

Akgöl- Paradeniz Lagününde (Silifke) Yaşayan *Mugil cephalus* L., 1758'un Üreme Özellikleri*

Serap ERGENE

Mersin Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Çiftlik, Mersin - TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 27.09.1996

Özet : *Mugil cephalus*'un Akgöl-Paradeniz Dalyanında üreme döneminin % GSI ve yumurta çapı gelişimine göre Eylül ve Ekim aylarında olduğu saptanmıştır. *M. cephalus* için elde edilen en düşük % GSI Haziran'da % 4.14 oranında, en yüksek değerler Eylül ayında % 20.08 ve Ekim ayında % 17.26 oranındadır. *M. cephalus* 'un ortalama yumurta çapı minimum 0.15 mm. ile maksimum 0.69 mm. arasında değişmektedir. Eylül ve Ekim aylarında yumurta çapları 0.69 mm ile 0.65 mm. dir.

Anahtar Sözcükler : *M. cephalus*, Üreme, GSI ve Akgöl-Paradeniz Lagün, Silifke

Reproduction Properties of *Mugil cephalus* L., 1758 live in Akgöl- Paradeniz Lagoon, Silifke

Abstract : According to % GSI and egg diameter, reproduction period of *M. cephalus* was determined to be on September and October month. Minimum % GSI obtained for *M. cephalus* was % 4.14 on June month and maximum % GSI was % 20.08 on July and % 17.26 on October. Average egg diameter of *M. cephalus* ranged between minimum 0.15 and maximum 0.69 mm. The egg diameters on September and October are 0.69 and 0.65 mm. .

Key Words : *M. cephalus*, Reproduction, GSI and Akgöl-Paradeniz Lagoon, Silifke

Giriş

Açlık probleminin özellikle bazı ülkelerde yoğun bir şekilde yaşandığı günümüz dünyasında, eldeki doğal stokların iyi korunması ve değerlendirilmesi gerekmektedir. Mevcut besin kaynaklarına alternatif olarak görülen besleyici değeri oldukça yüksek olan su ürünleri içerisinde balık üretimi önemli bir paya sahiptir. Bundan dolayı mevcut bu canlı kaynakların korunması ve değerlendirilmesi açısından üreme ortamlarının ve zamanlarının belirlenmesi gerekmektedir. İlk eşeyssel olgunluğa erişme, büyümeyi doğrudan etkilediğinden balık gelişiminde çok önemlidir. Av yasaklarının konulmasında avlama yapılacak balığın en az bir kez üremiş olması kuralı gözönüne alınarak ilk eşeyssel olgunluğa ulaştığı yaş ve boyuta göre av büyüklüğünün belirlenmesi gerekmektedir. Özellikle çalışılan su sistemlerine göre hangi aylarda üreme dönemi olduğunun bilinmesi ve buna göre av yasağı getirilmesi bu canlıların korunması ve doğal stokların devamlılığı için

büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmada, lagün üretiminde büyük paya sahip *M. cephalus*'un üreme zamanı, eşeyssel olgunluğa ulaşma yaşı ve yumurta verimliliği saptanmıştır. *M. cephalus*'un üreme özellikleri ile ilgili özelliklerle lagün göllerinde yapılmış çeşitli araştırmalar bulunmaktadır (1-12).

Materyal ve Metot

Akgöl-Paradeniz Lagününe Şubat 1992 ile Temmuz 1994 tarihleri arasında 30 ay boyunca her ay periyodik olarak gidilerek örnekleme yapılmıştır. Balık örnekleri 18x18 mm., 25x25 mm., 40x40 mm., göz açıklığındaki fanyalı ağlar, uzatma ağları (pinter) yardımı ile yakalanmıştır. Boy ölçümleri mm. aralıklı ölçüm tahtası ile, ağırlık ölçümleri ise ± 5 g. duyarlı terazi ile yapılmıştır. Yaş tayininde pullardan yararlanılmıştır. Her balıktan 15-20 pul alınıp zarflarda muhafaza edilerek laboratuvara

* Bu araştırma doktora tezinin bir kısmı olup TÜBİTAK tarafından TBAG 1194 No'lu proje ile desteklenmiştir.

getirilmiştir. Pul preparatları kullanılan yaygın yöntemle hazırlanmıştır (13). Pul preparatlarından yaş okuma stereomikroskop ile yapılmış ve mikroprojeksiyon ile kontrol edilmiştir. Yaş belirlenmesinde Bagliniere and Louarn (14)'in önerdikleri pul karakteristiğine göre ve annulus saptama yöntemleri izlenmiştir.

Ortalama değerler arasındaki farkların önem kontrolü "t" testinden yararlanılarak yapılmıştır.

M. cephalus'un eşeyssel olgunlaşma ve üreme zamanlarını tesbit etmek amacıyla dişi bireylerinden alınan gonadlar % 4'lük formol çözeltisi içerisinde laboratuvara getirilmiştir. Üreme zamanını saptamak amacıyla aylara göre ortalama gonadosomatik indeks değerleri ile ortalama olarak yumurta çaplarında oluşan değişimlerden yararlanılmıştır. Ayrıca her bir ovaryumdan alınan 1 g. parçadaki yumurta sayısı belirlenmiştir.

Gonadosomatik indeks değerlerinin hesaplanmasında

$\% \text{GSİ} = \text{Ovaryum ağırlığı (gr)} \times 100 : \text{Vücut ağırlığı (gr)}$
formülünden yararlanılmıştır (15).

Yumurta çaplarının ölçümünde dişi bireylerin ovaryumlarının üst, orta ve alt kısımlarından 10'ar adet yumurta alınarak toplam 30'ar yumurtanın çapı 0,001 mm. aralıklı 1/20 mm. hassasiyette dijital Kanon marka kumpas ile ölçülmüştür.

Bulgular

Üreme

Eşey Oranı

Akgöl-Paradeniz Dalyanından yakalanan 503 *M. cephalus* örneğinin rastgele seçilip gonadları incelenen bireylerden 236'sını dişi, 215'ini erkek bireyler oluşturmaktadır. Yapılan eşey tayini sonucunda *M. cephalus* 'un % 52,33'ünü dişi ve % 47,67'sini erkek bireylerin oluşturduğu belirlenmiştir. Erkek ve dişi bireylerde II, III. ve IV. yaşlardaki bireyler büyük çoğunlukta, I, II ve III yaşlarda erkek bireyler dizilerden fazla bulunmaktadır. Özellikle III. yaşta bu durum çok belirgin olup dişi bireyler % 29,66, erkek bireyler % 35,81 oranındadır. Diğer yaşlarda dişi bireyler ile erkek bireyler arasında büyük fark yoktur (Tablo 1).

Eşeyssel Olgunluğa Erişme Yaşı

M. cephalus 'un eşeyssel olgunluğa ulaşma yaşı IV. yaş olarak belirlenmiştir. Erkek bireylerin III. ve IV. yaşlarda eşeyssel olgunluğa eriştiği saptanmıştır. Dişi bireylerin çok az bir kısmının III. yaşta eşeyssel olgunluğa eriştiği gözlen-

Tablo 1. *M. cephalus*'un Dişi ve Erkek Bireylerinin Yaş Kompozisyonu.

Yaş	D İ Ş İ		E R K E K	
	N	%	N	%
I	15	6,36	14	6,51
II	56	23,73	52	24,19
III	70	29,66	77	35,81
IV	58	24,58	47	21,86
V	22	9,32	16	7,44
VI	9	3,81	6	2,79
VII	6	2,54	3	1,40
TOPLAM	236	100	215	100

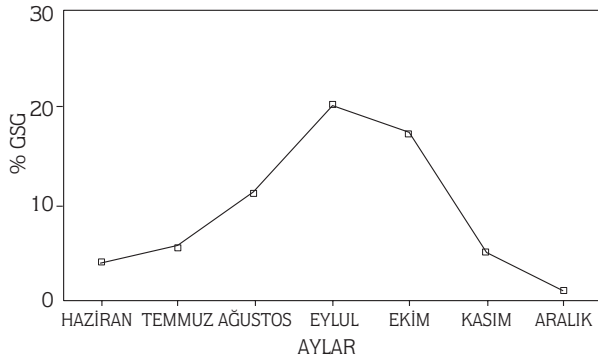
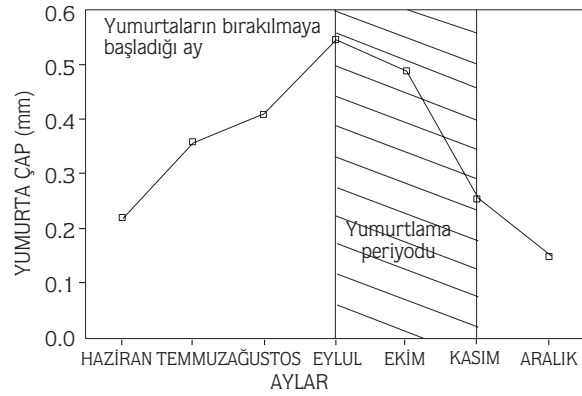
miştir. Eşeyssel olgunluğa erişmiş olan III. yaşta erkek bireylerin ortalama çatal boyu 288,74 mm. ağırlığı ise 293,77 g.ve IV. yaştaki bireylerin çatal boyu 329,44 mm., ağırlığı ise 447,45 g.'dir. Eşeyssel olgunluğa erişmiş olan dişi bireylerin IV. yaştaki ortalama çatal boyları 341, 45 mm olup ortalama ağırlığı 514, 17 g'dır.

Üreme Döneminin Saptanması

Silifke, Akgöl-Paradeniz Lagün Sisteminde yaşayan *M. cephalus* 'un üreme zamanını belirlemek amacıyla eşeyssel olgunluğa erişmiş olan 94 dişi bireyinin aylara göre gonadosomatik indeksi incelenmiş ve sonuçlar Tablo 2 'de verilmiştir. Buna göre *M. cephalus*'un üreme dönemi Haziran ile Aralık ayı arasını kapsamaktadır. En yüksek gonadosomatik indeksi Eylül (% 20,08) ve Ekim (% 17,26) aylarında bulunmuştur. Bu ayları takip eden Kasım ayında GSİ % 5,1'e, Aralık ayında ise % 1,12 değerine düşmektedir. Elde edilen GSİ değerine göre *M. cephalus*'un üreme zamanı Eylül ve Ekim ayları olarak belirlenmiştir. Gonadosomatik indeksin aylara göre değişimini şekil 1'de verilmiştir. Burada Eylül ve Ekim aylarında pik olduğu görülmektedir.

Tablo 2. *M. cephalus* 'un Dişi Bireylerinin % GSİ Değerleri.

AYLAR	% G S İ		
	N	\bar{X}	SH
Haziran	4	4,14	0,16
Temmuz	7	5,58	0,29
Ağustos	9	11,30	0,87
Eylül	32	20,08	2,43
Ekim	29	17,26	1,27
Kasım	11	5,1	3,39
Aralık	2	1,12	0,14
	94		

Şekil 1. *M. cephalus*'un aylara göre % GSI Değişimleri.Şekil 2. *M. cephalus*'un aylara göre yumurta çapı Değişimleri.

M. cephalus'un yine üreme zamanını belirlemek amacıyla 94 dişi bireyin ovaryumlarının üst, orta ve alt kısmından alınarak yapılan yumurta çapı ölçümlerinin aylara göre değişimi incelenmiştir (Tablo 3). Buna göre *M. cephalus*'un Eylül ayındaki yumurta çapı 0,69 mm ve Ekim ayında 0,65 mm olarak en yüksek değerlere ulaşmaktadır. Ölçümle elde edilen yumurta çapları ile GSI değerleri birbiri ile uyum içindedir. Gonadasomatik indeks değerlerinde olduğu gibi yumurta çapı değişimleri de Eylül ve Ekim ayında en yüksek düzeyde olup üreme zamanının bu aylarda olduğunu göstermektedir. Yumurta çapı ölçümlerinin aylara göre göstermiş olduğu değişim şekil 2'de görülmektedir.

Tablo 3. *M. cephalus*'un aylara göre yumurta çapı Değişimleri.

AYLAR	Yumurta Çapları (mm)		
	N	\bar{X}	SH
Haziran	4	0,22	0,016
Temmuz	7	0,36	0,013
Ağustos	9	0,41	0,013
Eylül	32	0,69	0,026
Ekim	29	0,65	0,024
Kasım	11	0,26	0,018
Aralık	2	0,15	0,015

Yumurtlama zamanını belirlemek amacıyla ayrıca *M. cephalus*'un ovaryumlarından alınan 1 gr'lık ovaryum parçasındaki yumurta sayısının aylara göre değişimi incelenmiştir (Tablo 4). Buna göre Temmuz ayından itibaren artan yumurta sayısı yumurtanın gelişimini tamamladığı üreme zamanı olan Eylül ve Ekimde azalmakta Kasım'da tamamıyla bir düşüş göstermektedir. Aralık ayında olgun

Tablo 4. 1 g. Ovaryumdaki Yumurta Sayısının aylara göre Değişimi.

AYLAR	1 g. Ovaryumdaki Yumurta Sayısı		
	N	\bar{X}	SH
Haziran	4	-	-
Temmuz	7	10581,57	542,24
Ağustos	9	9871	75,75
Eylül	32	9254,06	844,91
Ekim	29	86620,17	927,91
Kasım	11	5571	266,50

yumurtaya rastlanmamış ve bu aya kadar yumurtalarını tamamen döktükleri gözlenmiştir.

Yumurta Verimi (Fekondite)

Yumurta veriminin saptanmasında 84 dişi *M. cephalus*'un ovaryumundaki toplam yumurta sayısından ve ortalama ovaryum ağırlığından yararlanılmıştır. Tablo 5 'de görüleceği gibi yaş artışıyla birlikte büyümede olduğu gibi yumurta sayısında da artış olduğu gözlenmektedir. Eşeyssel olgunluğa ulaşma yaşı olan IV. yaşta ortalama yumurta ağırlığı 73,23 g. ve toplam yumurta ağırlığı 664,599 iken VI. yaşta yumurta ağırlığı 145,11 gr'a ve toplam yumurta sayısı ise 1.545.021'e yükselmektedir.

Tablo 5. *M. cephalus*'un Toplam Yumurta Sayısının ve Ağırlığının Yaşlara göre Değişimi

Tartışma

Akgöl-Paradeniz Dalyanından yakalanan 504 *M. cephalus*'un 236'sını dişi, 215'ini erkek bireyler (% 643

Tablo 5. M. cephalus'un Toplam Yumurta Sayısının ve Ağırlığının Yaşlara Göre Değişimi.

Yaş	N	Çatal Boy (mm) \bar{x}	S _H	Total Ağırlık (g)	S _H	Yumurta Ağırlığı	S _H	Yumurta Sayısı	S _H
3	7	259,29	10,66	212,14	24,47	17,9	10,54	79039,94	49456,86
4	42	341,45	14,35	514,17	91,56	73,23	44,76	664599,14	423623,49
5	22	379,91	4,32	663,64	15,11	128,29	45,87	1205026,27	490761,06
6	9	398	7,35	866,67	47,70	145,11	35,23	1545021,44	367027,83
7	4	452,25	14,92	1195	101,61	204,2	7,16	1009777,77	111139,41

52,33'ünü dişi ve % 47,67'sini erkek) oluşturmaktadır. Erman (1), Boğazlar ve Marmara Denizinde eşey tayini yapılabilen bireylerin oranını % 43'ünü erkek , % 57'sini ise dişi şeklinde saptamıştır. Brusle (2), Tunus Gölünde yaptığı çalışmada 114 *M. cephalus* 'un % 7,9'unu erkek % 92,1'ini dişi bireylerin oluşturduğunu belirtmiştir. Yerli ve Erk'akan, (3) Köyceğiz Lagün Sistemindeki 411 *M. cephalus* 'un % 36,67'sini erkek bireyler, % 63,33'ünü dişi bireylerin oluşturduğunu saptamışlardır. Aksun, (12) Balıkgölü ve Uzungöl'den yakaladığı 556 *M. cephalus* örneğinin % 53,96'sını dişi, % 46,04'ünü erkek bireylerin meydana getirdiğini belirlemiştir.

Bu çalışmada elde edilen sonuçlar Aksun (12)'un sonuçlarıyla paralellik göstermektedir. Bu çalışmadaki sonuçlar Erman (1)'in sonuçlarına yakinken, Yerli ve Erk'akan (3)'ün sonuçlarında dişi bireylerin oranı daha yüksek bulunmuştur. Balık popülasyonlarında Nikolsky (5)' nın belirttiği gibi erkek ve dişi oranının 1:1 oranında çıkması beklenmektedir, fakat eşey oranlarında bazı sapmalar gözlenmektedir. Bunun nedenleri eşeye bağlı morfolojik ve fizyolojik aktivite farklılığının ağ seçiciliğine etkisi, eşeylere göre olgunlaşma yaşına ve büyüklüğüne sahip olmalarıdır. Brusle (2) eşeyler arası farklılığın eşeyler arasında doğal ve balıkçılığa bağlı ölümlerden kaynaklanabileceğini ifade etmektedir .

M. cephalus 'un Akgöl-Paradeniz Lagüner sisteminde üreme döneminin % GSİ ve yumurta çapı gelişimine göre Eylül ve Ekim aylarında olduğu saptanmıştır (Tablo 2 ve 3 Şekil 2 ve 3). Eylül'ün ilk haftasından itibaren başlayan yumurtlama faaliyeti Ekim ortasına kadar devam etmektedir. Ekim ayında yumurtlama faaliyetinde olan bireylerde yüksek % GSİ değerlerine rastlanmaktadır. Ekim ayının sonuna doğru yakalanan örneklerde yumurta dökmenin tamamlandığı görülmektedir. Eylül ve Ekim ayında görülen yüksek değerdeki % GSİ üremenin bu

aylarda olduğunu göstermektedir. Akgöl-Paradeniz Dalyanında *M. cephalus* için elde edilen en düşük % GSİ Haziran'da % 4,14, Kasım'da % 5,1 ve Aralık'ta % 1,12, en yüksek değer Eylül ayında % 20,08 ve Ekim ayında % 17,26'dır.

Shehadeh et al., (1973) *M. cephalus* için GSİ değerini %7,66 ile %16,53 arasında; Yashouv (1969) GSİ değerini % 19-20 arasında; Grent and Spain (1975) % 20'nin üzerinde; Tamura (1974) ise % GSİ 'nin % 20'ye ulaşan değerlere sahip olduğunu bildirmişlerdir (2).

Yerli ve Erk'akan (3) Ağustos ayında % GSİ değerini % 18,10 olarak, Aksun (4) Bafra Balık Göllerinde % 12 düzeyinde Temmuz ayında bulmuştur. Bu çalışmada saptanan % GSİ değerleri genellikle diğer araştırmacıların sonuçlarıyla paralellik göstermektedir.

M. cephalus 'un dişi bireylerinde ortalama yumurta çapı 0,15 mm ile 0,69 mm arasında değişmektedir. Eylül ve Ekim aylarında arasıyla 0,69 mm ile 0,65 mm.'ye ulaşan yumurta çapları üremenin yoğun olarak bu aylarda olduğunu göstermektedir (Tablo 3). Ekim ayında yumurta çapında gözlenen bir miktar düşüş yumurtlama evresinin yavaş yavaş sona erdiğini ve Kasım ayında yumurta çapının 0,26 mm'ye düşmesi yumurtlama döneminin bitişini göstermektedir. Slastenenko (7) *M. cephalus*'un yumurta çapını 0.7 mm., Erman (1) 0.55 mm. olarak saptamıştır. Yashouv and Berner-Samsonov, (6) İsrail kıyılarında yaşayan *M. cephalus* için yumurta çapı değerlerini 0,66 mm ile 1.08 mm. arasında bulmuştur. Yerli ve Erk'akan (3) 0,29 ile 0,69 mm. arasında, Aksun (4) Bafra Balık Göllerinde 0.72 mm. olarak saptamışlardır.

Slastenenko (7) Karadeniz Havzası'nda *M. cephalus* 'un üreme dönemini Nisan sonunda, Eylül ayının başlangıcına kadar devam ettiğini, Erman (1) Marmara

Denizi'nde aynı türün üreme dönemini Temmuz-Ekim ayları arasında, Yüce (8) Marmara Denizinde Haziran başı ve Ekim sonu, Katavic (9) Orta Adriatik'te Temmuz ve Ağustos aylarından itibaren yumurta dökme faaliyetinin başladığını ve bunun bir kaç ay devam ettiğini bildirmiştir.

Tomaro (1940)*M. cephalus* 'un yunurtalama döneminin Temmuz-Ağustos aylarında, Ilin (1949) Mayıs ile Ekim ortasına kadar, Taranenko (1950)'ye göre Mayıs'ta Eylül ortasına kadar devam etmekte, yine Toranenko (1951)'ya göre Temmuz ve Ağustos aylarında yumurtlama olmaktadır (6). Bu araştırmacıların Karadeniz için belirledikleri üreme dönemi, bu çalışmalardakinden daha önce olmaktadır. Karadenizin daha serin olması nedeniyle yumurta bırakma faaliyeti çoğunlukla nisbeten daha sıcak olan Temmuz-Ağustos aylarında gerçekleşmektedir. Akdeniz özellikle Temmuz-Ağustos aylarında yüksek sıcaklığa sahip olabilmektedir, fakat Eylül ve Ekim aylarında bu sıcaklık biraz daha düşüş göstermekte ve Karadenizin ancak Temmuz-Ağustos aylarında ulaştığı sıcaklığa Akdeniz bu aylarda gelmekte ve yumurtaların açılımı için gerekli sıcaklık isteğinin bu aylara denk geldiği düşünülmektedir.

Belloc (1938), Heldt (1948) ve Paget (1923)'in Akdenizdeki *M. cephalus* için üreme dönemini Ağustos-Eylül ayları olarak belirlemişlerdir, bunun yanında Abraham (1963)'a göre Ekim ile Aralık ayları arasında, yine Abraham et al. (1966)' a göre Ekim-Kasım aylarında olmaktadır (6) .

Yashouv and Berner -Samsonov, (6) *M. cephalus*'un üreme dönemini İsrail Körfezi için Ekim-Aralık ayları arasında saptamışlardır.

Yüce, (8) Marmara Denizinde yaşayan *M. cephalus* 'un yumurta, prelarva, postlarva ve juvenil bireyleriyle yaptığı araştırma sonuçlarına göre yunurtlama periyodunu Haziran başı Ekim sonu olarak bildirmiştir. Yerli ve Erk'akan, (3) Köyceğiz Lagün Sisteminde üreme döneminin Nisan ile Eylül ayları arasında olduğunu, yumurtlamanın Temmuz ve Ağustos aylarında gerçekleştiğini ifade etmişlerdir. Aksun (4)'un Bafra Balık Göllerindeki çalışmasında yumurtlamanın Temmuz ve Ağustos aylarında olduğunu belirtmiştir.

Bu çalışmada üreme dönemleri için elde edilen sonuçlar Erman (1)' in Marmara Denizi, Yüce (8)'nin yine Marmara Denizi'nde, Abraham (1963) 'in Akdeniz için belirlediği tarihler ile uyum içindedir.

Değişik şu sistemlerinde farklı araştırmacıların üreme dönemi için saptamış oldukları aylarda gözlenen farklılık yumurta gelişimine etki eden ışık ve sıcaklık değişimlerinin bölgeden bölgeye farklılık göstermesinden kaynaklanmaktadır. Thomson (10), *M. cephalus*'un üreme döneminde görülen farklılığın yaz sonunda, sonbahar ve kış başlangıcına kadar değişebileceğini ifade etmiştir.

Bu çalışmada Akgöl-Paradeniz Lagüner sisteminde yaşayan *M. cephalus* 'un eşeyssel olgunluğa erişme yaşı erkek bireylerde 3. yaş, dişi bireylerde 4. yaş olarak belirlenmiştir. Dişilerde 3. yaşta da eşeyssel olgunluğa erişen bireylere rastlanmıştır, fakat bu bireyler az sayıda olduğundan olgunlaşma yaşı 4. yaş olarak saptanmıştır. Erkek bireylerin 3. yaşında ulaştıkları çatal boy 288,74 mm. ve IV. yaştaki dişi bireylerin ulaştığı çatal boy 337,78 mm. dir. Slastenenko,(7) Karadeniz Havzasında dişi bireylerin VII.-VIII. yaş gruplarında , erkek bireylerin VI-VII. yaş gruplarında eşeyssel olgunluğa eriştiğini, boy değerlerinin erkek bireyler için 30 cm. dişi bireyler için 34 cm. olduğunu belirlemiştir. Erman, (1)'a göre Marmara Denizi'nde erkek ve dişi bireyler 5. yaşta eşeyssel olgunluğa erişmektedirler. Eşeyssel olgunluğa erişmiş 5 yaştaki dişi ve erkek bireylerin çatal boyu sırasıyla 400 mm. ve 415 mm.'dir.

Yerli ve Erk'akan, (3) Köyceğiz Lagün Sisteminde *M. cephalus* 'un erkek bireylerinin 2 yaşında, dişi bireylerin 3 yaşında eşeyssel olgunluğa eriştiğini, 2 yaşındaki erkek bireylerin total boy ortalamasının 295,88 mm., 3 yaşındaki dişi bireylerin ise 366,77 mm. olduğunu belirtmişlerdir. Aksun, (4) Bafra Balık Göllerinde yaşayan *M. cephalus* 'un hem dişi hem de erkek bireylerinin 3. yaşta eşeyssel olgunluğa eriştiğini bildirmektedir. Üreme olgunluğuna erişen dişi bireyler 342,65 mm. çatal boya, erkek bireyler ise 340,60 mm. boya erişmektedirler.

Bu çalışmada elde edilen sonuçlar Slastenenko (7)'nun Karadeniz, Erman (1)'in Marmara Denizi için bildirdikleri olgunlaşma yaşından daha öncedir. Bunun yanında Yerli ve Erk'akan (3)'in bildirdiği olgunlaşma yaşı bu çalışmadaki olgunlaşma yaşından daha erkendir. Aksun (4)' un bildirdiği üreme yaşı erkek bireyler için aynı olmasına rağmen, dişi bireyler için bir yaş daha düşüktür.

Eşeyssel yönden olgunlaşma ekolojik faktörler ve beslenme ile yakından ilgilidir. Eşeyssel olgunlaşma yaşını su sıcaklığının etkilediği ve farklı coğrafik ve ekolojik ortamlara bağlı olarak değişik yaşlarda olgunlaşmanın gerçekleştiği bilinmektedir(5).

Bu çalışmada *M. cephalus* 'un gonad ağırlığı 17,9 g. ile 204,2 g. arasında değişmekte, toplam yumurta sayısı ise 79.039 ile 1.009.777 arasında değişmektedir. Erman (1959), Marmara Denizi ve Boğazlardaki *M. cephalus* bireylerinin gonad ağırlığının 100,0 g. ile 670,0 g. arasında değişmektedir. Slastenenko (7) yumurta mutlak verimliliğinin 2.915.000'den 7.206.000'e kadar değişmekte olduğunu belirtmişlerdir. Slastenenko (7) *M. cephalus* 'un yaşının artması ve büyümesiyle, dişilerin verimliliğinin arttığını bildirmektedir. Bu çalışmada da *M. cephalus* 'un boyca ve ağırlıkça geliştikçe gonad ağırlığında ve yumurta sayısında artış görülmektedir.

Özellikle ilk olgunlaşma yaşından sonraki yaşlarda bu verimlilik daha da artmaktadır.

Akgöl- Paradeniz Lagüner sisteminde yaşayan, yumurta verimi çok yüksek olduğu için havyar üretimi nedeniyle yoğun av baskısı taşıyan *M. cephalus* ' un üreme zamanı olan Eylül ve Ekim döneminde avlama yasağının getirilmesi gerekmektedir. *M. cephalus* popülasyonundan en yüksek ve ekonomik olarak yararlanabilmek için bu dalyanda 341,45 mm.(ilk eşeyssel olgunlaşma yaşı olan 4.yaş) 'den daha büyük bireylerin avlanması uygun olacaktır.

Kaynaklar

1. Erman, F. , Haskefal (*Mugil cephalus* L.)'ın biyolojisi. Hidrobiyoloji Mecmuası, Seri A, 5, 1-4, 62-86, 1959.
2. Brusle, J., Sexuality and biology of reproduction in grey mullets. Aquaculture of grey mullets. O.H. Oren (Ed.), International Biological Programme, 26. Cambridge University Press, Cambridge, 99-154, 1981.
3. Yerli, S.V., ve Erkakan, F., xKöyceğiz Lagün Sistemindeki *Mugil cephalus* Linnaeus, 1758 stokları üzerinde İncelemeler. Doğa-Tr J., of Veterinary and Animals Sciences 14, 376-398, 1991.
4. Aksun F., Y. , Bafra Balık Gölleri (Balık gölü Uzungöl)'nde Yaşayan *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758, *Mugil cephalus* Linnaeus, 1758, *Stizostedion lucioperca* (Linnaeus, 1758),'nın Üreme Biyolojileri. Doğa Tr. J. of Zoology 16, 311-322, 1992.
5. Nikolskii, G. U. . The Ecology of Fishes. Translated by I. Bilkett. London, Otto Koeta Sciene Publishers,1980, p. 323.
6. Yashouv, A. and Berner-Samsonov E., Contribution to the knowledge of eggs and early larval stages of mullets (Mugilidae) along the Israeli coast. Bamidgeh, 22, 3, 72-89, 1970.
7. Slastenenko, E., Karadeniz Havzası balıkları . (Çeviri. H. Altan) E.B.K. Um. Müd. yayını, 1956, 711 s.
8. Yüce, R., Investigations on the development of common grey mullet (*Mugil cephalus*) and leaping grey mullet (*Liza saliens*) in the Sea of Marmara. İst. Üniv. Fen. Fak. Mec., Seri B., 49, 63-80, 1984.
9. Katavic, I. , Temporal distribution of young mugilids (Mugilidae) in the coastal waters of the Central Eastern Adriatic. Acta Adriat., 21, 137-150, 1980.
10. Thomsan, J. M., Synopsis of biological data on the Grey Mullet *Mugil cephalus* Linnaeus, 1758. Fish Synop. Div. Fish Oceanog. CSIRO, Australia, 1, 1963, p. 75.
11. Temelli, B., Kültüre alınabilecek fetal türleri ve bunların İzmir Körfezi koşullarında doğal gelişme özellikleri. Su ürünleri Dergisi, 4, 13-14-15-16, 93-105, 1987.
12. Aksun, F., Y., Bafra Balık Gölleri (Balık gölü Uzungöl)'nde Yaşayan Haskefal Balığı (*Mugil cephalus*, L. 1758)'nın Büyüme Özellikleri. Doğa-Tr. J. of Zoology 16, 149-159, 1992.
13. Demir N., İhtiyoloji, İstanbul Üniv. Yayınlarından Sayı: 3668, Fen Fak., No: 219, İ. Ü. Fen Fak. Basımevi, İstanbul, 1992, s.391
14. Lagler, K.F., Freshwater fishery biology. W.M.C. Brown Company, Dubuque, Iowa,1966. pp:421.
15. Bagliniere J.L. and Louarn, H.L., Caracteristiques scalimétriques des principales especes de poissons deau douce de France. Bull Fr. Peche Piscis, 306, 1-39, 1987.
16. Le Cren, E.D., The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch (*Perca fluviatilis*). Animal Ecol., 20, 201-219, 1951.