

Marmara Gölü (Manisa) Gümüşü Havuz Balığı (*Carassius gibelio* (Bloch, 1782)) populasyonunun üreme biyolojisi

Reproductive biology of Gibel Carp (*Carassius gibelio* (Bloch, 1782)) population in Marmara Lake (Manisa)

Ali İlhan* • Hasan M.Sarı • Mutlu Şahin

Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Su ürünleri Temel Bilimler Bölümü İçsular Biyolojisi Anabilim Dalı, 35100, Bornova İzmir
*Corresponding author: alihan73@gmail.com

How to cite this paper:

İlhan, A., Sarı, H.M., Şahin, M., 2014 Reproductive biology of Gibel Carp (*Carassius gibelio* (Bloch, 1782)) population in Marmara Lake (Manisa). *Ege J Fish Aqua Sci* 31(4): 215-219. doi: 10.12714/egejfas.2014.31.4.07

Abstract: The aim of the study was to determine the reproductive biology of gibel carp (*Carassius gibelio*) population in Marmara Lake, which is one of the exotic and invasive fish species in Turkish inland waters. Samples were monthly collected by using trammel net and gill net in different mesh sizes from March 2012 to February 2013. The total length and weight of 1058 fish individuals were ranged from 10.0 to 27.5 cm and from 17.1 to 27.5 g, respectively. Additionally, female: male ratio was 1: 0.31. Gonadosomatic Index (GSI) values were calculated by monthly for the detection of reproductive period. Accordingly, breeding activities of the species was intensively found to take place between March-May in Marmara Lake. According to determination of 117 female gonads, the total number of eggs were ranged from 3.237 to 84.724. Egg diameters also ranged from 0.18 to 1.63 mm.

Keywords: *Cyprinidae*, *egzotic species*, *invasive species*, *gonadosomatic index*

Özet: Bu çalışmanın amacı, Türkiye iç suları için egzotik ve istilacı türlerden biri olan Gümüşü havuz balığı (*Carassius gibelio*)'nın Marmara Gölü'ndeki populasyonunun üreme biyolojisinin ortaya çıkarılmasıdır. Balık örnekleri, değişik göz açıklığında fanyalı ve kör ağlar kullanılarak, Mart 2012-Şubat 2013 tarihleri arasında aylık olarak toplanmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen 1058 balık bireyinin total boyları 10.0-27.5 cm, ağırlıkları 17.1-27.5 g olarak tespit edilmiştir. Dişi erkek oranı 1: 0.31'dir. Üreme döneminin tespiti için aylık Gonadosomatik İndeks (GSI) değerleri hesaplanmıştır. Buna göre türün Marmara Gölü'ndeki üreme faaliyetlerinin yoğun olarak Mart-Mayıs ayları arasında gerçekleştiği görülmüştür. 117 dişi bireyin gonad incelemeleri sonucunda, yumurta sayısının 3237-84724 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Yumurta çapları ise 0.18-1.63 mm arasında değişim göstermiştir.

Anahtar kelimeler: *Cyprinidae*, *egzotik tür*, *istilacı tür*, *gonadosomatik indeks*

GİRİŞ

Bir alüvyon set gölü olan Marmara Gölü, Ege Deniz'ine akan ikinci büyük nehir olan Gediz Nehri havzasında yer almaktadır. Göl, ilk düzenleme çalışmalarından önce kapalı havza durumundaydı ve gölü sadece kuzeyindeki Akpınar kaynakları, küçük bir dere olan Şeyh Abbas deresi ile yağmur suları beslemekteydi. Marmara Gölü'nün rezervuar olarak kullanımı 1944 yılında başlamıştır. Yapılan düzenlemelerle gölü besleyen kaynaklara Kum çayı, Gediz Nehri gibi akarsular eklenmiştir. Gölün fazla suları ise bir kanal ile yine Gediz Nehri'ne bırakılmıştır. Gölün maksimum derinliği ise 6.7 m, maksimum kodd ortalama derinliği ise 4.72 m civarındadır (Altınayar vd. 1994). Gölde, balıkçı tekneleri ve Göl marmara ilçesinin kanalizasyonundan kaynaklanan kirlilik etkenleri de mevcuttur. Göl çevresindeki tarım alanlarında kullanılan gübre ve pestisitler ise yüzeysel akışla ve drenaj suları ile göl alanına taşınmaktadır (OSB, 2013). Gölde yapılan son çalışmada gölün balık faunasının 6 familya dahilinde 15 tür (*Atherina boyeri*, *Alburnus battalgilae*, *Cyprinus carpio*, *Carassius gibelio*, *Chondrostoma holmwoodii*, *Capoeta*

bergamae, *Ladigesocypris mermere*, *Pseudorasbora parva*, *Petroleuciscus smyrnaeus*, *Rhodeus amarus*, *Vimba vimba*, *Cobitis fahirae*, *Sander lucioperca*, *Gambusia affinis*, *Knipowitschia mermere*) içerdiği bildirilmiştir (İlhan ve Sarı, 2013).

Marmara Gölü balık ve balıkçılığı hakkında günümüze değin; Numann (1958), Balık (1979), Hoşsucu (1979), Alpbaz ve Hoşsucu (1979, 1981), Baydar (1986), Uysal vd. (1987), Balık vd. (1991, 1997) ile İlhan ve Sarı (2013) tarafından gerçekleştirilmiş çalışmalara rastlamak mümkündür. Söz konusu çalışmalarda, gölün balık tür çeşitliliğinin yanı sıra, ticari değere sahip Sazan (*Cyprinus carpio*) ve Havuz balığı (*Carassius carassius*)'nın bazı biyolojik özellikleri de incelenmiştir.

Gümüşü havuz balığı (*Carassius gibelio*)'nın Türkiye iç sularından ilk bildiri Baran ve Ongan (1988) tarafından Gala Gölü'nden yapılmıştır. Trakya iç sularında doğal olarak

dağılım gösteren tür, yaklaşık 20 yıllık süreçte hemen hemen tüm Anadolu iç sularına taşınmıştır (Ekmekçi, 2013). Türlen Marmara Gölü'ne ne zaman ve nasıl aşılandığı ile ilgili kesin bilgiler olmamakla birlikte, ilk kez Balık vd. (1991) tarafından bildirilmiştir.

Gümüşü havuz balığı, erken yaşta eşeyssel olgunluğa erişmesi, üremenin hemen tüm yıl boyunca sürmesi, yumurta veriminin yüksek olması, ginogenetik üreme davranışı, büyümenin hızlı olması ve çevresel şartlara kolayca uyum sağlaması gibi özellikleri sayesinde girdiği ortamda kısa sürede baskın tür haline gelebilmektedir (Ekmekçi, 2013).

Marmara Gölü'nde yürütülen ticari balık avcılığı öncelikli olarak Sazan (*Cyprinus carpio*) üzerine yoğunlaşmış olmakla birlikte son yıllardaki avcılık verileri incelendiğinde Sudak (*Sander lucioperca*), Yayın (*Silurus glanis*) ve Tatlısu kolyozu (*Alburnus battalgilae*) gibi türlerin sıra, üretim miktarı açısından Gümüşü havuz balığı (*Carassius gibelio*)'nın da gölde balıkçılık faaliyetlerinde önemli bir yer tuttuğu görülmektedir (İhan ve Sarı, 2013). Bu çalışmada, yukarıda sıralanan nedenlerden dolayı, son dönemlerde işsu balıkçılığımız için büyük problemler oluşturan egzotik ve istilacı türlerden biri olan Gümüşü havuz balığı'nın Marmara Gölü (Manisa) popülasyonunun üreme biyolojisinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Böylece, söz konusu türün, göldeki ticari balıkçılık faaliyetleri üzerine etkisi olup olmadığı anlaşılacaktır.

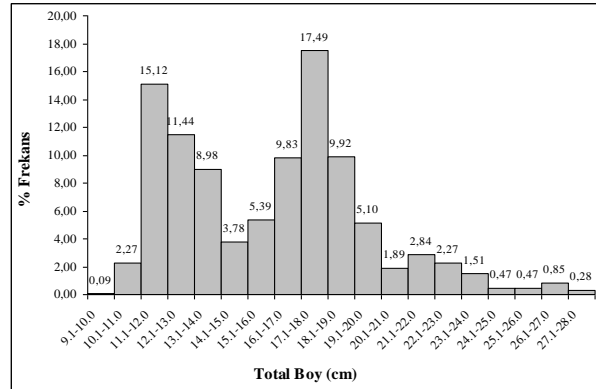
MATERYAL VE METOT

Çalışmaya konu olan balık örnekleri Mart 2012-Şubat 2013 tarihleri arasında aylık olarak sürdürülen çalışmada elde edilmiştir. Örneklemelemlerde fanyalı ve kör olmak üzere her biri 35 m uzunluğunda, düğümden düğüme göz açıklıkları 10, 20, 30, 40 ve 50 mm olan ağlar kullanılmıştır. Yakalanan balık örnekleri yüksek dozda (1 mg/l) fenoksi etanole maruz bırakılarak ötenazi yapıldıktan sonra, %4'lük formalin ile tespit edilerek laboratuvara getirilmiştir. Laboratuvara getirilen balıkların boyları 1 mm hassasiyetli balık ölçme cetveli ile, ağırlıkları ise 0.1 g hassasiyetli dijital terazi ile ölçülmüştür. Üreme döneminin tespiti için disekte edilen balıkların cinsiyetleri belirlenmiş ve gonad ağırlıkları 0.01 g hassasiyetli dijital terazi ile ölçülmüştür. Popülasyonun yumurtlama periyodunu tespit etmek amacıyla aylık gonadosomatik indeks değerleri (GSI) hesaplanmıştır. Yumurta sayısının tespit edilebilmesi amacıyla gravimetrik yöntem kullanılmış; dişi bireylerin gonadlarından 1 g lık örnekler alınarak sayımı yapılmış, elde edilen sonuçlar total gonad ağırlığı ile oranlanarak toplam yumurta sayısı tespit edilmiştir (Bagenal, 1978). Toplam yumurta sayısı ile total boy ve total ağırlık ilişkisi Bagenal (1978)'e göre incelenmiştir. Bu ilişkilerin korelasyon ve regresyon katsayıları hesaplanmıştır. Total yumurta sayısının total boy ve total ağırlık ile yüzdesel ilişkisini ortaya koymak için Korelasyon katsayısının karesi olan tanımlayıcılık katsayısı (R^2) kullanılmıştır. (Sümbüloğlu ve Sümbüloğlu 2005).

BULGULAR

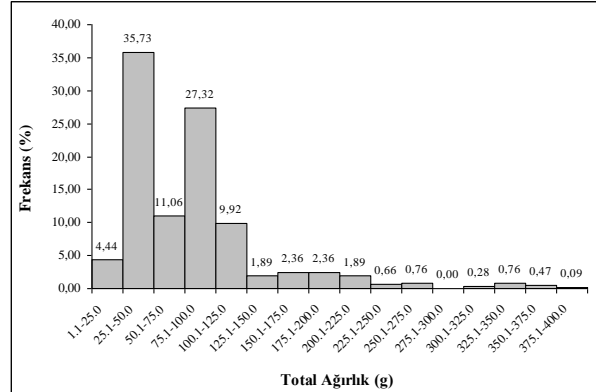
Çalışmada 809 adedi dişi, 249 adedi erkek olmak üzere 1058 adet birey incelenmiş olup, dişi erkek oranı 1:0.31 olarak bulunmuştur.

Balıkların total boy dağılımı 10.0-27.5 cm, ağırlık dağılımları ise 17.1-378.4 g arasında değişim göstermektedir (Şekil 1, 2).



Şekil 1. Marmara Gölü (Manisa) *Carassius gibelio* popülasyonunun total boy frekansı.

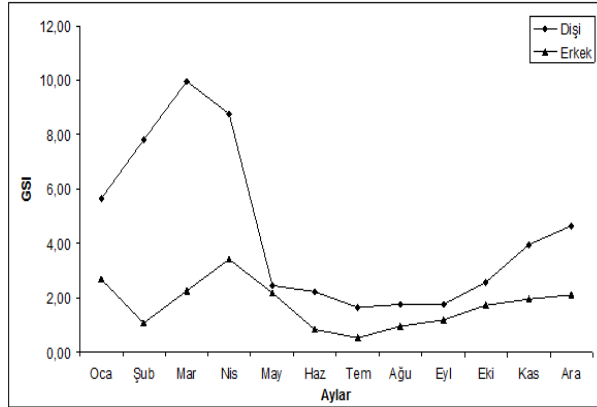
Figure 1. Total length frequency of *Carassius gibelio* population in Marmara Lake (Manisa).



Şekil 2. Marmara Gölü (Manisa) *Carassius gibelio* popülasyonunun total ağırlık dağılımı.

Figure 2. Total weight frequency of *Carassius gibelio* population in Marmara Lake (Manisa).

Üreme döneminin tespiti için aylık olarak hesaplanan GSI değerleri de 0.22-14.90 arasında değişmektedir. Aylık ortalama GSI değerlerine göre türen Marmara Gölü'nde üreme faaliyetlerini Mart-Mayıs ayları arasında yoğun olmak üzere Temmuz ayına kadar sürdürdüğü görülmektedir (Şekil 3).



Şekil 3. Marmara Gölü (Manisa) *Carassius gibelio* populasyonunun aylık ortalama GSI değerleri.

Figure 3. Monthly mean GSI values of *Carassius gibelio* population in Marmara Lake (Manisa).

Türün Marmara Gölü populasyonuna ait toplam yumurta sayısının belirlenebilmesi amacıyla 117 dişi bireyin gonadları incelenmiştir. Toplam yumurta sayısı 3237-84724 arasında değişim göstermiş olup, ortalama yumurta sayısı 21585 (ss=15592) olarak hesaplanmıştır. Minimum yumurta sayısının elde edildiği birey Şubat ayında örneklenmiş olup 12.2 cm total boy ve 28.0 g ağırlığına sahip iken, maksimum yumurta sayısının elde edildiği birey Ocak ayında örneklenmiş olup 26.0 cm total boy ve 340.8 g ağırlığına sahiptir. Söz konusu bireylerin gonad ağırlıkları da sırasıyla 1.3 ve 35.9 g olarak ölçülmüştür.

Yumurta sayısının total boy ve total ağırlık ile olan ilişkisinin yüzdesel ifadesi için tanımlayıcılık kat sayısı (R^2) incelendiğinde; yumurta sayısının total boy ile %62.44 ($F=0.6837 L^{3.4141}$) oranında, total ağırlık ile %70.07 ($F=84.636 W^{1.1074}$) oranında ilişkili olduğu belirlenmiştir.

Populasyonun ovaryum gelişim evrelerini izlemek üzere Kasım ve Nisan ayları arasında 117 bireye ait 3788 adet yumurtanın çapı ölçülmüştür. Buna göre yumurta çapları 0.18-1.63 mm arasında ölçülmüş olup, ortalama yumurta çapı aylara göre 0.73 (0.196) - 1.09 (0.285) mm arasında değişim göstermektedir (Tablo1).

Tablo 1. Marmara Gölü (Manisa) *Carassius gibelio* populasyonunun Yumurta çapları.

Table 1. Egg diameters of *Carassius gibelio* population in Marmara Lake (Manisa).

	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan
N*	271	448	640	773	338	1318
Min (mm)	0.20	0.20	0.18	0.30	0.25	0.28
Mak (mm)	1.30	1.20	1.33	1.53	1.60	1.63
Ort (mm)	0.73	0.74	0.74	0.87	1.09	0.96
SS**	0.196	0.205	0.229	0.207	0.285	0.253

* Çapı ölçülen yumurta sayısı, ** Standart sapma

TARTIŞMA VE SONUÇ

Çalışmada, dişi: erkek oranı 1: 0.31 oranında dişiler yönünde baskın bulunmuştur. Türkiye ve Avrupa içsularında yapılmış çalışmalarda dişi:erkek oranları çok çeşitlilik göstermekle birlikte, dişilerin ağırlıkta olduğu populasyonlar göze çarpmaktadır (Tablo 2).

Tablo 2. *Carassius gibelio* türünün farklı çalışmalardaki üreme özellikleri.

Table 2. Reproductive features of *Carassius gibelio* in different studies.

Lokalite	D:E	ÜD	TYS	YÇ (mm)	Kaynak
Marmara Gölü	1:2.11	Ns-Tm	380000	...-1.229	Balık vd. 1991
Eğirdir Gölü	1:1.15	---	---	---	Balık vd. 2003
Eğirdir Gölü	1:1.11	Ns-Ağ	141000	---	Balık vd. 2004
Eğirdir Gölü	1:1.46	Mr-Ar	---	---	Bostancı vd. 2007
Beyşehir Gölü	1:0.92	---	---	---	Çınar vd. 2007
İznik Gölü	1:0.63	Ns-Hz	---	---	Tarkan vd. 2006
Ömerli Baraj Gölü	1:0.07	Ns-Hz	57100	---	Tarkan vd. 2006
Topçam Baraj Gölü	1:0.01	Mr-Ağ	149084	0.533-1.099	Şaşı, 2008
Topçam Baraj Gölü	1:0.02	---	---	---	Tarkan vd. 2012
Uluabat Gölü	1:0.52	---	---	---	Emiroğlu et al. 2011
Ula Baraj Gölü	1:1.67	---	---	---	Tarkan vd. 2012
Kazan Baraj Gölü	1:0.26	---	---	---	Tarkan vd. 2012
Arif'in göleti	1:0.06	---	---	---	Tarkan vd. 2012
Porsuk Baraj Gölü	1:0.09	---	---	---	Tarkan vd. 2012
B.Çekmece Baraj Gölü	1:0.05	---	---	---	Tarkan vd. 2012

İpsala kanalı	1:0.27	---	---	---	Tarkan vd. 2012
Karpuzlu Baraj Gölü	1:0.34	---	---	---	Tarkan vd. 2012
Meriç Nehri	1:0.50	---	---	---	Tarkan vd. 2012
Gelingüllü Baraj Gölü	1:1.43	---	---	---	Tarkan vd. 2012
Gelingüllü Baraj Gölü	1:1.39	Ns-Tm	174057	0.90-1.51	Kırankaya and Ekmekçi, 2013
Ladik Gölü	1:0.07	---	---	---	Yazıcıoğlu vd. 2013
Almanya	---	Ns-My	180000	---	Spratte and Hartman, 1998
Fransa	---	My-Ağ	180000	---	Keith and Allardi, 2001
Volvi Gölü (Yunanistan)	---	tüm yıl	---	---	Kokkinakis et al. 2001
Lysimachia Gölü (Yunanistan)	---	Mr-Tm	97656	---	Leonardos et al. 2001
Pamyotis Gölü (Yunanistan)	---	Mr-Ns	---	---	Paschos et al. 2001
Chimatidis Gölü (Yunanistan)	---	Mr-My	176600	---	Papigiotti et al. 2007
Avrupa iç suları	---	My-Tm	---	---	Kottelat and Freyhof, 2007
Marmara Gölü	1:0.31	Mr-Tm	84724	0.18-1.63	Bu çalışma

D:E: Dişi erkek oranı, ÜD: üreme dönemi, TYS: toplam yumurta sayısı, YÇ: yumurta çapı

Aylık ortalama GSI değerlerine göre türün Marmara Gölü'nde yoğun olarak Mart-Mayıs ayları olmak üzere Mart-Temmuz ayları arasında üreme faaliyetlerini gerçekleştirdiği görülmüştür. Türün hem Türkiye hem de Avrupa içsularında, bölgesel olarak küçük farklılıklar olsa da, ilkbaharda suların ısınmasıyla birlikte üreme faaliyetine başladığı görülmektedir. Ancak, bu genel yumurtlama dönemi bilgisine rağmen Eğirdir Gölü'nde yumurtlamanın Mart ayından Aralık ayına kadar sürdüğü ve tüm yıl boyunca yumurtalı dişilere rastlandığının bildirilmiş olması (Bostancı vd. 2007) ve Yunanistan'da Volvi Gölü'nde üremenin tüm yıl boyunca sürdüğü bilgisi (Kokkinakis et al. 2001) türün üreme biyolojisinin farklılığına dikkat çekmektedir (Tablo 2). Çalışmamızda da, her ne kadar GSI grafiğine yansımamış da olsa, tüm yıl boyunca olgun yumurtalı dişi bireylere rastlanmış olması söz konusu farklılığı desteklemektedir.

Çalışmamızda Marmara Gölü'nde maksimum yumurta sayısı 84724 olarak tespit edilmiştir. Türün maksimum yumurta sayısı ülkemiz iç sularındaki çalışmalarda 57100-380000 arasında, Avrupa iç sularında yapılmış çalışmalarda ise 97656-180000 arasında değiştiği bildirilmiştir (Tablo 2).

Kasım-Nisan ayları arasında yakalanmış olan 117 bireye ait 3788 adet yumurtanın çapları ölçülmüş, yumurta çaplarının 0.18-1.63 mm arasında değişim gösterdiği, ortalama yumurta çapının ise aylara göre 0.73-1.09 mm arasında değerlere sahip olduğu belirlenmiştir. Topçam Baraj Gölü'nde yumurta çaplarının 0.533-1.099 mm, Gelingüllü Baraj Gölü'nde ise

olgun yumurta çaplarının 0.90-1.51 mm arasında değişim gösterdiği rapor edilmiştir (Tablo 2).

Sonuç olarak, *Carassius gibelio* türünün çoklu yumurtlama yaptığı ve tüm yıl boyunca olgun yumurtalı dişi bireylere rastlandığı önceki çalışmalarda olduğu gibi çalışmamızda da gözlenmiştir. Türün üreme stratejisinin ginogenetik olduğu da (Ekmekçi, 2013) göz önüne alındığında, türün yıl boyunca abiyotik faktörlerin uygun olduğu taktirde üreme faaliyetlerini sürdürdüğü anlaşılmaktadır. Aynı ortamdaki diğer türler ile besin rekabetine girmeleri (Kottelat and Freyhof, 2007) dolayısı ile doğal türler üzerinde olumsuz etkileri bilinen Gümüşü Havuz balığının, özellikle Marmara Gölü balıkçılığının temel objesi olan Sazan (*Cyprinus carpio*) stokları için büyük bir sorun oluşturabileceği söylenebilir. Giriş kısmında da belirtildiği üzere Gümüşü havuz balığının, erken yaşta eşeyssel olgunluğa erişmesi, üremenin hemen tüm yıl boyunca sürmesi, yumurta veriminin yüksek olması, ginogenetik üreme davranışı, büyümenin hızlı olması ve çevresel şartlara kolayca uyum sağlaması vb. gibi özellikleri sayesinde girdiği ortamlarda kısa sürede baskın tür haline gelebilmesi gerçeği de bu görüşü desteklemektedir. Dolayısı ile eğer gerekli önlemler alınmaz ise ilerleyen dönemlerde Marmara Gölü balıkçılık faaliyetleri için sorunun daha da büyüyebileceği yadsınamaz bir gerçektir.

TEŞEKKÜR: Bu çalışma, Ege Üniversitesi tarafından desteklenen 2011/SÜF/040 No'lu projeden üretilmiştir.

KAYNAKLAR

- Alpbaz, A. G., Hoşsucu, H., 1979. Gölmarmara Sazanının (*Cyprinus carpio* L.) Gelişmesi ve Vücut Yapısı Üzerinde Bir Araştırma. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 16 (3): 19-29.
- Alpbaz, A. G., Hoşsucu, H., 1981. Gölmarmara Sazanı (*Cyprinus carpio* L.)'nin Gelişmesi ve Vücut özellikleri Arasındaki Fenotipik İlişkiler Üzerinde Araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 18 (1,2,3): 151-162.
- Altınayar, G., Yıldırım, S., Ertem, B., Aydoğan, F., 1994. Marmara Gölünde Su Yabancı Otları Sorunları Nedenleri ve Çözüm Yolları Üzerine Çalışmalar. DSİ Genel Müdürlüğü, İşletme ve Bakım Dairesi Başkanlığı, Ot Kontrolü ve Bitkisel Kaplama Şube Müdürlüğü, 191 s.
- Bagenal, T., 1978. Methods for Assessment of Fish Production in Fresh Waters, Blackwell Scientific Publications, London, 365 pp.

- Balık, İ., Karasahin, B., Özkök, R., Çubuk, H., Uysal, R., 2003. Diet of Silver Crucian Carp *Carassius gibelio* in Lake Eğirdir. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 3: 87-91.
- Balık, İ., Özkök, R., Çubuk, H., Uysal, R., 2004. Investigation of Some Biological Characteristics of these Silver Crucian Carp, *Carassius gibelio* (Bloch, 1782). Population in Lake Eğirdir. *Turkish Journal of Zoology*, 28: 19-28.
- Balık, S., 1979. Batı Anadolu Tatlısu Balıklarının Taksonomisi ve Ekolojik Özellikleri Üzerine Araştırmalar. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi İlimi Raporlar Serisi No: 236 (Doktora Tezi), 61s.
- Balık, S., Ustaoglu, M. R., Sarı H. M. 1991. Marmara Gölü'ndeki (Salihi) *Carassius carassius* L., 1758 Populasyonunun Bio-Ekolojik Özelliklerinin İncelenmesi. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Sempozyumu, İzmir, 43-56.
- Balık, S., Ustaoglu, M. R., Sarı, H. M., 1997. Growth Characteristics of the Common Carp (*Cyprinus carpio* L., 1758) Population of Lake Marmara (Salihi). *Ege J Fish Aqua Sci* 14 (1-2): 47-55.
- Baran, I., Ongan, T. 1988. Gala Gölü'nün Limnolojik Özellikleri, Balıkçılık Sorunları ve Öneriler. Gala Gölü ve Sorunları Sempozyumu, Doğal Hayatı Koruma Derneği Bilimsel Yayınlar Serisi, İstanbul, s. 46-54.
- Baydar, G., 1986. Marmara Gölü'nün (Salihi) Balık Faunası Üzerine Ön Çalışmalar. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Yüksek Okulu Bornova-İzmir, (Mezuniyet Tezi), 33 s.
- Bostancı, D., Polat, N., Kandemir, Ş., Yılmaz, S. 2007. Bafra Balık Gölü'nde Yaşayan Havuz Balığı *Carassius gibelio* (Bloch, 1782)'nin Kondisyon Faktörü ve Boy-Ağırlık İlişkisinin Belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Fen Dergisi, 2 (2): 117-125.
- Bostancı, D., Polat, N., Akyürek, M. 2007. Some Biological Aspects of the Crucian Carp, *Carassius gibelio* Bloch, 1782 Inhabiting in Eğirdir Lake. *International Journal of Natural and Engineering Sciences* 1 (3): 55-58.
- Ekmeççi, F. G. 2013. Türkiye İçsularındaki İstilacı Balıkların Güncel Durumu ve İstilanın Olası Etkileri. Türkiye İstilacı Tatlısu Türleri Çalıştayı: Ulusal Eylem Planı, 12-14 Haziran 2013 İstanbul. 21 s.
- Emiroğlu, Ö., Bayramoğlu, G., Öztürk, D., Yaylacı, K. 2011. Determination of the Gynogenetic Reproduction Character of *Carassius gibelio* in Uluabat Lake. *Asian Journal of Animal and Veterinary Advances* 6 (6): 648-653. doi: 10.3923/ajava.2011.648.653.
- Hoşsucu, H., 1979. Göl marmara Sazanı (*Cyprinus carpio* L.) ve Aynalı Sazanın (*Cyprinus carpio* L. var: Royal) Ege Bölgesi Kültür Koşullarında Verim Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi (Doktora Tezi) 82 s.
- İlhan, A., Sarı H. M. 2013. Marmara Gölü Balık Faunası ve Balıkçılık Faliyetleri. *Ege J Fish Aqua Sci* 30(4): 187-191. doi: 10.12714/lejeifas.2013.30.04.08.
- Keith, P., Allardi, J., 2001. Atlas des poissons d'eau douce de France. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. Patrimoines naturels, 47:1-387.
- Kırankaya, Ş. G., Ekmeççi, F. G. 2013. Life-history traits of the invasive population of prussian carp, *Carassius gibelio* (Actinopteri: Cypriniformes: Cyprinidae), from Gelingüllü reservoir, Yozgat, Turkey. *Acta Ichthyologica et Piscatoria*, 43(1): 31-40. doi: 10.3750/AIP2013.43.1.05.
- Kokkinakis, K. A., Sinis, I. A., Eleftheriadis, E., Koutrakis, E., 2001. Seasons and areas of reproduction of the main fished species in Lake Volvi. p. 269-272. In Proceedings of the Tenth Ichthyological Congress, 18-22 October 2001, Chania, Greece.
- Kottelat, M., Freyhof, J., 2007. Handbook of European freshwater fishes. Publications Kottelat, Cornol, Switzerland. 646 p.
- Leonardos, I., Katharios, P., Charisis, C., 2001. Age, growth and mortality of *Carassius auratus gibelio* (Linnaeus, 1758) (Pisces: Cyprinidae) in Lake Lysimachia. p. 257-259. In Proceedings of the Tenth Ichthyological Congress, 18-22 October 2001, Chania, Greece.
- Numann, W., 1958. Anadolu'nun Muhtelif Göllerinde Limnolojik ve Balıkçılık İlimi Bakımından Araştırmalar ve Bu Göllerde Yaşayan Sazanlar Hakkında Özel bir Etüt. İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Hidrobiyoloji Araştırma Enstitüsü Yayınları Monografi 7, 114 s.
- (OSB), 2013. T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü Hassas Alanlar Dairesi Başkanlığı Sulak Alanlar Şube Müdürlüğü. (<http://www.turkiyesulakalanlari.com/marmara-golu-manisa/>), (15.07.2013).
- Papigioti, O., Tsikliras, A., Eleftheriou, V., Kagalogou, I., Chortatou, R., Kladas, I., Leonardos, I., 2007. Age, growth and reproduction of the allochthonous species *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) in Lake Chimaditis (northern Greece). p. 149-151. in Proceedings of the Thirteenth Ichthyological Congress, 27-30 September 2007, Mytilini, Greece.
- Paschos, I., Nathanailides, C., Samara, A., Gouva, E., Tsoumani, M., 2001. Presence of gibel carp (*Carassius auratus gibelio*) in Lake Pamvotis: Spawning behaviour characteristics and prospects for controlling the population. p. 245-248. in Proceedings of the Tenth Ichthyological Congress, 18-22 October 2001, Chania, Greece.
- Spratte, S., Hartmann, U., 1998. Fischartenkataster: Süßwasserfische und Neunaugen in Schleswig-Holstein. Ministerium für ländliche Räume, Landwirtschaft, Ernährung und Tourismus, Kiel Germany. 183 p.
- Sümbüloğlu, K., Sümbüloğlu, V., 2005. Biyoistatistik (11. Baskı). Hatipoğlu Yayınevi, Ankara, 270s.
- Şaşı, H. 2008. The Length and Weight Relations of Some Reproduction Characteristics of Prussian carp, *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) in the South Aegean Region (Aydın-Turkey). *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 8: 87-92.
- Tarkan, S. A., Gaygusuz, Ö., Gürsoy, Ç., Acıpınar, H., Bilge, G. 2006. Marmara Bölgesi'nde Yeni Bir İstilacı Tür *Carassius gibelio* (Bloch, 1782): Başarılı mı, Başarısız mı? I. Balıklandırma ve Rezervuar Yönetimi Sempozyumu 7-9 Şubat 2006, Antalya. 195-203.
- Uysal, H., Yaramaz, Ö., Tuncer, S., 1987. Göl marmara ve Gölcük Göllerinde Fizikokimyasal ve Besleyici Elementlerin Karşılaştırılması Olarak Araştırılması (in Turkish with English abstract). Türkiye Tabiatını Koruma Derneği Yayını 17 (1): 157-164.
- Yazıcıoğlu, O., Yılmaz, S., Yazıcı, R., Polat, N. 2013. Ladik Gölü (Samsun, Türkiye)'nde Yaşayan Havuz Balığı, *Carassius gibelio* (Bloch, 1782)'nin Kondisyon Faktörü, Boy-Ağırlık ve Boy-Boy İlişkileri. *Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi* 3(9): 72-80.