproduction of the Silverbelly (*Leiognathus klunzingeri* Steindachner, 1898) in Yumurtalık Bight (Adana), Turkey

**Abstract:** This present study was performed to identify reproductive peculiarities of the silverbelly (*Leiognathus klunzingeri*) in Yumurtalık Bight. For this purpose, 430 individuals were obtained by monthly sampling between October 1997 and September 1998 and then they were examined. By using the monthly changes in the mean values of the Gonadosomatic Index (GSI) and Fulton's Condition Factor (K), we found that reproduction period occurred between July and September, length at first maturity was 5.8 cm and 5.5 cm for males and females, respectively, egg diameter was between 0.8 and 1.0 mm and mean annual fecundity was  $2789 \pm 2109$ .

**Key Words:** Silverbelly (*Leiognathus klunzingeri*), reproduction, gonadosomatic index (GSI), Fulton's condition factor (K),

### Giriş

Leiognathidae familyasının Akdeniz'deki tek temsilcisi olarak bilinen eksi balığı (*Leiognathus klunzingeri*), Kızıldeniz'den Akdeniz'e göç eden 59 kemikli balık türünden birisidir (1). Akdeniz'deki yayılış alanı, doğu ve orta Akdeniz olup; Tunus'un doğu kıyıları ile Mısır'dan Türkiye'deki Mersin Körfezi'ne kadar olan bölgede çok yaygın olarak bulunmaktadır. Güney Ege kıyıları ile Lampedusa adasının güneybatısı (2) ve Ege adaları civarlarında ise, sadece kayıt edilmiştir (3).

Erazi (4), Türkiye'nin İskenderun Körfezi'nde bu türü ilk kez *Leiognathus mediterraneus* olarak farklı bir isimle belirtmiştir. Denizlerin 0-100 m'ye kadar olan derinliklerinde ve bazen de acı sularda bulunurlar (5). Neritik alanların alglerle örtülü olan kumlu, çakıllı, sazlı ve yosunlu kesimlerinde demarsal olarak yaşarlar. En fazla 18 cm'ye kadar büyüyebildikleri kayıtlarda var ise de (6);

Bingel (7) bu balıkların kuzeydoğu Akdeniz'de en fazla 11-12 cm'ye kadar büyüyebildiklerini belirtmiştir. Eksi balığı, 5-6 cm gibi küçük boylarda eşeyssel olgunluğa ulaşmakta olup, eşeyssel olgunluğa ulaşmış bireylerde yaz mevsimi süresince olgun gonadlara rastlanır (8). Ben-Tuvia'ya (8) göre, eksi balığının besinini küçük dip omurgasızları, özellikle copepoda, tanaidacea, amphipoda, kabuklular ve ostracoda oluşturmaktadır. Akşiray'a (6) göre ise, omnivor olan bu türün başlıca besinlerini genç safhalarında çoğunlukla planktonik organizmalar oluştururken; daha ileriki yaşlarda bitkisel organizmalar ile küçük omurgasızlar, demarsal yumurtalar ve genç balıklar teşkil etmektedir.

Genel olarak vücut parlak gümüşü-gri renkli olup, sırt tarafları çok kahverengi karışık düzenli lekeler ile süslenmiştir. Vücudun alt ve karın tarafları ise tamamen parlak, açık gümüş rengindedir. Bu yüzden gümüşü renk ile tanımlanırlar.

Ekonomik açıdan potansiyele sahip türler arasında değerlendirilen eksi balığı, diğer ekonomik türlerin besin kaynağını oluşturması (9) ve hatırı sayılır derecede bir av potansiyeline sahip olması açısından, bölgenin önemli türleri arasında değerlendirilmektedir (7,10).

Tortonese (2,11); Roux (12) ve Papaconstantinou (3), bu türün coğrafik dağılımı; Ben-Tuvia (8,13), Ben-Yami ve Glaser (14) ve Golani (15), doğu Akdeniz'deki yaşam alanları; Akşiray (6), Türkiye kıyılarındaki yaşam alanları, üremeleri ve beslenme özellikleri; Bingel (7,16), Gücü ve Bingel (17) kuzeydoğu Akdeniz'deki avlanma oranları ve von Bertalanffy Büyüme Sabitleri; Avşar ve ark. (18), Mersin Körfezi'ndeki stoklarını; Gücü ve ark. (19) ise, meristik ve morfometrik özelliklerini araştırdıkları halde, Akdeniz'in özellikle Levant Baseni'nin neritik alanlarında azımsanmayacak miktarlarda bulunan (7,10,19) bu türün biyolojileri hakkında yeterli ve kapsamlı sayılabilecek bir çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışmada, Yumurtalık Koyu'ndan avlanan eksi balığının üremesine yönelik özelliklerin ortaya konması amaçlanmıştır.

### Materyal ve Metot

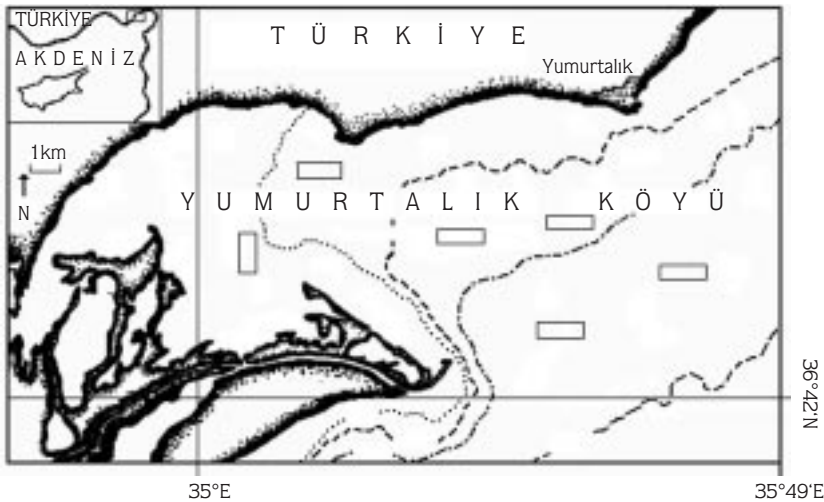
Araştırmanın materyali, İskenderun Körfezi'nin batı kıyısında bulunan Yumurtalık Koyu'ndaki 6 istasyondan (Şekil 1) Ekim 1997-Eylül 1998 tarihleri arasında aylık periyotlarla yarımşar saatlik dip trolü çekimleri yapılarak elde edilmiştir. Trol çekimlerinde 22 mm'lik ağ göz genişliği olan, Geleneksel Akdeniz Tipi Dip Trol Ağı kullanılmıştır.

Elde edilen materyal çamur, organik ve inorganik maddelerden temizlendikten sonra türlere göre ayrılmıştır. Örnek miktarının az olması durumunda tümü; çok fazla olması durumunda ise, Holden ve Raitt'in (20) belirttiği şekilde alt örnek alınarak, analizlerde kullanılmıştır. Örnekler, boraks ile tamponlanmış, % 10'luk formalin çözeltisi içinde veya buzlukta dondurularak muhafaza edilmiştir. Laboratuvara getirilen örneklerde toplam boy 1,0 mm; vücut ve gonad ağırlıkları ise, 0,0001 g duyarlılıkta hassas terazi ile ölçülmüştür. Eşey tayini, gonadlar kullanılarak yapılmış ve eşeysel olgunluk dönemleri Avşar'ın (21) belirttiği yumurtaların olgunluk skalası kullanılmış; yumurta çapları milimetrik oküler ile ölçülmüştür. Olgunlaşmış ve henüz yumurtasını dökmemiş olan dişi bireylerden alınan gonadlar, Gravimetrik Yöntemle incelenerek ortalama yumurta verimliliği hesaplanmıştır. Aylık ortalama Gonadosomatik İndeks (GSI) değeri (22) ile Fulton'un Kondisyon Faktöründen (K) (23) yararlanılarak, üreme mevsimi belirlenmeye çalışılmıştır. Her yaş gurubu için ortalama boy değerlerini hesaplamak için yaş tayini yapılmış ve yaş tayininde Holden ve Raitt'in (20) belirttiği sacculus içinde yer alan sagittal otolitlerden yararlanılmıştır. İlk eşeysel olgunluk boyu Avşar'a (21) göre hesaplanmıştır.

### Bulgular

#### Eşey Oranı ve Eşeysel Olgunluk Dönemleri

Çalışmada kullanılan eksi balıklarında belirlenen eşeylerin aylara göre değişimi Tablo 1'de verilmiştir.



Şekil 1. Örneklem sahası ve trol çekimlerinin yapıldığı istasyonlar (□ : istasyonlar).

Tablo 1. Eksi balıklarında eşey oranlarının aylara göre değişimi.

Aylar	Eşeylere Göre Birey Sayıları			Eşey Oranları
	Dişi (D)	Erkek (E)	Toplam (% D/E)	
Ekim 1997	20	20	40	50,00
Aralık 1997	31	25	56	55,35
Ocak 1997	26	19	45	57,77
Şubat 1997	23	19	42	54,76
Nisan 1997	26	7	33	78,78
Mayıs 1997	25	36	61	40,98
Haziran 1997	39	39	78	50,00
Temmuz 1997	2	1	3	66,67
Ağustos 1997	13	6	19	68,42
Eylül 1997	30	24	54	55,55

Aralıktan başlayarak, Nisan'a kadar olan dönemde, dişiler sayısal olarak, % 50'nin üzerinde yer alırken; Mayıs ayında azalarak yıl içindeki en alt düzeye inmişlerdir. Temmuz-Eylül arasını kapsayan dönemde ise tekrar bir artış olmuş ve bu artışta da yine dişilerin oranı % 50'nin üzerine çıkmıştır (Tablo 1).

İncelenen materyaldeki her eşey için gonad gelişimi, diğer bir deyişle gonadların eşeyssel olgunluk dönemleri, makroskopik olarak tanımlanmış ve genel özellikleri aşağıda verildiği gibi saptanmıştır:

**I. Dönem (Olgunlaşmamış):** Bunların ortalama boylarının 3,5 cm olduğu; gonadların ise, henüz gelişmeye başlamamış olduklarından çok küçük ve ince bir yapı gösterdikleri belirlenmiştir. Ovaryum kirli sarımtırak-kırmızı renkli ve yumurtaların çıplak gözle ayırt edilemeyecek derecede küçük oldukları saptanmıştır. Testislerin beyazımsı veya gri-kahverengi ve iç şeklinde oldukları; dolayısıyla bu safhadaki bireylerin eşey ayırımlarının mikroskopik incelemeyle güçlükle yapılabildiği belirlenmiştir.

**II. Dönem (Olgunlaşmaya Başlamış):** Bu evredeki dişi bireylerin ovaryumlarının kısmen taneli bir yapı kazanmaya başladıkları; yumurta çaplarının 0,1 ile 0,3 mm arasında değişim gösterdikleri ve hafifçe şişerek kabarmış bir durum sergiledikleri belirlenmiştir. Testislerin ise, sperm birikiminin başlaması yüzünden şişmeye başladıkları, değişik boyutlarda ve beyazımsı oldukları gözlenmiştir.

**III. Dönem (Olgunlaşan):** Bu dönemdeki erkek ve dişilerin birbirlerinden ayırımının artık çıplak gözle

yapılabildiği; ovaryumların pembemsi, sarı renkte ve taneli görünümüne olduğu, yumurta çaplarının 0,4 mm'den 0,6 mm'ye kadar değişim gösterdiği belirlenmiştir. Testislerin ise, beyazımsı sarı-krem renkli, yumuşak dokulu ve uç kısımlarının ise, bıçak sırtı şeklinde keskin yapılı olduğu saptanmıştır.

**IV. Dönem (Olgun):** Bu dönemdeki bireylerin ovaryum ve testislerinin vücut boşluğunun tamamını doldurdukları saptanmıştır. Ovaryumun portakal ya da pembe renkli olduğu, gelişmiş kan damarlarıyla çevrili olduğu; bu dönemdeki dişilerin gonadlarında büyük, saydam ve olgun yumurtaların çaplarının 0,7-0,9 mm arasında değişim gösterdiği; testislerin ise beyazımsı, krem renkli ve yumuşak dokulu olduğu belirlenmiştir.

**V. Dönem (Yumurtlamış ya da Boşalmış):** Yumurta ve spermlerini bırakmış bulunan bireyler, bu dönemde değerlendirilmiştir. Yumurtlamış dişilerin ovaryumlarının küçülmüş ve boyut olarak birinci ve ikinci dönemler arasındaki ovaryum büyüklüğüne kadar gerilemiş oldukları gözlenmiştir. Bu dönemdeki bireylerin ovaryumlarında birbirine yapışmış, koyu renkli olgun yumurtalara da rastlanabilmiştir. Ovaryumların koyu renkli yada saydam; testislerin ise kanlı ve sarkık bir görünüm sergiledikleri saptanmıştır.

Eksi balığı, erkek ve dişileri için yukarıda ayrı ayrı tanımları verilen eşeyssel olgunluk dönemlerinin aylara göre değişimi Tablo 2'de verilmiştir.

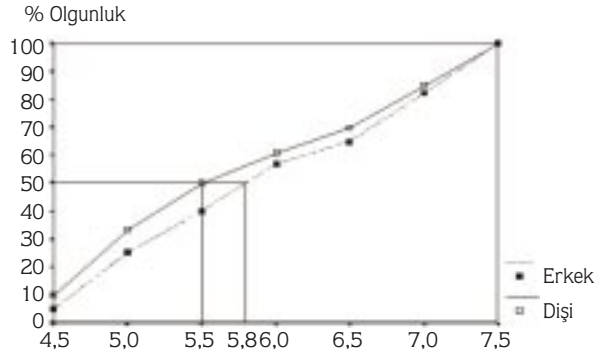
IV. dönemdeki erkek ve dişi bireylere ilk kez Nisan ayında ve ardından Mayıs, Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında rastlanmaktadır. Ağustos-Eylül aylarında

yumurtlamış bireylere, Ekim'de ise dinlenme dönemi de denilebilecek olgunlaşmamış bireylere; Aralık-Ocak arasında olgunlaşmaya başlamış (II. Dönem) bireylere; Şubat-Nisan aylarında ise olgunlaşan (III. Dönem) bireylerin yanı sıra olgun bireylere de rastlanmaktadır (Tablo 2). Böylece, eksi balıklarının geç sonbahar ve erken kış mevsiminde henüz olgunlaşmaya başladıkları; ilkbahar aylarıyla birlikte eşeyssel gelişmelerini hızlandırdıkları; ardından olgunlaşarak büyük bir çoğunlukla yaz mevsiminde (Temmuz-Ağustos) üremelerini gerçekleştirdikleri ortaya çıkmış olmaktadır. Bunun ardından ise, sonbahar aylarında bir dinlenme dönemine girdikleri görülmektedir.

### İlk Eşeyssel Olgunluk Boyu

Nisan-Ağustos 1998 döneminde temin edilen eksi balıklarının her bir eşeyi için saptanan ilk eşeyssel olgunluk boyu (Şekil 2)'de görülmektedir. Bunun için toplam 194 adet birey incelenmiş olup; bunun 86 adedinin erkek, 108 adedinin ise dişi bireylerden oluştuğu belirlenmiştir. İncelenen örneklerden 0,8-1,0 mm arasındaki yumurta çapına sahip dişi bireyler, olgun olarak ele alınıp değerlendirilmiştir.

Yumurtalık Koyu eksi balıklarının erkek ve dişi bireylerinin % 50 oranında olgunlaşmış oldukları boyların sırasıyla 5,8 ve 5,5 cm olduğu (Şekil 2) ve Ortalama İlk Eşeyssel Olgunluk Boyunun dişilerde 5,5 cm; erkeklerde ise 5,8 cm'ye karşılık geldiği görülmektedir. Her iki eşey



Şekil 2. Eksi balıkları ilk eşeyssel olgunluk boyu.

grubunun da 7,5 cm'ye ulaştıklarında % 100 oranında olgunlaşmış oldukları dikkati çekmektedir. Oluşturulan yaş grupları ile ortalama boy değerlerinden, bu boyların II. yaş grubu ile III. yaş grubu arasına karşılık geldiği Tablo 3'de görülmektedir.

### Gonadosomatik İndeks (GSI)

Her iki eşeye ait bireylerin gonadosomatik indeks (GSI) değerlerinin aylara göre değişimi Şekil 3'te verilmiştir. Dişi ve erkeklerin GSI değerlerinin Ekim 1997'den Şubat 1998'e kadar düşük olduğu; Nisan 1998'den itibaren ise artış göstererek, dişilerin Temmuz 1998'de; erkeklerin ise, Ağustos 1998'de maksimuma eriştikten sonra, tekrar düşüş göstermek suretiyle, Eylül 1998'de en düşük düzeye indikleri görülmektedir (Şekil 3).

Tablo 2. Erkek ve dişiler için eşeyssel olgunluk dönemlerinin aylara göre değişimi.

A y l a r	E ş e y s e l O l g u n l u k D ö n e m l e r i		A ğ ı r l ı k l ı O l a r a k G ö z l e n e n S a f h a
	E r k e k l e r	D i ş i l e r	
Ekim 1997	I	I	Olgunlaşmaya
Aralık 1997	II	II	Başlamış
Ocak 1998	II, III	II, III	
Şubat 1998	III	III	Olgunlaşan
Nisan 1998	III, IV	III, IV	
Mayıs 1998	IV	IV	
Haziran 1998	IV	IV	Olgun
Temmuz 1998	IV	IV	
Ağustos 1998	IV, V	IV, V	
Eylül 1998	V	V	Yumurtlamış

Tablo 3. Eşeylere göre yaş grupları ile ortalama boy ( $\bar{L}$  =cm) ve ağırlık ( $\bar{W}$  =gr) Değerleri.

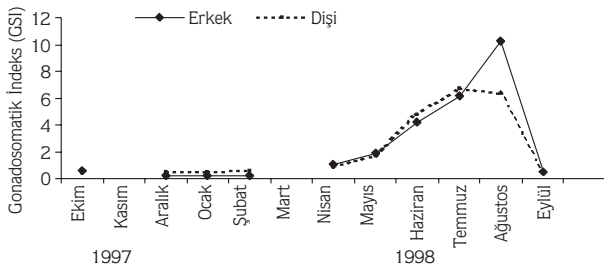
Eşeyler	Yaş Grupları					
	I	II	III	IV	V	VI
Erkekler						
$\bar{L}$	3,05	5,06	6,52	7,75	8,15	8,90
$\bar{W}$	0,32	1,60	3,36	5,69	6,81	8,35
$\bar{N}$	4	62	82	32	13	7
Dişiler						
$\bar{L}$	3,80	5,09	6,58	7,58	8,16	9,14
$\bar{W}$	0,65	1,59	3,62	5,49	6,94	8,84
$\bar{N}$	6	46	99	50	24	5
Toplam						
$\bar{L}$	3,48	5,07	6,57	7,65	8,16	9,05
$\bar{W}$	0,57	1,59	3,52	5,57	6,89	8,59
$\bar{N}$	19	109	181	82	32	12

GSİ değerlerindeki bu düzenli değişim, Yumurtalık Koyu eksi balıklarının Nisan ayının sonlarına doğru eşeyssel yönden olgunlaşmaya başladıklarını ve fakat yumurtlamaya tam anlamıyla Temmuz'dan başlayarak, Ağustos'ta devam edip, Eylül ayına kadar sürdürdüklerini göstermektedir.

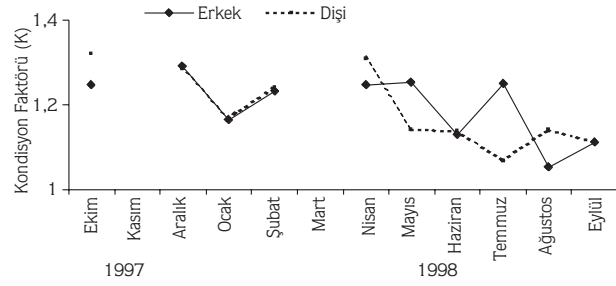
#### Fulton'un Kondisyon Faktörü (K)

Çalışmada kullanılan, erkek ve dişi bireylerden elde edilen Fulton'un Kondisyon Faktörü değerlerinin aylık değişimi Şekil 4'te görülmektedir.

Her iki eşey için hesaplanan Fulton'un Kondisyon Faktörü değerleri, Ekim-Nisan arasında yüksek, fakat Nisan'dan itibaren bir düşüş eğilimi sergilemektedir (Şekil



Şekil 3. Eşeylerin Gonadosomatik İndeks değerlerinin aylara göre değişimi.



Şekil 4. Eşeylerin Fulton'un Kondisyon Faktörü değerlerinin aylara göre değişimi.

4). Ocak ayındaki kondisyon düşüşü, sürpriz olarak karşılanmamıştır. Çünkü bu ay için yapılan örnekleme çalışmaları sırasında su sıcaklığının 13,6 °C olması, yüksek sıcaklığa alışkın Lesepsiyen türler için çok düşük bir değerdir.

Dişi bireylerde Temmuz ayı kondisyon değeri Ağustos'tan daha düşüktür. Ancak bu Temmuz ayında örneklenen dişi balık sayısının sadece 2 adet olmasından ileri gelebilir. Ekim'den Aralık'a kadar olan sonbahar dönemi boyunca büyük bir olasılıkla gonad gelişmesi yavaşlamakta ve ortamdaki besinin kısmen de bol olması nedeniyle, bireylerin bu dönem itibariyle sürekli olarak kondisyonları yüksek düzeyde hesaplanmıştır.

Kondisyon Faktörü, takip eden ilkbahar dönemi içinde, Nisan'dan itibaren ortamda her ne kadar bol miktarda besin bulunsa da yenen besinlerin büyük ölçüde üreme hücrelerinin yapımında kullanılmaya başlamasından dolayı belirgin bir düşüş göstermektedir. Bu düşüş genel anlamda her iki eşeyde de Ağustos'a kadar sürmektedir. Kondisyon Faktöründe gözlenen ve GSİ değerlerinin tersi yönde gelişen bu düzenli gelişim, eksi balıklarının Nisan ayında olgunlaşmaya başladıklarını ve Temmuzda başlayarak, Ağustos ve Eylül'e kadar yumurtlamayı sürdürdüklerini göstermektedir.

#### Yumurta Verimliliği (Fekondite)

Yumurta verimliliği hesabında kullanılan 63 bireyin boy ölçüm değerlerinin 5,2-9,4 cm ve ağırlıklarının ise, 1,94-10,40 g arasında değişim gösterdikleri saptanmıştır. Bu örneklerin yumurta çapları da 0,8 ile 1,0 mm arasında olanlar kullanılarak, minimum 362 ile maksimum 4759 adet sayılan yumurtaların ortalama fekondite değerinin  $2782 \pm 2109$  adet olduğu hesaplanmıştır.

Yumurta Verimliliği (F)-Boy (L), Yumurta Verimliliği (F)-Ağırlık (W) ve Yumurta Verimliliği (F)-Yaş (A) arasındaki ilişkilerin ise, sırasıyla;

$F = 0,13 * L^{4,41}$  (n = 63,  $R^2 = 0,96$ ) şeklinde üssel bir ilişki,

$F = -646,48 + 519,85 * W$  (n = 63,  $R^2 = 0,24$ ) ve

$F = -1434,9 + 1015,46 * A$  (n = 63,  $R^2 = 0,48$ ) şeklinde doğrusal bir ilişkinin olduğu bulunmuştur.

## Tartışma

Yapılan çalışmada, Yumurtalık Koyu'ndaki eksi balıklarının eşeyssel gelişme dönemi Nisan-Eylül arasındaki periyotta; yumurtlama dönemi ise, Temmuz-Eylül arasında gerçekleşmektedir. Eksi balıklarının Eylül ayından itibaren dinlenme dönemine girdikleri GSI ve K değerlerinin zamana göre değişiminden anlaşılmaktadır (Şekil 3 ve 4).

Eksi balıklarının üreme biyolojisi ile ilgili olarak yapılan çalışmalar incelendiğinde; Ben-Tuvia (8), Akdeniz'de eşeyssel olgunluğa ulaşmış eksi balığı dişilerinin yaz mevsimi boyunca olgun yumurta taşıdıklarını; Bingel (7), kuzeydoğu Akdeniz'in neritik sularında bulunan eksi balıklarının üreme mevsimi olarak, Nisan-Mayıs ve Ağustos-Eylül arası dönemleri kullanmak suretiyle yılda iki kez yumurtladıklarını; Akşiray (6) ise, bu türün Türkiye'nin güney sahillerinde Nisan'dan başlayarak Mayıs sonuna kadar yumurtlamaya devam ettiklerini bildirmektedir. Bu çalışmada ise, Tablo 1'deki eşey oranları ile Tablo 2'deki eşeyssel olgunluk safhalarının aylık değişimi incelendiğinde, araştırma alanı itibariyle, eksi balıklarının üremelerini daha çok Temmuz-Eylül döneminde yoğunlaştırdıkları söylenebilir.

Akşiray (6), Türkiye'nin Akdeniz kıyılarındaki eksi balıklarının olgun yumurta çaplarının 1–1,5 mm arasında değiştiğini belirtirken; bu çalışmada bulunan olgun yumurta çaplarının 0,8–1,0 mm'ler arasında değiştiği bulunmuştur. Buna neden olarak; kuzeydoğu Akdeniz kıyılarındaki yer alan Yumurtalık Koyu'nda derinliğin az, buna ek olarak tatlı su girdisinin yok denecek derecede düşük, fakat yüksek sıcaklık nedeniyle buharlaşmanın fazla olması sonucu tuzluluğun yüksek olması düşünülebilir. Gerçekten de bir önceki cümleyle nedenleri sıralanan ve sözü edilen nedenlerle su yoğunluğu oldukça yüksek bir alana yerleşmiş olan popülasyonun yumurta çaplarının diğer alanlardakilere oranla daha küçük olması sonucu üzerinde etkili olması açıkça ortadadır. Böylece bu

olgunun geleneksel olarak bilinen ve tuzluluğun artmasıyla, oluşturulan yumurta çapı arasındaki mevcut ters ilişkiden kaynaklandığı ileri sürülebilir.

İyiduar'a (24) göre Hidrobiyoloji Araştırma Enstitüsü, İskenderun Körfezi'nde yüzey suyu salinitesinin yıl içinde % 36,3'ten % 39,3'e kadar değişim gösterdiği ve salinite değerinin sürekli olarak Ekim-Kasım döneminde % 39,3'lük bir değerle maksimum düzeye ulaştığını ve Nisan ayında ise, % 36,3'lük minimum değere indiğini belirtmektedir. Avşar ve ark. (25) Yumurtalık Koyu'nda gerçekleştirdikleri çalışmalarında ise, yüzey suyu sıcaklığının en yüksek olarak Ağustos-Eylül ayları arasında 29,0 °C; en düşük ise, Mart ayında ve 17,0 °C olarak; tuzluluğun Şubat'ta % 29,2'lik değerle en alt düzeye indiğini; Ekim ayında % 39,4'lük düzeylere çıktığını ve ortalama olarak ise % 37,26 olduğunu belirtmişlerdir. Çalışma döneminde ise, yüzey suyu sıcaklığı ölçüm değerlerinden minimum olanı, örneklem periyodunun en soğuk ayı olan Şubat'ta 13,6 °C olarak ve maksimum olanı ise Ağustos ayında 31,5 °C olarak ölçülmüş olup; Şekil 1'de belirtilen örneklem istasyonlarında derinlik katmanlarına göre ise, ortalama yüzey suyu sıcaklığı 0-10 m'de 24,14 ± 5,31 °C; 10-20 m'de 24,38 ± 4,61 °C ve 20-50 m'de ise 25,57 ± 3,58 °C olarak ölçülmüştür. Böylece, gerek Yumurtalık Koyu'nun içinde yer aldığı İskenderun Körfezi ve gerekse koyun kendi içinde daha önce gerçekleştirilen çalışmaların tamamı ile bu çalışmada ölçülen sıcaklık ve tuzluluk değerlerinin oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Bu derece yüksek sıcaklık ve tuzluluğa sahip Yumurtalık Koyu'nda bu alana göre daha serin suları içeren Akdeniz'in diğer alanlarında bulunanlardan daha küçük çaplı yumurtalar oluşturması beklenebilir.

Bingel (7), Boy-Frekans Yöntemi'ni kullanarak, kuzeydoğu Akdeniz'deki eksi balıklarının 5–6 cm gibi küçük bir boyda iken ilk eşeyssel olgunluğa ulaştıklarını belirtmiştir. Bu çalışmada ise, her iki eşeye ait eksi balıklarında ilk eşeyssel olgunluğa erişmiş bireylerin ortalama boylarının 5,7 cm olduğu bulunmuştur (Şekil 2). Eşeyssel olgunluğa ulaşmış eksi balıklarında boyların 4,5 cm ile 9,4 cm; ağırlıkların ise, 1,024 g ile 10,40 g arasında değişim gösterdiği saptanmıştır. Bingel'in (7) gerçekleştirdiği çalışma, İskenderun ve Mersin körfezlerini kapsadığı için, bu alan Yumurtalık Koyu'nu da içermekte ve dolayısıyla bu çalışmadan elde edilen sonuçlarla benzerlik göstermesi de doğal karşılanmaktadır.

Ortalama Yıllık Yumurta Verimliliği (Fekondite) değerinin bu balıklarda 2782 ± 2109 adet olduğu hesaplanmış olup; Akşiray (6), Türkiye kıyılarındaki eksi

balıklarında yumurta verimliliğinin boy ve ağırlığa göre 400 ile 1200 arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir. Böylece, bu çalışmada saptanan fekondite değerinin Akşiray'ın (6) verdiği değerlerden daha yüksek olduğu görülmektedir. Söz konusu uyumsuzluğa neden olarak,

her ne kadar Akşiray (6), rapor ettiği sonuçları elde ettiği örneklerin boy aralığını belirtmemiş olsa da büyük bir olasılıkla bu çalışmada incelenen örneklerin boylarının Akşiray'ın (6) kullandıklarından daha büyük olması gösterilebilir.

## Kaynaklar

- Golani, D.: Lessepsian Fish Migration-Characterization and Impact on the Eastern Mediterranean. Workshop on Lessepsian Migration. 20-21 July 2002, Gökçe-Türkey; 1-9.
- Tortonese, E.: Check-List of the Fishes of the North-Eastern Atlantic and of the Mediterranean (J.C., Hureau and T. Monod, Eds.). Clonnam, 1973, Paris; Vol. 1 Unesco, 683.
- Papaconstantinou, C.: The Spreading of Lessepsian Fish Migrants into the Aegean Sea (Greece). *Scien. Marine Barc.* 1990; 54: 313-316.
- Erazi, R. A.: *Leiognathus mediterraneus* nov. Sp. *Compte Rend. Soc. Turq. Sci. Phys.*, 1943, 10: 49-53.
- Nelson, J.: *Fishes of the World*. John Wiley and Sons Inc. 1994 New York, 600 p.
- Akşiray, F.: *Türkiye Deniz Balıkları ve Tayin Anahtarı* (2. Baskı), İstanbul Üniversitesi Rektörlüğü Yayınları. 1987; No. 3490, 811.
- Bingel, F.: Doğu Akdeniz'de Kıyı Balıkçılığı Av Alanlarında Sayısal Balıkçılık Projesi Kesin Raporu. İçel, 1987; Proje No. 80070011, 312.
- Ben-Tuvia, A.: Red Sea Fishes Recently Found in the Mediterranean. *Copeia*, 1966; 2: 254-275.
- Ben-Tuvia, A.: Immigration of Fishes through the Suez Canal. *Fish. Bull.* 1978; 76: 249-255.
- Avşar, D.: Application of Mahalanobis Distance Function for the Morphometric Separation of Some Demersal Fish Stocks in the Gulf of Mersin. MSc Thesis, Institute of Marine Sciences, Middle East Technical University 1987; 162
- Tortonese, E.: The Main Biogeographical Features and Problems of the Mediterranean Fish Fauna. *Copeia*, 1964; 1: 98-107.
- Roux, C.: Clupeidae, (Whitehead, P.J.P., Bauchot, M.-L., Hureau, J.-C., Nielsen, J., Tortonese, E. eds.) Check-List of the Fishes of the North-Eastern Atlantic and Mediterranean. Paris, 1986; Volume II. Unesco, 517-1007.
- Ben-Tuvia, A.: The Impact of the Lessepsian (Suez Canal) Fish Migration on the Eastern Mediterranean Ecosystem. (Moraitan-Apostolopaulo, M., Kiortsis, V., Eds.). *Mediterranean Marine Ecosystem*. Plenu Press, New-York, 1985; 367-375.
- Ben-Yami, M., Glaser, T.: The Invasion of *Saurida Undosquamis* (Richardson) into the Levant Basin -An Example of Biological Effect of Interoceanic Canal. *Fish. Bull.* 1974; 72: 359-373.
- Golani, D.: Trophic Adaptation of Red-Sea Fishes to the Eastern Mediterranean. *Environment-Review and New Data. Israel J. Zool.* 1993; 39: 391-402.
- Bingel, F.: Erdemli-İçel Bölgesi Balıkçılığı Geliştirme Projesi Kesin Raporu. 1981; Proje No. 80070010, 154.
- Gücü, A.C., Bingel, F.: Trawlable Species Essemblages on the Continental Shelf of the North-Eastern Levant Sea (Mediterranean) with an Emphasis on Lessepsian Migration. *Acta Adriatica*. 1994; 35: 100.
- Avşar, D., Bingel, F., Ünsal, M.: Application of Mahalanobis Distance Function for the Morphometric Separation of Silverbelly (*Leiognathus klunzingeri* Steindachner) Stocks in the Bay of Mersin. *Acta Adriatica*. 1988; 29: 153-160.
- Gücü, A.C., Bingel, F., Avşar, D., Uysal, N.: Distribution and Occurrence of Red Sea Fish of the Turkish Mediterranean Coast-Northern Cilician Basin. *Acta Adriatica*, 1994; 34: 103-113.
- Holden, M.J., Raitt, D.F.S.: *Manual of Fisheries Science. Part 2- Methods of Recourse Investigation and Their Application*. Food and Agriculture Organization Fishing Technical Paper, 1974; (115). Review. 1: 214.
- Avşar, D.: *Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği Ders Kitabı* No. 5. Baki Kitap ve Yayınevi, Adana-1998; 303.
- Gibson, R.N., Ezzi, I.A.: The Biology of a Scotfish population of Fries' goby, *Lesueurigobius friesii*. *J. Fish. Biol.* 1978; 17: 371-389.
- Htun-Han, M.: Reproductive Biology of the Dab Limanda limanda (L) in the North Sea: Gonadosomatic Index, Hepatosomatic Index and Condition Factor. *Fish Biol.* 1978; 13: 351-377.
- İyiduvar, Ö.: *Hydrographic Characteristics of Iskenderun Bay*. MSc. Thesis, 1986; IMS- METU, 33731, 171.
- Avşar, D., Polat, S., Işık, O., Çiçek, E., Özütok, M.: Yumurtalık Koyu'ndaki Medüzlerin Aylık Dağılımı, Bolluk ve Çeşitlerinin İncelenmesi Projesi Kesin Raporu. Proje No. Süf. 96.6., Ç.Ü. Balcalı, Adana 1998;.29.