

## Türkiye'nin Doğu Karadeniz Kıyılarındaki İzmarit Balığı (*Spicara smaris*, Linnaeus 1758)'nin Bazı Biyolojik Özellikleri

Temel ŞAHİN, Yaşar GENÇ  
Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü, Trabzon-TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 25.12.1995

**Özet:** Bu çalışmada, izmarit balığı (*Spicara smaris*, Linnaeus 1758)'nin yaş ve eşey dağılımı, boy ve ağırlık olarak büyüme, büyüme oranları, kondüsyon faktörü ve üreme zamanı incelendi. I-VI. yaş grupları arasında dağılım gösteren toplam 456 örneğin % 61.41'i dişi, % 38.59'u erkek bireylerden oluşmuştur. Dişi ve erkek bireyler arasındaki boy ve ağırlık farkları II. yaş grubunda önemli ( $P<0.01$ ), diğer yaş gruplarında önemsiz bulunmuştur. Boy-ağırlık ilişkisi dişi ve erkeklerde aşağıdaki gibi hesaplanmıştır:

$$W=5.10569 \cdot 10^{-3} \cdot L^{3.22326}$$

$$W=6.50002 \cdot 10^{-3} \cdot L^{3.12604}$$

Von Bertalanffy büyüme sabiteleri dişiler için;  $L = 33.523$  cm,  $K = 0.12534$ ,  $t_0 = -2.8487$ , erkekler için;  $L = 27.374$  cm,  $K = 0.19299$ ,  $t_0 = -2.4049$  olarak bulunmuştur.

Kondüsyon faktörü bakımından dişi ve erkekler arasındaki farklar önemsiz çıkmıştır. GSI değerlerine göre üreme, Mayıs-Haziran arasında meydana gelmekte ve bir yaşında cinsel olgunluğa ulaşmaktadırlar.

**Anahtar Sözcükler :** Doğu Karadeniz, İzmarit Balığı (*Spicara smaris*), Büyüme, Kondüsyon Faktörü, Üreme.

### Some Biological Characteristics of Picarel (*Spicara smaris*, Linnaeus 1758) in the Eastern Black Sea Coast of Turkey

**Abstract:** In this study, the following biological characteristics of picarel (*Spicara smaris*, Linnaeus 1758) in the Eastern Black Sea Coast have been examined: sex and age distribution, growth in length and weight, growth rates, condition factor and spawning period. A total of 456 individuals, ranged between age groups I-VI, have been composed by 61.41 % females, 38.58 % males. The length and weight differences between females and males were significant in age group II ( $P<0.01$ ). The length-weight relationship for females and males were estimated as follows, respectively:

$$W=5.10569 \cdot 10^{-3} \cdot L^{3.22326}$$

$$W=6.50002 \cdot 10^{-3} \cdot L^{3.12604}$$

Von Bertalanffy growth constants were estimated as  $L = 33.523$  cm,  $K = 0.12534$ ,  $t_0 = -2.8487$ , for females, and  $L = 27.374$  cm,  $K = 0.19299$ ,  $t_0 = -2.4049$  for males.

The condition factor differences between females and males were not significant. According to GSI values, it has been determined that spawning occurs during May and June, and they reach sexual maturity at the age one year old.

**Key Words:** Eastern Black Sea, Picarel (*Spicara smaris*), Growth, Condition Factor, Spawning.

### Giriş

İzmarit balığı (*Spicara smaris*, Linnaeus 1758), Türkiye balıkçılığında 6612 tonluk üretimle demersal türlerin en önemlilerinden biridir (1). Karadeniz'in her yerinde, Akdeniz havzasında ve Atlantik Okyanusu'nun 200 m derinliğine kadar olan çamurlu, yosunlu, kayalık bölgelerinde

yaşar. *Centracanthidae* familyasının Karadeniz'deki en yaygın türüdür(2). Karadeniz'de üremenin Mayıs-Eylül arasında gerçekleştiği ve dişilerin iki yaşında cinsel olgunluğa ulaştıkları bildirilmektedir(2).

Ülkemizde, diğer deniz balıklarında olduğu gibi izmarit balıklarının üzerinde de yeterli araştırma yapılmamıştır.

Bu çalışma ile; Doğu Karadeniz'deki izmarit popülasyonunun cinsiyet dağılımı, büyüme, gelişme, kondüsyon faktörü ve üreme zamanı incelenmiştir.

## Materyal ve Metod

Araştırma materyali izmarit balığı Doğu Karadeniz kıyısı boyunca üç istasyondan (Şekil 1) Ocak-Aralık 1989 ayları arasında temin edilmiştir.

Araştırmada 280'i dişi, 176'sı erkek olmak üzere toplam 456 izmarit balığı incelenmiştir. 12 mm ağ göz açıklığına sahip dip trolü ile elde edilen materyal çamur ve diğer organik ve inorganik maddelerden temizlenmiş ve türlere göre ayrılmıştır. Nüme miktarının az olması durumunda tümü, çok fazla olması durumunda Holden ve Raitt (3) in belirttiği şekilde alt örnekleme ile saptanan kısmı analizler için örnek olarak alınmıştır. Laboratuvara getirilen balık örneklerinde total boy 1.00 mm, vücut ve gonad ağırlığı 0.01 g hassasiyetle ölçülmüştür. Cinsiyet tayini gonadlardan, yaş tayini ise otolitlerden yapılmıştır (4).

Boy ve ağırlık olarak oransal büyüme aşağıdaki formüllerle hesaplanmıştır (5,6):

$$OL = [(L_t - L_{t-1}) / L_{t-1}] * 100, OW = [(W_t - W_{t-1}) / W_{t-1}] * 100$$

Popülasyonda yaşa göre boy ve ağırlıkça büyüme von Bertalanffy  $L_t = L [1 - e^{-K(t-t_0)}]$   $W_t = W [1 - e^{-K(t-t_0)}]^n$ , formülleri ile belirlenmiştir (7). Büyüme parametreleri K, L ve  $t_0$  Forth-Walford metodu ile hesaplanmıştır (8). Boy-ağırlık ilişkisinin hesaplanmasında  $W = a * L^b$  denklemi kullanılmıştır (5,9,10), kondüsyon faktörü  $K = W/L^3$  (8), aylık

olarak gonado-somatik indeks;  $GSI = [(Gonad\ ağırlığı) / (Toplam\ ağırlık - Gonad\ ağırlığı)] * 100$  (11,12) formülleri ile belirlenmiştir.

Araştırmada elde edilen verilerin değerlendirilmesinde kullanılan istatistiki hesaplar, karşılaştırma ve kontroller Düzgüneş (13) ve Sokal ve Rohlf (14)'e göre yapılmıştır.

## Bulgular

### Yaş ve Eşey Kompozisyonu

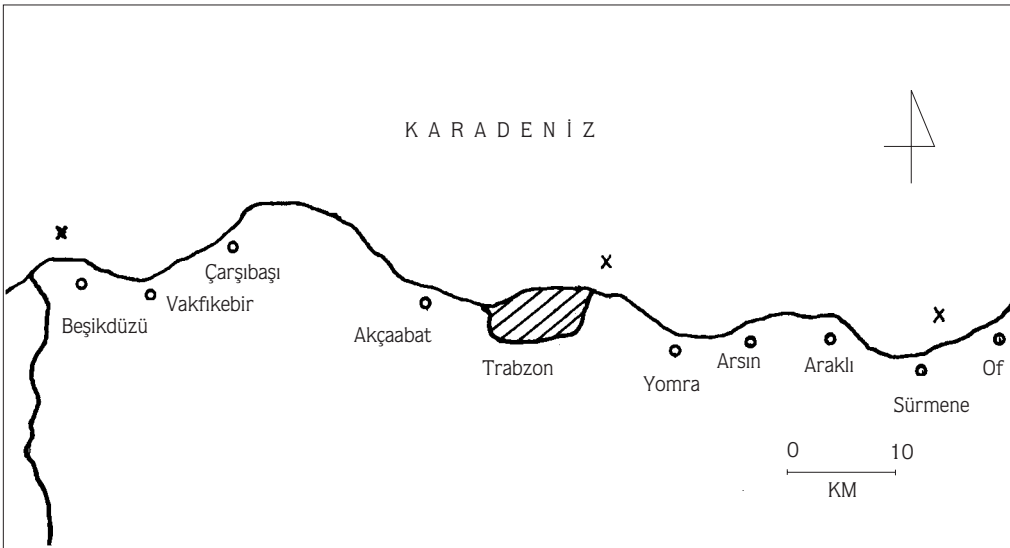
İncelenen toplam 456 izmarit balığının yaş ve eşey kompozisyonu ile cinsiyet oranları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1'de görüldüğü gibi incelenen bireyler I-VI. yaş grupları arasında dağılım göstermekte olup, bütün yaş grupları dikkate alındığında II. yaş grubu hem dişi, hem de erkeklerde baskın durumdadır. Örneklerde gözlenen cinsiyet oranı 1.59 (% 61.41 dişi):1.00 (%38.59 erkek) şeklindedir.

### Boy Olarak Büyüme

İzmarit bireylerinden ölçümle elde edilen total boy değerleri yaş gruplarına göre değerlendirilmiş ve her bir yaş grubu için minimum, maksimum ve ortalama total boy, standart sapma, standart hata, boyca mutlak ve oransal büyüme, dişi ve erkekler arasındaki toplam boy farklarının önem düzeyleri Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2'ye göre dişi bireylerde total boy 11.1-22.5 cm, erkek bireylerde 11.3-22.0 cm arasında değişim göstermektedir. Dişi ve erkeklerin ortalama boy değerleri arasındaki farklar II. yaş grubunda önemli bulunmuştur



Şekil 1. Araştırmanın yürütüldüğü istasyonlar.

( $P < 0.01$ ).

Ortalama boy değerlerinden von Bertalanffy büyüme denklemleri;

Dişiler için:  $L_t = 33.523[1 - e^{-0.12534(t+2.8487)}]$ ,

Erkekleri için:  $L_t = 27.374(1 - e^{-0.19299(t+2.4049)})$  bulunmuştur.

Yaş Grubu	Dişi		Erkek		Cinsiyet Oranı (D/E)	Dişi+Erkek	
	N	%	N	%		N	%
I	63	13.82	8	1.75	7.88:1.00	71	15.57
II	176	32.02	56	12.28	2.61:1.00	202	44.30
III	42	9.21	80	17.54	1.00:1.90	122	26.75
IV	25	5.48	29	6.36	1.00:1.16	54	11.84
V	3	0.66	2	0.44	1.50:1.00	5	1.10
VI	1	0.22	1	0.22	1.00:1.00	2	0.44
TOPLAM	280	61.41	176	38.59	1.59:1.00	456	100.00

Tablo 1. İzmirli bireylerinde yaş ve eşey kompozisyonu ile cinsiyet oranları (N: örnek sayısı).

Yaş Grubu	Cinsiyet	N	Min. (cm)	Max. (cm)	Ort. (cm)	SD	SE	T-testi	Mutlak Oransal Büyüme	
									Büyüme	Büyüme
I	E	8	11.3	14.8	13.15	1.207	0.172	P>0.05		
	D	63	11.1	14.8	12.69	0.931	0.015			
II	E	56	14.0	17.3	15.92	0.916	0.017	P<0.01	2.77	21.06
	D	146	13.5	17.1	15.20	0.864	0.006		2.51	19.78
III	E	80	16.0	18.7	17.55	0.573	0.007	P>0.05	1.63	10.24
	D	42	16.0	18.8	17.39	0.633	0.015		2.19	14.41
IV	E	29	18.0	20.2	18.98	0.572	0.020	P>0.05	1.43	8.15
	D	25	18.0	20.5	19.11	0.620	0.026		1.72	9.89
V	E	2	20.0	21.7	20.85	1.202	0.601		1.87	9.85
	D	3	19.9	22.5	20.80	0.620	0.207		1.69	8.84
VI	E	1	-	-	22.00	-	-		1.15	5.52
	D	1	-	-	22.40	-	-		1.60	7.69

Tablo 2. İzmirli bireylerde yaş gruplarına göre boy, mutlak ve oransal büyüme ve cinsiyetler arasındaki farkların önem kontrolü (N: örnek sayısı, SD: standart sapma, SE: standart hata, P: önem düzeyi).

Yaş Grubu	Cinsiyet	N	Min. (g)	Max. (g)	Ort. (g)	SD	SE	T-testi	Mutlak Oransal Büyüme	
									Büyüme	Büyüme
I	E	8	12.94	32.30	20.79	6.439	0.920	P<0.05		
	D	63	11.88	30.00	18.38	4.639	0.075			
II	E	56	25.23	53.90	36.94	7.418	0.135	P<0.01	16.15	77.68
	D	146	21.70	44.83	32.57	5.928	0.041		14.19	77.20
III	E	80	37.36	75.80	51.11	7.605	0.096	P>0.05	14.17	38.36
	D	42	33.89	62.20	49.81	6.309	0.154		17.24	52.95
IV	E	29	55.67	89.00	65.91	8.750	0.313	P>0.05	14.80	28.56
	D	25	61.00	84.30	67.34	7.426	0.309		17.53	35.19
V	E	2	80.66	88.45	84.56	5.508	2.754		18.65	28.30
	D	3	85.10	120.03	97.41	19.615	6.538		30.07	44.65
VI	E	1	-	-	90.54				5.98	7.07
	D		-	-	94.18					

Tablo 3. İzmirli bireylerde yaş gruplarına göre ağırlık, mutlak ve oransal büyüme ve cinsiyetler arasındaki farkların önem kontrolü (N: örnek sayısı, SD: standart sapma, SE: standart hata, P: önem düzeyi).

**Ağırlık Olarak Büyüme**

Araştırmada incelenen 456 izmarit balığının çeşitli yaş gruplarındaki dişi ve erkek bireylerinin minimum, maksimum ve ortalama ağırlık değerleri, standart sapma, standart hata, ağırlıkça mutlak ve oransal büyüme, dişi ve erkekler arasındaki ağırlık farklarının önem düzeyleri Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3'e göre dişilerde ağırlık değerleri 11.88-120.03 g, erkeklerde 12.94-90.54 g arasında değişmektedir. Dişi ve erkekler arasındaki ortalama ağırlık farkları II. yaş grubunda önemli bulunmuştur ( $P < 0.01$ ).

Von Bertalanfi'y büyüme eşitlikleri ;

Dişiler için:

$$W_t = 421.338 [1 - e^{-0.12534(t+2.8487)}]^{3.22326}$$

Erkekler için:

$$W_t = 202.345 [1 - e^{-0.19299(t+2.4049)}]^{3.12604}$$

**Boy-Ağırlık İlişkisi**

İncelenen izmaritlerin total boy ve ağırlıklarından boy-ağırlık ilişkisi dişiler için;  $W = 5.10569 * 10^{-3} * L^{3.22926}$  ( $r = 0.979$ ), erkekler için;  $W = 6.50002 * 10^{-3} * L^{3.12604}$  ( $r = 0.938$ ) bulunmuştur.

**Kondüsyon Faktörü**

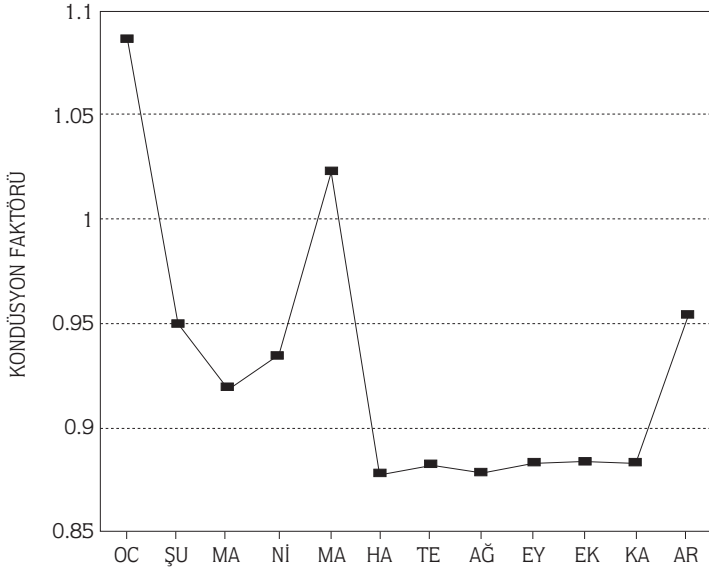
Araştırmanın yürütüldüğü Ocak-Aralık ayları arasında kondüsyon faktörü dişilerde 0.696-1.229, erkeklerde 0.721-1.439 arasında saptanmıştır. En yüksek ortalama kondüsyon faktörü dişilerde V. yaş grubunda, erkeklerde IV. yaş grubunda belirlenmiştir. Erkek ve dişi bireyler ara-

Yaş Grubu	Cinsiyet	N	Min.	Max.	Ort.	SD	SE	T-testi
I	E	8	0.829	0.996	0.889	0.057	0.0081	P>0.05
	D	63	0.696	1.170	0.877	0.078	0.0013	
II	E	56	0.774	1.258	0.915	0.109	0.0020	P>0.05
	D	146	0.714	1.181	0.919	0.083	0.0006	
III	E	80	0.721	1.439	0.939	0.121	0.0015	P>0.05
	D	42	0.775	1.141	0.950	0.094	0.0023	
IV	E	29	0.825	1.135	0.973	0.090	0.0032	P>0.05
	D	25	0.757	1.229	0.967	0.114	0.0047	
V	E	2	0.789	1.106	0.948	0.224	0.1120	
	D	3	1.054	1.105	1.074	0.027	0.0135	
VI	E	1	-	-	0.850			
	D	1	-	-	0.838			

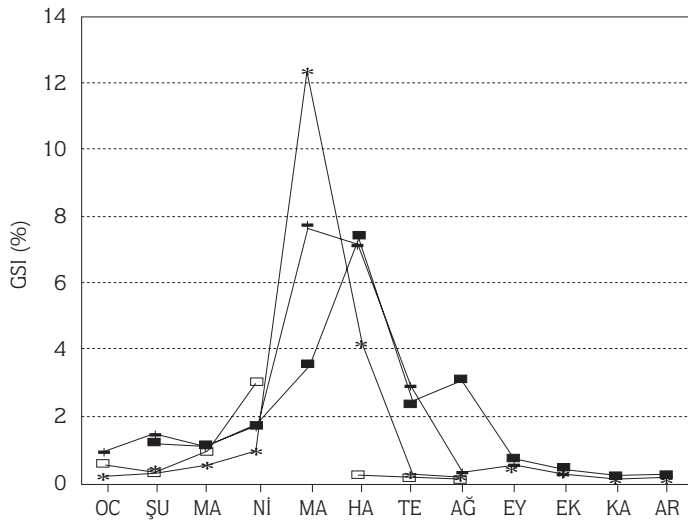
Tablo 4. İzmaritlerde yaş gruplarına göre kondüsyon faktörü ve cinsiyetler arasındaki farkların önem kontrolü (N: örnek sayısı, SD: standart sapma, SE: standart hata, P: önem düzeyi).

Aylar	Yaş Grupları					
	I	II	III	IV	V	VI
Ocak	-	0.94	0.17	-	-	-
Şubat	1.13	1.39	0.37	0.52	0.66	-
Mart	1.14	0.98	0.52	0.22	0.60	-
Nisan	1.65	1.74	0.94	0.87	-	-
Mayıs	3.54	7.78	12.37	2.96	-	-
Haziran	7.41	7.13	4.19	-	-	-
Temmuz	2.42	2.93	0.25	0.17	-	0.04
Ağustos	3.09	0.32	0.13	0.17	-	-
Eylül	0.65	0.51	-	-	-	-
Ekim	0.38	0.30	0.24	-	-	-
Kasım	-	0.21	0.15	-	-	-

Tablo 5. İzmaritlerin aylara göre her yaş grubu için GSI değerleri.



Şekil 2. İzmaritlerde aylık kondüsyon faktörü değişimleri.



Şekil 3. İzmaritlerde aylara göre her yaş grubu için GSI değerleri.

sındaki kondüsyon faktörü farkları istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur (Tablo 4).

Kondüsyon faktörü aylık olarak bütün bireylerde hesaplanmış ve elde edilen sonuçlar Şekil 2'de gösterilmiştir. Aylık kondüsyon faktörü zamana bağlı olarak değişmekte olup, Ocak ve Mayıs aylarında en yüksek değere ulaştığı, Haziran-Kasım arasında ise en düşük düzeye indiği saptanmıştır (Şekil 2).

### Üreme

Yıl boyunca 456 izmarit bireyinin gonadları incelenerek ve tartılarak cinsiyet kompozisyonu ve gonado-soma-

tik indeks (GSI) hesaplanarak üreme zamanları saptanmıştır. Elde edilen GSI değerleri Tablo 5'de her yaş grubu için verilmiştir.

Tablo 5 incelendiğinde izmaritlerin Mayıs-Haziran arasında en yüksek GSI değerine ulaştığı, sonraki aylarda GSI değerinin düştüğü görülmektedir. I. yaş grubu GSI değerleri de aynı dönemde en yüksek değere ulaşmış, daha sonra düşmüştür (Şekil 3). Bu durum üremenin I. yaş grubunda başladığını ve Mayıs-Haziran arasında gerçekleştiğini göstermektedir.

## Tartışma

Araştırmada incelenen 456 izmarit balığının yaş dağılımı I-VI. yaş grupları arasında değişmekte olup; % 61.41'i dişi, % 38.59'u erkeklerden oluşmuştur. Dişilerde II. yaş grubu % 32.02 ile, erkeklerde ise III. yaş grubu % 17.54 ile baskın durumdadır.

Boy ve ağırlık dağılımları incelendiğinde dişilerin 11.1-22.5 cm, 11.80-120.03 g ve erkeklerin 11.3-22.0 cm, 12.94-90.54 g arasında olduğu belirlenmiştir. Erkek ve dişiler arasında ortalama boy ve ağırlık farkları II. yaş grubunda önemli ( $P<0.01$ ), diğer yaş gruplarında istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur. İzmarit için en fazla total boy 20 cm olarak bildirilmesine karşın (2,15) bu çalışmada en fazla total boy 22.5 cm saptanmıştır. Balıkların boy ve ağırlık olarak büyümesine doğrudan ve dolaylı etki eden birçok fiziko-kimyasal ve biyolojik faktör vardır. Besin, populasyon yoğunluğu ve sıcaklık bu açıdan birinci derecede önemli bir etken olarak bildirilmiştir (16). Bu nedenle, farklı yıllarda ve farklı ekolojilerde yapılan çalışmalardan elde edilen boy ve ağırlık değerleri arasında farkların olması normal karşılanabilir.

İzmaritlerde en yüksek mutlak ve oransal boy artışı erkeklerde 2.77 cm ve % 21.06, dişilerde 2.51 cm ve % 19.78 ile I. ve II. yaş grupları arasında gerçekleşmiştir. Sonraki yaş gruplarında mutlak ve oransal boy artışında bir yavaşlama söz konusudur. Balıklarda boy olarak büyümenin ilk yıllarda hızlı olduğu, fakat yaş artışına bağlı ola-

rak boy artışının yavaşladığı belirtilmektedir (15).

Boy-ağırlık ilişkisinde "b" değerinin her iki cinsiyet için de 3'den büyük çıkmasından hareketle izmaritlerin pozitif allometrik büyüme gösterdiği söylenebilir. Ricker (10) "b" değerinin balıklarda vücut şeklini gösterdiğini ve ekolojik faktörlerden etkilenen ağırlıkla doğrudan ilişkili olduğunu belirtmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre, kondüsyon faktörü aylara göre değişim göstermiştir. Aralık-Mayıs ayları arasında daha yüksek düzeyde belirlenen kondüsyon faktörü, Haziran-Kasım arasında azalmıştır. Kondüsyon faktörü balığın iyi beslenip beslenmediğinin, dolayısıyla bulunduğu ortamının besin maddesi bakımından zenginliğinin bir ölçüsüdür (16). Ancak, balığın ağırlığı yumurtlama mevsiminde, yumurtlama mevsimi dışındakine oranla daha fazla olacaktır. Bu nedenle, balığın ağırlığı ile uzunluğu arasındaki ilişkiyi gösteren kondüsyon faktörünün yumurtlama mevsiminde yüksek çıkmasının gonad gelişimine bağlı olduğu söylenebilir.

Fischer ve ark. (2) izmaritlerin iki yaşında cinsel olgunluğa ulaştığını ve Karadeniz'de Temmuz-Eylül arasında ürediğini belirtmektedir. Bu çalışmada saptanan GSI değerlerine göre, izmaritler Mayıs-Haziran ayları arasında üremekte ve bir yaşında cinsel olgunluğa ulaşmaktadır. Balıklarda üreme farklı ekolojik koşullarla yakından ilgilidir ve farklı sıcaklıklardan dolayı farklı populasyonlar arasında değişiklikler görülebilir (17).

## Kaynaklar

1. D İ E, Su şrünleri İstatistikleri, T.C. Başbakanlık Devlet İst. Ens. Yay.,1992.
2. Fischer, W, Bauchet M.L.et Schneider, M. (Eds.), Fishes FAO d'identification des espe'ces pour les besoins de la peche. (Rev.1). Mediterranee et Mer Noire. Zone de peche 37. Vol. II. Vertebres. FAO&C.E.E. project. GCP/INT/422/EEC. Rome, FAO, (2); pp.761-1530, 1987.
3. Holden, M. J. and Raitt, D.F.S. (Eds.), Manual of fisheries science. Part 2-Methods of resources investigation and their application. FAO Fish. Tech. Rap; (115):Rev. I, 214 p., 1974.
4. Bagenal, T. B., The aging of fish, Unwin Brothers Lim. The Gresham Press, Old Working Surey, England,1973.
5. Bagenal, T. B. and Tesch, F. W., Age and growth, In Methods for Assessment of the Fish Production in Feshwaters, Edt. by Timothy Bagenal, IBP Handbook No. 3, Blackwell Sci.Pub.10-1-36, Oxford,1978.
6. Chugunova, N. I., Age and growth studies in fish. Published for the National Sci. Foundation, Washington, DC. by the Israel Program, for Scientific Translations Jeusalem 1963,132 pp.1959.
7. Bertalanfy, L. V., A quantitative theory of organic growth (inquiries on growth laws, II). Human Biol. A Record of Research,10(2),181-213,1938.
8. Tesch, F. W., Age and growth (Methods for assessment of fishes production in freshwater. Edited by W. E. Ricker). IBP Handbook, NO. 3, Blackwell Sci. Pub., 93-123,1968.
9. Lagler, K. F., Freshwater fishery biology, W. M. C. Brown Company Pub., Dubuque, 240 p., Iowa,1968.
10. Ricker, W. E., Computation and interpretation of biological statistics of fish populations, Bull. Fish Res. Board Can. (191): 382 p., 1975.
11. Gibson, R. N. and Ezzi, I. A., The biology of a Scottish population of Friss' goby, *Lesueurigobius friestü*, J. Fish Biol. (17):371-389,1978.
12. Gibson, R. N. and Ezzi, I. A., The biology of scaldfish, *Arnoglossus laterna* (Walbaum) on the west coast of Scotlan, J. Fish Biol. (17):5, 565-575,1980.

13. Düzgüneş, O., İstatistik Metodları, Ank. ön. Basımevi, Ankara,179 s.,1975.
14. Sokal, R. R. and Rohlf, F. J., Biometry, 2nd ed., W. H. Freeman and Co., N. 4, 589,1981.
15. Atay, D., Populasyon Dinamięi, Ank. ön. Basımevi, Ankara, 306 s.,1989.
16. Çelikkale, M. S., Balık Biyolojisi, K. Ü. Sür. Deniz Bil. Y. Okulu, Trabzon, 387 s.,1986.
17. Nikolsky, G. V., The ecology of fishes, Academic Press, London,1963.