



Marmara Gölü'ndeki (Manisa) *Vimba vimba* (Eğrez) Populasyonunun Bazı Biyolojik Özellikleri

Ali İLHAN*, Hasan Musa SARI

Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Temel Bilimler Bölümü, Bornova, İzmir, Türkiye

ÖZ

Bu çalışmada, Marmara Gölü (Manisa)'ndeki Eğrez (*Vimba vimba* L., 1758)'in yaş, büyüme ve üreme özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Balık örnekleri, değişik göz açıklığında fanyalı ve fanyasız ağlar kullanılarak, Mart 2012-Şubat 2013 tarihleri arasında aylık olarak yakalanmıştır. Balık örnekleri % 4'lük formol ile fiske edilerek laboratuvara getirilmiştir. İncelenen 123 bireyin Dişi:Erkek oranı 1:0,58 bulunmuştur. Ki-kare testi eşey oranlarında istatistiksel açıdan fark olduğunu göstermiştir. Yaşların belirlenmesi için pullardan yararlanılmıştır. Maksimum yaş dişi bireyler için 5, erkek bireyler için 4 olarak bulunmuştur. Total boy dağılımı 14,2-24,9 cm, ağırlık dağılımı ise 36,30-236,90 g arasında dağılım göstermiştir. Boy-ağırlık ilişkisi tüm bireyler için, $W=0,0049 L^{3,3118}$ ($R^2=0,973$) olarak bulunmuştur. Kondisyon faktörü 0,92-1,54 arasında değişim göstermiştir. Aylık GSI değerlerine göre, üremenin Nisan-Mayıs ayları arasında gerçekleştiği belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: *Vimba vimba*, yaş, büyüme, üreme, Marmara Gölü

MAKALE BİLGİSİ

ARAŞTIRMA MAKALESİ

Geliş : 18.02.2016
Düzeltilme : 06.05.2016
Kabul : 09.06.2016
Yayım : 20.08.2016



DOI: 10.17216/LimnoFish-5000178467

* SORUMLU YAZAR

alilhan73@gmail.com
Tel : +90 232 311 53 45

Some Biological Characteristics of *Vimba bream*, *Vimba vimba* (Linnaeus, 1758) Population in Marmara Lake (Salihli-Manisa)

Abstract: The present work was aimed at determining the age, growth and reproduction characteristics of Baltic *Vimba vimba* in Marmara Lake (Manisa). Fish samples were collected during the period March 2012 - February 2013 from trammel and gill net in different mesh sizes by monthly. Fish samples were fixed in 4% formaldehyde solution in the field. Female : male ratio was found as 1:0.58 of 123 specimen. Chi-square test (χ^2) showed that there were significantly differences in the sex ratio. Age was determined by reading scales. Maximum age group determined was V for females and IV for males. Total length and weight of the specimens ranged from 14.2 to 24.9 cm and from 36.30 to 236.90 g, respectively. Length-weight relationship was described as $W=0.0049 L^{3.3118}$ ($R^2=0.973$). The condition factors varied from 0.92 to 1.54. According to the mean monthly GSI values, the spawning period of the species take place between April and May.

Keywords: *Vimba vimba*, age, growth, reproduction, Marmara Lake

Alıntılama

İlhan A, Sarı HM. 2016. Marmara Gölü'ndeki (Manisa) *Vimba vimba* (Eğrez) populasyonunun bazı biyolojik özellikleri. LimnoFish. 2(2):59-65. doi: 10.17216/LimnoFish-5000178467

Giriş

Sazangiller ailesinin bir üyesi olan Eğrez (*Vimba vimba*), Orta Avrupa, Karadeniz ve Azak Denizi havzalarının yaygın bir türü olup, ülkemiz iç sularına Trakya üzerinden dâhil olmuştur. Kuzey ve Kuzey-batı Anadolu, Orta Anadolu ve Akdeniz bölgesinin bir kesiminde dağılım gösteren bu tür, özellikle üreme dönemlerindeki göçleri sırasında bolca avlanabilmesine karşılık, etinin kılçıklı olması nedeniyle ülkemizde ticari açıdan değeri yoktur. Avrupa'da ise sportif balıkçılıkta tercih edilen türlerden biridir (Geldiay ve Balık 2007).

Ülkemiz iç sularında Eğrez ile ilgili olarak; Ekmekçi ve Erk'akan (1992), Becer vd. (1997), Çubuk ve Balık (1999), Becer ve İkiz (2001), Diler vd. (2002), Kissal (2008) ile Okgerman vd. (2011)'nin yaptıkları çalışmalarda türün büyüme ve üreme özelliklerini, yağ asidi oranlarını, et kalitesini ve kemiksi yapılarından karşılaştırmalı yaş tayinini incelemişlerdir.

Oluşum itibarıyla alüvyon set gölü olan Marmara Gölü, Anadolu'nun batısında Gediz Nehri havzasında, Manisa ili, Salihli ve Gölarmara ilçeleri sınırları arasında yer almaktadır. Önceleri

doğal bir göl durumundayken, DSİ'nin yaptığı düzenlemelerle bir rezervuar durumuna dönüştürülmüştür. Söz konusu düzenleme çalışmalarından önce kapalı bir havza durumunda olup, kuzeyindeki Akpınar kaynakları, küçük bir dere olan Şeyh Abbas deresi ve yağmur suları ile beslenmekteyken, günümüzde bu kaynaklara Kum çayı ve Gediz Nehri de eklenmiştir. Gölün fazla suları ise bir kanal ile yine Gediz Nehri'ne bırakılmıştır. Bu düzenlemelerden sonra gölün maksimum derinliği 6,7 m, maksimum koddaki gölün ortalama derinliği ise 4,72 m civarındadır (Altınayar vd. 1994).

Marmara Gölü balıkları ve balıkçılığı ile ilgili olarak; Numann (1958), Balık (1979), Hoşsucu (1979), Alpbaz ve Hoşsucu (1979, 1981), Baydar (1986), Uysal vd. (1987), Balık vd. (1991, 1997), Ünal vd. (2011) ile İlhan ve Sarı (2013, 2015) tarafından yapılmış çalışmalar yer almaktadır. Adı geçen çalışmalarda, gölün balık tür çeşitliliğinin yanı sıra, ticari değere sahip Sazan (*Cyprinus carpio*) ve Havuz balığı (*Carassius carassius*)'nın bazı biyolojik özellikleri de incelenmiştir.

Bu çalışmada, Marmara Gölü'nde yaşamakta olan Eğrez'in bazı biyolojik özelliklerinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Çalışmaya konu olan balık örnekleri Mart 2012-Şubat 2013 tarihleri arasında aylık olarak yürütülen avcılık faaliyetleri sonucu elde edilmiştir. Avcılık göz genişliği 10, 20, 30, 40 ve 50 mm olan fanyasız ve fanyalı ağlar ile gerçekleştirilmiştir. Elde edilen balık örnekleri % 4'lük formalin solusyonu ile tespit edilerek laboratuvara getirilmiştir. Balık örneklerinin boyları 1 mm hassasiyetli ölçüm cetveli, ağırlıkları ise 0,1 g hassasiyetli dijital terazi ile ölçülmüştür. Yaşların belirlenmesinde, türün kemiksi yapılarında karşılaştırmalı yaş tayininde, otolitle birlikte daha güvenilir sonuçları veren (Becer vd. 1997) pullar kullanılmıştır. Bu amaçla Lagler (1956)'e göre hazırlanan preparatlar küçük büyültmeli binoküler mikroskopta incelenerek yaş tayinleri yapılmıştır.

Dişi:erkek oranları arasında istatistiksel açıdan fark olup olmadığını saptamak amacıyla Ki-kare (χ^2) testi uygulanmıştır (Sümbüloğlu ve Sümbüloğlu, 2005).

Boy-ağırlık ilişkisinin hesaplanmasında regresyon analizi yöntemi kullanılmıştır (Ricker, 1975).

$$W = a L^b$$

Burada “W” gram cinsinden balığın total ağırlığını, “L” cm cinsinden balığın total uzunluğunu, “a” ve “b” katsayıları ise balık türüne göre değişen regresyon parametreleridir.

Fulton kondisyon faktörünün hesaplanmasında aşağıdaki formül kullanılmıştır (Bagenal, 1978).

$$K = (W * 100) / L^3$$

Burada “W” gram cinsinden balığın total ağırlığını, “L” cm cinsinden balığın total uzunluğunu ifade etmektedir.

Disekte edilen balıkların cinsiyetleri belirlenmiş ve gonad ağırlıkları 0,01 g hassasiyetli dijital terazi ile ölçülmüştür. Populasyonun yumurtlama periyodunu tespit etmek amacıyla aylık gonadosomatik indeks değerleri (GSI) hesaplanmıştır.

$$GSI = (GW/W) * 100 \text{ (King, 1995).}$$

Burada “GW” gram cinsinden balığın gonad ağırlığını, “W” gram cinsinden balığın total ağırlığını ifade etmektedir.

Bulgular

Elde edilen 123 eğrez bireyi ile gerçekleştirilen bu çalışmada, bireylerin % 63,41'inin dişi, % 36,59'unun erkek olduğu tespit edilmiştir. Örneklemin dişi erkek oranı ise 1:0,58 olarak hesaplanmıştır. Dişi erkek oranı ilk yaşta erkekler lehine iken sonraki yaşlarda dişiler lehine giderek artmaktadır. Uygulanan χ^2 testi sonucunda da I, II ve III. yaşlarda dişi:erkek oranının doğada olması beklenen 1:1'den istatistiksel açıdan fark olmadığı, IV. yaşta ise farklılık olduğu saptanmıştır. Bireylerin tümü dikkate alındığında da eşeyler arasında istatistiksel bir fark olduğu gözlenmektedir. Pullar kullanılarak belirlenmiş olan yaş dağılımının dişi bireylerde I-V, erkek bireylerde ise I-IV arasında olduğu görülmektedir (Çizelge 1).

Bireylerin tümü için total boy dağılımı, 14,2-24,9 cm, ağırlık dağılımı ise 36,3-236,9 g arasında değişim göstermektedir. Örnekleimde bireylerin büyük çoğunluğunun 20 cm'den küçük (%66) ve 100 g'dan daha düşük vücut ağırlığına sahip oldukları (%67) görülmektedir (Çizelge 2).

Boy-ağırlık ilişkisi parametreleri dişi, erkek ve bireylerin tümü için ayrı ayrı hesaplanmış olup, erkek bireylerde izometrik büyüme tipi gözlenirken, dişi bireyler ve bireylerin tümü için pozitif allometrik büyüme söz konusudur (t -test, $t > t 0,05$, $78 = 1,67$); (t -test, $t < t 0,05$, $45 = 1,68$); (t -test, $t > t 0,05$, $123 = 1,66$) (Çizelge 3).

Yaş gruplarına göre belirlenen kondisyon faktörü değerleri dişi bireyler için 0,92-1,54, erkek bireyler için 0,97-1,48, bireylerin tümü içinse 0,92-1,54 arasında değişim göstermektedir. Kondisyon faktörü ortalama değerleri ise her iki eşey grubunda tüm yaşlarda 1'in üzerinde hesaplanmıştır (Çizelge 4).

Her iki eşey için aylık olarak hesaplanan gonadosomatik indeks değerleri, türün Marmara

Gölü'ndeki üreme faaliyetlerinin ilkbaharda suların ısınmasıyla birlikte, Nisan-Mayıs aylarında gerçekleştiğini göstermektedir (Şekil 1). Bu dönemde su sıcaklığı 17-23 °C arasında değişmektedir.

Çizelge 1. Marmara Gölü'ndeki *Vimba vimba*'nın yaş ve eşey kompozisyonu

YAŞ	♀		♂		♀+♂		♀:♂	χ^2
	N	%	N	%	N	%		
I	21	17,07	24	19,51	45	36,58	1:1,14	p>0,05
II	19	15,45	12	9,76	31	25,21	1:0,63	p>0,05
III	11	8,94	5	4,07	16	13,01	1:0,45	p>0,05
IV	19	15,45	4	3,25	23	18,70	1:0,21	p≤0,05
V	8	6,50	-	-	8	6,50	-	-
Toplam	78	63,41	45	36,59	123	100,00	1:0,58	p≤0,05

Çizelge 2. Marmara Gölü'ndeki *Vimba vimba* populasyonunun yaşlara göre total boy ve ağırlık dağılımı

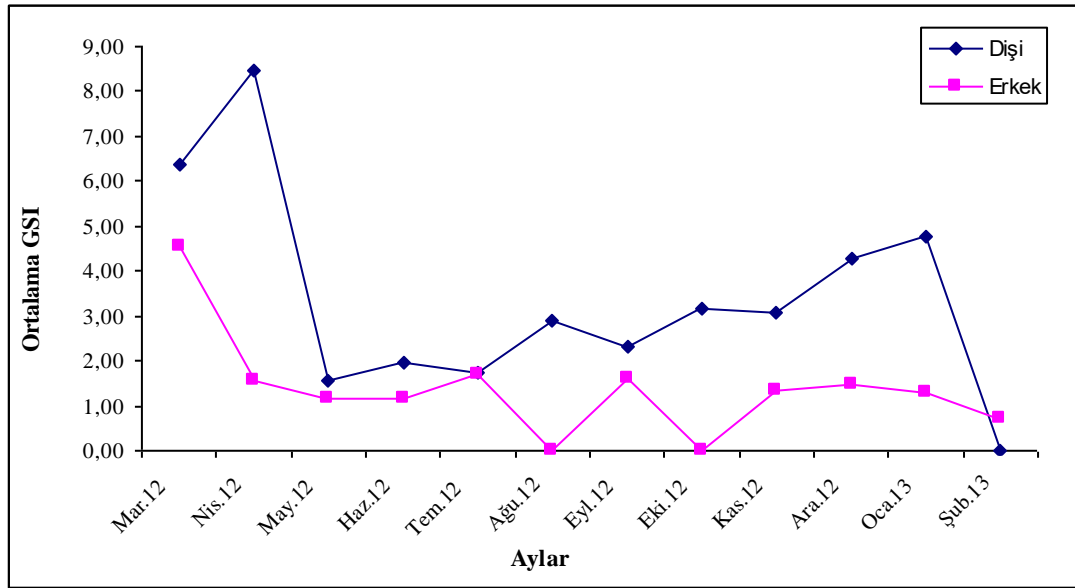
Yaş	N	Total Boy (cm)				Ağırlık (g)				
		Min	Mak	Ort±CI	SD	Min	Mak	Ort±CI	SD	
♀	I	21	14,40	17,10	15,90±0,294	0,645	36,30	59,94	47,77±2,427	5,322
	II	19	16,20	21,60	17,83±0,678	1,408	46,58	127,10	65,36±9,361	19,431
	III	11	16,40	23,50	20,81±1,606	2,336	47,40	163,20	116,08±27,533	40,051
	IV	19	18,00	24,90	22,45±0,668	1,387	68,60	236,90	155,22±16,377	33,993
	V	8	22,30	24,50	23,49±0,579	0,694	141,70	224,50	178,21±21,005	25,174
♂	I	24	14,20	16,50	15,58±0,251	0,594	37,80	54,15	44,55±1,727	4,086
	II	12	16,00	18,80	17,18±0,592	0,933	46,70	71,80	57,72±5,348	8,420
	III	5	17,80	22,60	20,10±2,139	1,720	69,00	147,30	95,36±37,094	29,836
	IV	4	21,50	23,20	22,43±0,989	0,622	125,20	184,92	144,76±38,630	24,296
♀+♂	I	45	14,20	17,10	15,73±0,192	0,638	36,30	59,94	46,05±1,496	4,969
	II	31	16,00	21,60	17,58±0,471	1,286	46,58	127,10	62,40±6,051	16,514
	III	16	16,40	23,50	20,59±1,165	2,187	47,40	163,20	109,61±20,439	38,383
	IV	23	18,00	24,90	22,44±0,556	1,287	68,60	236,90	153,40±14,138	32,756
	V	8	22,30	24,50	23,49±0,579	0,694	37,80	224,50	178,21±21,005	25,174

Çizelge 3. Marmara Gölü'ndeki *Vimba vimba* populasyonunun boy-ağırlık ilişkisi ($W=a L^b$) parametreleri.

Eşey	n	a	b	se (b)	r ²
♀	78	0,0038	3,3998	0,0619	0,975
♂	45	0,0114	3,0071	0,0960	0,958
♀+♂	123	0,0049	3,3118	0,0501	0,973

Çizelge 4. Marmara Gölü'ndeki *Vimba vimba*'nın kondisyon faktörü değerleri

	Yaş	N	Min.	Mak.	Ort±CI	SD
♀	I	21	1,04	1,41	1,19±0,038	0,083
	II	19	0,92	1,26	1,13±0,043	0,090
	III	11	0,98	1,44	1,22±0,096	0,140
	IV	19	1,18	1,54	1,35±0,050	0,103
	V	8	1,18	1,53	1,37±0,078	0,094
♂	I	24	1,10	1,41	1,18±0,027	0,065
	II	12	0,97	1,40	1,14±0,067	0,105
	III	5	1,03	1,28	1,14±0,118	0,095
	IV	4	1,07	1,48	1,28±0,231	0,145
♀+♂	I	45	1,04	1,41	1,18±0,022	0,074
	II	31	0,92	1,40	1,13±0,035	0,096
	III	16	0,98	1,44	1,19±0,071	0,133
	IV	23	1,07	1,54	1,34±0,049	0,115
	V	8	1,18	1,53	1,37±0,078	0,094

**Şekil 1.** Marmara Gölü'ndeki *Vimba vimba*'nın aylık gonadosomatik indeks değerleri

Tartışma ve Sonuç

Çalışmamızda I-V yaşları arasındaki bireyler tespit edilmesine karşılık, Türkiye içsularında yapılmış çeşitli çalışmalarda türün 0-VII yaşlarındaki bireyleri rapor edilmiştir (Çizelge 5). Her ne kadar türün 15 yaşına kadar yaşayabildiği rapor edilmiş olmakla birlikte (Kottelat ve Freyhof 2007) ülkemiz içsularında nispeten daha kısa ömürlü oldukları söylenebilir.

Bu çalışmada, dişi erkek oranı 1: 0,58 oranla dişiler lehine bulunmuştur. İçsularımızda gerçekleştirilmiş çalışmalar incelendiğinde Eğrez balığı populasyonlarında çalışmamızla benzer şekilde dişilerin baskın eşey olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, yapılan çalışmalarda incelenen birey sayısı arttıkça söz konusu oranın erkekler lehine iyileştiği de dikkati çekmektedir (Çizelge 5).

Çizelge 5. *Vimba vimba* üzerine çeşitli ortamlarda yapılmış çalışmalar

Lokalite	N	Boy	Yaş	D:E	Boy (cm)	Ağırlık (g)	a	b	se (b)	r ²	k	Üreme
Sarıyar BG (Ekmekçi ve Erk'akan 1992)	302	ÇB	II-VII	1:0,73	9,5-24,3	10,00-251,00	-	-	-	-	-	N-T
Karacaören I BG (Becer vd. 1997)	102	-	0-VI	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Karacaören I BG (Çubuk ve Baluk 1999)	150	-	0-V	1:0,58	-	-	-	-	-	-	-	N-M
Karacaören I BG (Becer ve İkiz 2001)	808	-	0-VII	1:0,97	-	-	-	-	-	-	-	N-H
Ömerli BG. (Tarkan vd. 2006)	430	TB	-	-	7,5-29,4	-	0,0047	3,30	0,0011	0,988	-	-
Sapanca Gölü (Tarkan vd. 2006)	132	TB	-	-	15,8-26,2	-	0,0055	3,20	0,0016	0,961	-	-
Terkos BG. (Tarkan vd. 2006)	14	TB	-	-	11,5-23,4	-	0,0033	3,42	0,0030	0,981	-	-
Sapanca Gölü (Okçerman vd. 2011)	335	ÇB	II-VI	1:0,54	9,1-22,9	12,31-236,81	-	-	-	-	-	N-T
Marmara Gölü (İlhan ve Sarı 2015)	79	TB	-	-	14,2-24,9	36,3-236,9	0,0053	3,283	0,0061	0,974	-	-
Marmara Gölü (Bu Çalışma)	123	TB	I-V	1:0,58	14,2-24,9	36,30-236,90	0,0049	3,31	0,0501	0,973	0,92-1,54	N-M

Total boy dağılımı çalışmamızda 14,2-24,9 cm arasında değişim göstermiştir. Eğrez balığı ile ilgili olarak içsularımızda yapılmış çalışmalar incelendiğinde, en küçük ve en büyük boy değerinin Ömerli Baraj Gölü'nden rapor edildiği görülmektedir. Çalışmalarda tespit edilmiş en küçük boy değerinin kullanılan av aracıyla ilgili olarak değişiklik gösterdiği düşünülebilir. Elde edilmiş maksimum boy ise, tüm çalışmalarda benzer şekilde birbirine yakın değerlerde olup, en fazla 30 cm kadar boya ulaşabildikleri görülmektedir (Çizelge 5).

Çalışmamızda, boy-ağırlık ilişkisi parametrelerinden, türün incelenen periyottaki kondisyonunu da ifade eden "a" değeri 0,0049, eğim "b" değeri ise 3,31 olarak tespit edilmiştir. İçsularımızda yapılmış diğer çalışmalarda elde edilmiş değerler de çalışmamızdaki değerler ile birbirine oldukça yakındır (Çizelge 5).

Marmara Gölü'nde üreme faaliyetlerinin Nisan-Mayıs aylarında gerçekleştiğinin tespit edildiği bu çalışmanın yanı sıra, Sarıyar Baraj Gölü, Karacaören I Baraj Gölü ve Sapanca Gölü'nde de üremenin Nisan ayında başlamakla birlikte Temmuz ayına kadar sürebildiği rapor edilmiştir (Çizelge 5). Tüm bu sonuçları doğrular nitelikte, türün Avrupa içsularında Mayıs-Temmuz ayları arasında, su sıcaklığının 15 °C'nin üzerinde olduğu zaman gerçekleştiği bildirilmiştir (Kottelat ve Freyhof 2007).

Sonuç olarak, ülkemiz içsularında 25-30 cm kadar büyüeyebilen bu balıkların 50 cm total boya ulaşabildikleri bilgisi kaynaklarda yer almaktadır (Muss ve Dahlström, 1968). Her ne kadar, "etinin kılçıklı olması nedeniyle ülkemizde ticari açıdan değeri yoktur" (Geldiay ve Balık, 2007) ifadesi, TÜİK Su Ürünleri İstatistiklerinde yer almaması ve yapılan çalışmalardan anlaşıldığı üzere populasyonlarının zayıf olması gibi nedenlerle ülkemiz içsu balıkçılığında çok fazla yeri olmasa da Eğrez balığı yöresel olarak tüketilmektedir. Balık örneklerinin elde edildiği saha çalışmaları sırasında gözlemlendiği üzere, Marmara Gölü'nde ticari avcılığı yapılan türlerin dışında Eğrez balığının, Siraz (*Capoeta bergamae*) ve Kababurun (*Chondrostoma holmwoodii*) ile birlikte değerlendirildiği ve yerel halk tarafından tüketildiği bilinmektedir. Bu durum, Gıda, Tarım Hayvancılık Manisa İl Müdürlüğü'nün avcılık verilerinde de, "Diğer Türler" olarak rapor edilmektedir (İlhan ve Sarı 2013). Yukarıda belirtilen nedenlerle tüketim tercihinde ilk sıralarda yer almasa da, özellikle durgun sularda populasyonlarının zenginleştirilmesi yoluyla içsu balıkçılığında alternatif türlerden biri olabilir.

Teşekkür

Bu çalışmanın materyalini oluşturan *V. vimba* bireyleri 2011/SÜF/040 no'lu araştırma projesi kapsamında toplanmış olup, projeyi destekleyen "Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Fon Saymanlığına" teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Alpbaz AG, Hoşsucu H. 1979. Gölarmara sazanının (*Cyprinus carpio* L.) gelişmesi ve vücut yapısı üzerinde bir araştırma. E Ü Ziraat Fak Der. 16(3): 19-29.
- Alpbaz AG, Hoşsucu H. 1981. Gölarmara sazanı (*Cyprinus carpio* L.)'nın gelişmesi ve vücut özellikleri arasındaki fenotipik ilişkiler üzerinde araştırmalar. E Ü Ziraat Fak Der. 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 S. 1979. Batı anadolu tatlısu balıklarının taksonomisi ve ekolojik özellikleri üzerine araştırmalar [Doktora Tezi]. Ege Üniversitesi. 61s.
- Balık S, Ustaoglu MR, Sarı HM. 1991. Marmara Gölündeki (Salihli) *Carassius carassius* L., 1758 populasyonunun biyo-ekolojik özelliklerinin incelenmesi. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Eğitiminin 10. Yılında Su Ürünleri Sempozyumu; İzmir, Türkiye.
- Balık S, Ustaoglu MR, Sarı HM. 1997. Marmara Gölü (Salihli) sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758) populasyonunun büyüme özellikleri. Su Ürünleri Derg. 14(1-2):47-55.
- Baydar G. 1986. Marmara Gölü'nün (Salihli) balık faunası üzerine ön çalışmalar [Mezuniyet Tezi]. Ege Üniversitesi. 33 s.
- Becer ZA, Gümüş A, İkiz R. 1997. Karacaören-1 Baraj Gölü'nde yaşayan eğrez *Vimba vimba tenella* (Nordmann, 1840) balıklarının kemiksi yapılarında karşılaştırmalı yaş tayini. IX. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu; Eğirdir, Isparta, Türkiye
- Becer ZA, İkiz R. 2001. Karacaören I baraj Gölü'ndeki eğrez (*Vimba vimba tenella* (Nordmann, 1890)) populasyonunun bazı üreme özellikleri. Turk J Vet Anim Sci. 25(1):111-117.
- Çubuk H, Balık İ. 1999. Karacaören-1 Baraj Gölü *Carassius carassius* L., 1758 ve *Vimba vimba tenella* Nordmann, 1840 populasyonlarının bazı üreme özellikleri. X. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu; Adana, Türkiye
- Diler A, Işıklı BI, Güner A, Doğruer Y. 2002. Sıcak dumanlamanın eğrez balığının (*Vimba vimba tenella*) kalitesine etkisi. Vet Bil Derg. 18(3):71-77.
- Ekmekçi FG, Erk'akan F. 1992. Sarıyar Baraj Gölü'nde yaşayan *Vimba vimba tenella* (Nordmann, 1840)'nın

- bazı büyüme ve üreme özellikleri. *Doğa-Tr J of Zool*, 16:323-341.
- Geldiay R, Balık S. 2007. Türkiye Tatlısu Balıkları. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları no: 46 Ders Kitabı Dizini no: 16 Bornova-İzmir 644 s.
- Hoşsucu H. 1979. Gölarmara sazanı (*Cyprinus carpio* L.) ve aynalı sazanın (*Cyprinus carpio* L. var: Royal) Ege Bölgesi kültür koşullarında verim özellikleri üzerinde araştırmalar [Doktora Tezi]. Ege Üniversitesi. 82 s.
- İlhan A, Sarı HM. 2013. Marmara gölü balık faunası ve balıkçılık faaliyetleri. *Ege J Fish Aqua Sci*. 30(4):187-191.
- İlhan, A., Sarı, H. M. 2015. Length-weight relationships of fish species in Marmara Lake, West Anatolia, Turkey. *Croatian Journal of Fisheries*, 73(1):30-32.
- Kıssal, S. 2008. Eğirdir Gölü'ndeki *Vimba vimba tenella* (Nordmann, 1840) (Eğrez)'nin total yağ asidi bileşiminin mevsimsel değişiminin belirlenmesi [Yüksek Lisans Tezi]. Selçuk Üniversitesi. 37 s.
- King, M. 1995. Fisheries Biology, Assesment and Management. Fishing News Books Osney Mead, Oxford OX2 0EL, England, 337 p.
- Kottelat, M., J. Freyhof. 2007. Handbook of European freshwater fishes. Publications Kottelat, Cornol, Switzerland. 646 p.
- Lagler LK. 1956. Freshwater Fishery Biology, W. M. C., Brown Company, Iowa, 421.
- Muus BJ, Dahlström P. 1968. Süßwasserfische. BLV Verlagsgesellschaft, München. 224 p.
- Numann W. 1958. Anadolu'nun muhtelif göllerinde limnolojik ve balıkçılık ilmi bakımından araştırmalar ve bu göllerde yaşayan sazanlar hakkında özel bir etüt. İstanbul üniversitesi Fen Fakültesi Hidrobiyoloji Araştırma Enstitüsü Yayınları Monografi 7, 114 s.
- Okgerman H, Elp M, Yardımcı CH. 2011. Growth, the length-weight relationship, and reproduction in *Vimba vimba* L. 1758) sampled from an oligo-mesotrophic lake in northwest Anatolia (Turkey). *Turk J Zool*. 35(1):87-96. doi:10.3906/zoo-0901-16.
- Ricker WE. 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish population. *Bulletin Fisheries Research Board of Canada*, 191, 382 pp.
- Sümbüloğlu K, Sümbüloğlu V. 2005. Biyoistatistik (11. Baskı). Hatipođlu Yayınevi, Ankara, 270 s.
- Tarkan AS, Gaygusuz Ö, Acıpınar H, Gürsoy Ç, Özuluđ M. 2006. Length-weight relationship of fishes from the Marmara region (NW-Turkey). *J Appl Ichthyol*. 22(4):271-273. doi: 10.1111/j.1439-0426.2006.00711.x.
- Uysal H, Yaramaz Ö, Tuncer S. 1987. Gölarmara ve Gölçük göllerinde fizikokimyasal ve besleyici elementlerin karşılaştırılmalı olarak araştırılması. Türkiye Tabiatını Koruma Derneđi Yayını. 17(1):157-164.
- Ünal V, Göncüođlu H, Sarı HM. 2011. Ege Bölgesi içsu kooperatiflerinin mevcut durumu, problemleri ve ileriye yönelik projeleri. *Ege J Fish Aqua Sci*. 28(2):47-52.