

Doğu Karadeniz, Trabzon-Yomra Sahillerinde Mezgit (*Merlangius merlangus euxinus* Nordmann, 1840) Balığının Bazı Populasyon Parametreleri ve Üreme Döneminin Tespiti

Erhan ÇİLOĞLU, Cemalettin ŞAHİN,
Karadeniz Teknik Üniversitesi, Rize Su Ürünleri Fakültesi, 53600, Rize - TÜRKİYE
Mustafa ZENGİN, Yaşar GENÇ
Trabzon Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü, 61080, Trabzon - TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 29.07.1999

Özet: Bu çalışmada, Trabzon-Yomra sahillerinde mezgit (*Merlangius merlangus euxinus*) balığının cinsiyet dağılımı, boy ve ağırlıkça büyüme, büyüme oranı, kondisyon faktörü ve üreme zamanı gibi biyolojik özellikleri incelenmiştir. Araştırma süresince toplam 1730 örnek (1122 dişi ve 608 erkek) incelenmiş ve yaşlarının I-IX arasında değiştiği belirlenmiştir. Dişi-erkek bireylerin oranları arasında χ^2 testine göre fark olmadığı ($P>0,05$) tespit edilmiş, dişi ve erkekler arasındaki, boy ve ağırlık farkları, bütün yaş gruplarında istatistiksel olarak önemsiz ($P>0,05$) bulunmuştur. Dişi ve erkeklerin boy-ağırlık ilişkileri sırasıyla $W= 0,0037 L^{3,259}$, $W= 0,0042 L^{3,206}$ şeklinde ve Von Bertalanffy büyüme sabitleri ise dişiler için; $L_{\infty}=52,500$ cm, $K=0,092$, $t_0=-1,759$, erkekler için; $L_{\infty}=37,190$ cm, $K=0,114$, $t_0=-2,390$ olarak hesaplanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre mezgit balıkları I. yaşında cinsel olgunluğa ulaşmakta ve üreme Ocak-Ağustos arasında en yüksek olmakla birlikte, bütün yıl devam etmektedir.

Anahtar Sözcükler: Trabzon-Yomra Sahili, Mezgit(*Merlangius merlangus euxinus*), Büyüme, Kondisyon Faktörü, Üreme.

Determination of Some Population Parameters and Reproduction Period of Whiting (*Merlangius merlangus euxinus* Nordmann, 1840) on the Trabzon-Yomra Coast in the Eastern Black Sea

Abstract: In this study, the growth, age composition, sex ratio, condition factor and spawning period of whiting (*Merlangius merlangus euxinus* Nordmann, 1840) on the eastern part of the Trabzon-Yomra coast were investigated. During the study, a total of 1730 fish (1122 females and 608 males) ranging in age from group I to IX were examined. The chi squared test was used to calculate ratios between female and male specimens and no significant difference was found ($P>0,05$), and the relative growth length and the relative growth weight differences between females and males were not found to be statistically significant ($P>0,05$). The calculated length-weight relationships for females and males are as follows, respectively: $W=0,0037L^{3,259}$, $W=0,0042L^{3,206}$. Von Bertalanffy growth constants were estimated to be $L_{\infty}=52,500$ cm, $K=0,092$, $t_0=-1,759$ for females and $L_{\infty}=37,190$ cm, $K=0,114$, $t_0=-2,390$ for males. The results of this investigation show that reproduction takes place throughout the year with a peak from January to August and fish reach sexual maturity at age I.

Key Words: Trabzon-Yomra coasts, Whiting (*Merlangius merlangus euxinus*), Growth, Condition Factor, Spawning.

Giriş

Mezgit, tüm Karadeniz, Ege, Adriyatik ve doğu Atlantik sahillerine dağılmış, yumurtlama dönemi Ekim ayından Temmuz-Ağustos aylarına kadar süren, 50 cm uzunluğa ulaşabilen bir balıktır (2-5).

Mezgit balığı Türkiye'de avlanan su ürünleri içinde miktar bakımından 4. Sırayı alır. 1996 yılı kayıtlarına göre Karadeniz sahillerinde avlanan mezgit miktarı 21450 ton olarak gerçekleşmiştir (1).

Türkiye'nin Karadeniz sahillerinde, mezgitin dağılımı ve taksonomisi (4, 5), Kefken-Ereğli ve Sinop-Çaltı arasında avlanan demersal türlerin av kompozisyonu (6), Sinop-Ordu arasında avlanan balık türleri içinde mezgit balığının diğer türlere göre yoğunluğu (7), Mezgitin populasyon yapısı, büyümesi, ölüm oranı, et verimi ve biyokimyasal özellikleri (8) ve Sinop-Hopa, Trabzon, Sürmene ve Beşikdüzü arasındaki mezgitin populasyonu, biyolojisi ve üremesi üzerine değişik çalışmalar yapılmıştır (9-11).

Bu çalışma; demersal bir tür olan ve yıl boyunca yoğun bir av baskısı ile karşı karşıya olan mezgit balığının, tür zenginliği açısından son derece fakir olan Doğu Karadeniz sahillerindeki populasyon durumunun ve üreme döneminin tespit edilmesi ve böylece ülkemiz su ürünleri içinde ekonomik değere sahip olan mezgit stokunun korunması, bu türden elde edilen ürünün devamlılığının sağlanması ve bu türe yönelik av yasaklarının düzenlenmesi için gerekli verileri elde etmek amacıyla yapılmıştır. Bu nedenle çalışma alanı olarak seçilen Trabzon-Yomra sahillerindeki mezgitin, biyolojisi, cinsiyet oranı, büyümesi ve büyüme oranı, kondisyon faktörü ve yumurtlama periyodunun ortaya konulmasına çalışılmıştır.

Materyal ve Metot

Örnekler, Şekil 1'de gösterilen Trabzon-Yomra sahillerinden Ocak-Aralık 1996 tarihleri arasında 14 mm göz açıklığına sahip dip trol ağı ile üç farklı derinlikten (35 m, 60 m ve 80 m) avlanmıştır. Toplam 1730 birey örnekleme yoluyla elde edilmiştir.

Her derinlikten trol çekildikten sonra elde edilen toplam ürün içinden mezgitler tekne güvertesinde ayrılmıştır. Laboratuara getirilen örneklerin toplam boyları 1,00 mm hassasiyetli ölçüm tahtası ve ağırlıkları da 0,001 g hassasiyetli dijital terazi (Shimadzu) ile belirlenmiştir.

Yaş tayininde güvenilir sonuçlar verdiği için otolitler kullanılmıştır. Otolitler üzerindeki yavaş (Kış büyümesi) ve hızlı (Yaz büyümesi) büyüme zonları belirlenerek yaş

tayinleri yapılmıştır (12). 0. Yaş grubu bireyler ağ seçiciliğinden dolayı yeteri sayıda elde edilemediğinden hesaplamalara dahil edilmemiştir.

Örneklerin cinsiyet tespitleri için gonadları ayrılarak ve 0,001 g hassasiyetli dijital terazi (Shimadzu) ile tartılmıştır. Cinsiyet tespitlerinde güçlük çekildiğinde, gonadlar binoküler mikroskop (Olympus) altında incelenmiş, kan damarları içeren gonadların dişi bireylere ait olduğu bilgisiyle cinsiyetler belirlenmiştir (13).

Dişi ve erkek oranları arasında fark olup olmadığını belirlemek için χ^2 testi, dişi ve erkek bireylerin ortalama boyları ve ortalama ağırlıkları arasında farkı belirlemek için ise t-testi yapılmıştır (14).

Oransal boy ve oransal ağırlıklardaki artışın tespiti için aşağıdaki formüller kullanılmıştır (15).

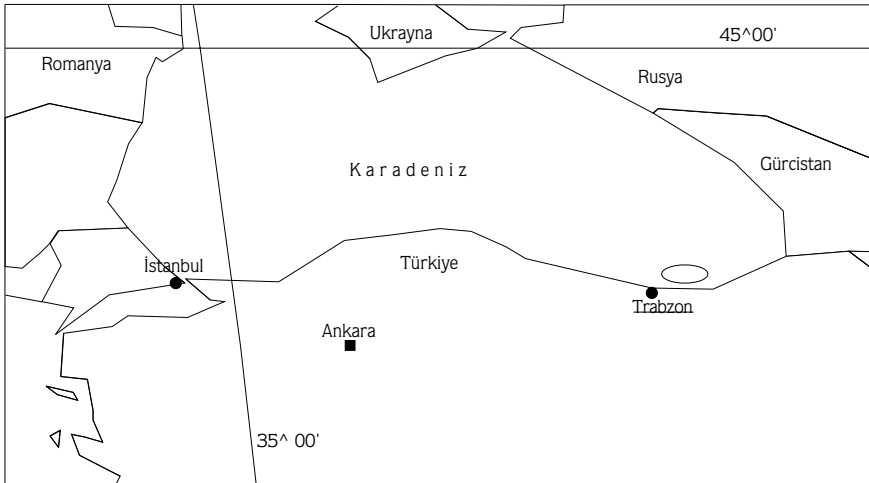
$$OBA = [(L_t - L_{t-1}) / L_{t-1}] * 100$$

$$OAA = [(W_t - W_{t-1}) / W_{t-1}] * 100$$

Boy-Ağırlık ve Yaş-Ağırlık ilişkisinin tespitinde Von Bertalanffy $L_t = L_{\infty} [1 - e^{-k(t-t_0)}]$ ve $W_t = W_{\infty} [1 - e^{-k(t-t_0)}]^b$ denklemleri, Boy-Ağırlık ($W = aL^b$) logaritmik regresyon analizinde ise en küçük kareler yöntemi uygulanmıştır (15).

Kondisyon faktörü $K = W/L^3$ formülü ile hesaplanmıştır (16). Dişi ile erkek bireylerin boyları ve ağırlıkları arasındaki farkın belirlenmesi amacıyla t-testi yapılmıştır (14). Aylık gonadosomatik indeks (GSI) değerleri ise aşağıdaki formül ile hesaplanmıştır (17).

$$GSI = [(Gonad Ağırlığı / Toplam vücut ağırlığı - Gonad ağırlığı)] * 100$$



Şekil 1. Çalışma sahası (O)

Bulgular

Cinsiyet Oranı ve Yaş Kompozisyonu

Elde edilen sonuçlara göre mezigit popülasyonunu temsil eden örneklerin %64,86'sının dişi ve %35,14'ünün ise erkek bireylerden meydana ve I-IX yaşları arasında dağılım gösterdiği tespit edilmiş ayrıca erkek ve dişi bireyler içinde I. Yaş grubunun dominant olduğu belirlenmiştir. Dişi-erkek bireylerin oranları arasında yapılan χ^2 testi sonucunda fark olmadığı ($P>0,05$) bulunmuştur (Tablo 1).

Boyca Büyüme

Aynı yaş gruplarındaki mezigit bireylerinin ortalama, min. ve max. boyları ile standart hata, standart sapma, mutlak ve nispi boy artışları hesaplanmıştır. Dişi ve erkek bireylerin ortalama uzunlukları arasındaki fark olup

olmadığını tespit etmek amacıyla yapılan t-testi sonuçları Tablo 2'de verilmiştir. Buna göre mezigit balıklarında I-III yaşları arasında diğer yaşlara oranla hızlı bir boy artışı görülmüştür (Şekil 2).

Ağırlıkça Büyüme

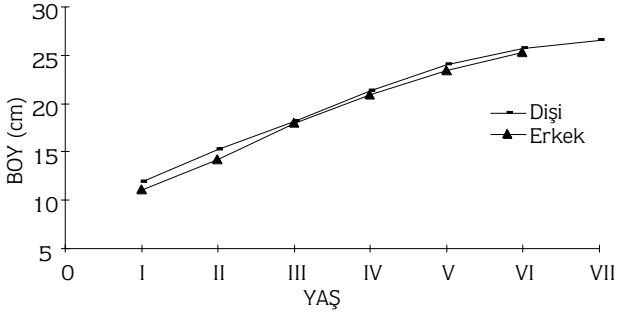
Mezigit balıklarında boyca mutlak ve oransal büyüme, yaşlara ve cinsiyetlere göre ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Dişi ve erkek bireylerin ortalama ağırlıkları arasındaki farkı tespit etmek amacıyla yapılan t-testi sonuçları Tablo 3'te verilmiştir. Buna göre dişi-erkek örneklerin ağırlıkları arasında fark olmadığı ($P>0,05$) anlaşılmıştır. Mezigit balıklarında özellikle II.-V. yaşları arasında diğer yaşlara oranla hızlı bir ağırlık artışı gözlenmiştir (Şekil 3). Fakat özellikle V. yaştan sonraki yaş gruplarını temsil edecek sayıda birey bulunamamıştır.

Tablo 1. Mezigit bireylerinin cinsiyet oranı ve yaş kompozisyonu (N:Örnek sayısı)

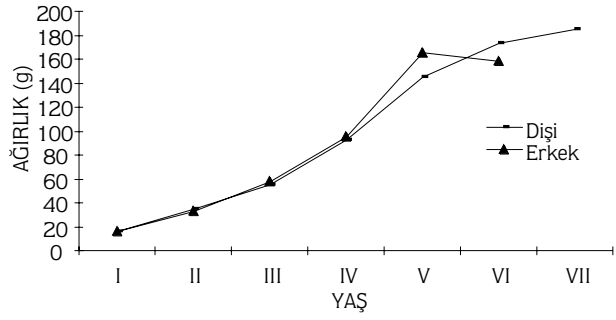
Yaş Grupları	Dişi		Erkek		Dişi/Erkek Oranı	Dişi+Erkek		P
	N	%	N	%		N	%	
I	409	36,50	214	35,20	1,92 : 1,00	623	36,01	$P>0,05$
II	236	21,00	178	29,30	1,33 : 1,00	414	23,96	$P>0,05$
III	265	23,60	145	23,80	1,83 : 1,00	410	23,69	$P>0,05$
IV	166	14,80	62	10,20	2,68 : 1,00	228	13,18	$P>0,05$
V	32	2,90	8	1,30	4,00 : 1,00	40	2,31	$P>0,05$
VI	5	0,40	1	0,20	5,00 : 1,00	6	0,35	$P>0,05$
VII	6	0,50	--	--	--	6	0,35	
VIII	2	0,20	--	--	--	2	0,10	
IX	1	0,10	--	--	--	1	0,05	
Toplam	1122	64,86	608	35,14	1,85 : 1,00	1730	100,00	

Tablo 2. Mezigit balıklarının mutlak ve oransal boy büyümeleri (N:Birey sayısı, SH:Standart hata)

Yaş Grupları	N	Sex	Min. (cm)	Max. (cm)	Orta. (cm)	SH	Mutlak Büyüme	Oransal Büyüme	P
I	409	D	11,00	17,00	11,95	0,0683			$P>0,05$
	214	E	11,00	16,10	11,10	0,1023			
II	236	D	12,10	18,00	15,20	0,0811	3,25	25,20	$P>0,05$
	178	E	12,50	17,40	14,80	0,0921	3,70	27,75	
III	265	D	16,10	21,00	18,19	0,0630	2,99	19,67	$P>0,05$
	145	E	16,00	20,40	18,00	0,0811	3,20	21,62	
IV	166	D	17,90	23,60	21,32	0,0965	3,13	17,21	$P>0,05$
	62	E	17,50	22,80	20,90	0,1676	2,90	16,11	
V	32	D	21,70	25,80	23,99	0,1546	2,67	12,52	$P>0,05$
	8	E	21,60	24,10	23,40	0,2128	2,50	11,96	
VI	5	D	24,50	26,70	25,70	0,1684	2,71	7,13	$P>0,05$
	1	E	25,30	25,30	25,30	--	--	--	
VII	6	D	26,50	30,40	26,55	0,5379	0,85	3,31	



Şekil 2. Mezgit balıklarının dişi ve erkek bireylerinin yaş-boy ilişkisi



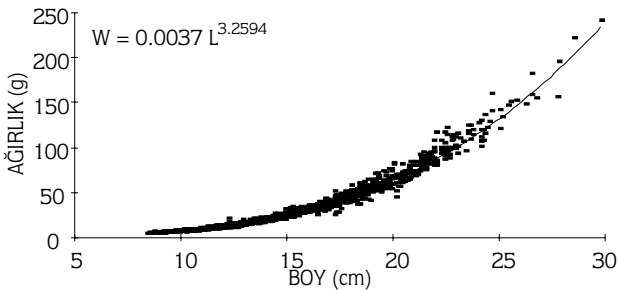
Şekil 3. Mezgit balıklarında dişi ve erkek bireylerin yaş-ağırlık ilişkisi

Tablo 3. Mezgit balıklarının mutlak ve oransal ağırlık artışları (N:Birey sayısı SH:Standart hata)

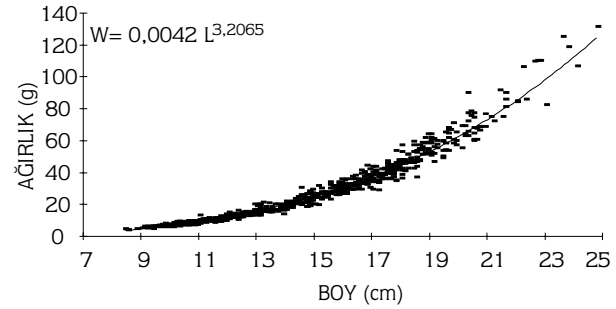
Yaş Grupları	N	Sex	Min. (cm)	Max. (cm)	Orta. (cm)	SH	Mutlak Büyüme	Oransal Büyüme	P
I	409	D	8,23	36,91	15,74	0,3028			P>0,05
	214	E	8,25	33,73	16,37	0,4502			
II	236	D	12,12	57,97	34,53	0,5166	18,79	119,38	P>0,05
	178	E	13,03	44,14	33,14	0,5693	16,77	102,44	
III	265	D	25,35	83,01	55,10	0,6950	20,57	59,57	P>0,05
	145	E	26,80	90,16	57,92	0,9183	24,78	74,77	
IV	166	D	44,05	141,28	92,74	1,3956	37,64	68,31	P>0,05
	62	E	40,30	110,15	94,80	2,0345	33,88	63,67	
V	32	D	97,23	172,38	144,47	5,2920	51,73	55,78	P>0,05
	8	E	100,73	192,18	165,31	7,0334	73,51	74,38	
VI	5	D	147,78	187,13	173,41	5,1666	28,94	20,03	P>0,05
	1	E	158,31	158,31	158,31	--	--	--	
VII	6	D	155,25	283,80	185,12	17,0638	11,71	6,75	

Boy-Ağırlık İlişkisi

Mezgit populasyonunu temsil eden dişi ve erkek bireylerin boy-ağırlık denklemi dişiler için $W = 0,0037 L^{3,2594}$ $r = 0,9864$, erkekler için ise $W = 0,0042 L^{3,2069}$ $r = 0,9807$ olarak hesaplanmıştır (Şekil 4, 5).



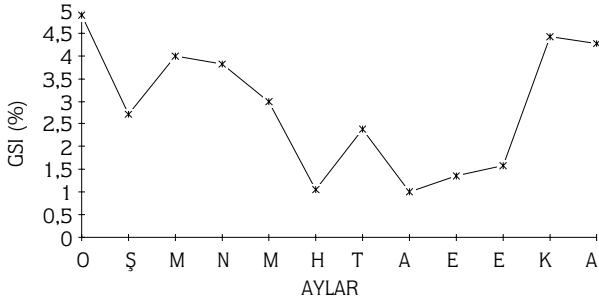
Şekil 4. Mezgit balıklarında dişi bireylerin boy-ağırlık ilişkisi



Şekil 5. Mezgit balıklarında erkek bireylerin boy-ağırlık ilişkisi

Üreme

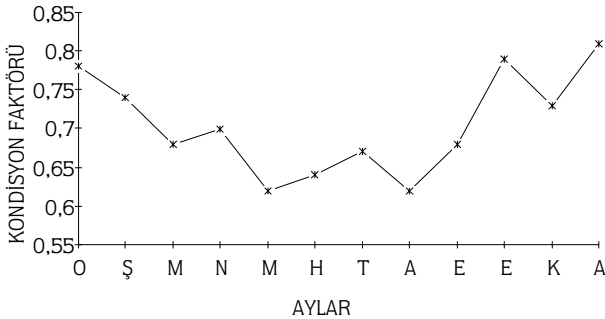
İncelenen bireylerden elde edilen verilere göre mezgit balıklarının, yumurtalarını belli bir sezonda değil yıl içinde farklı zamanlarda, özellikle de Haziran ve Ağustos aylarında yoğun olarak bıraktıkları belirlenmiştir (Şekil 6).



Şekil 6. Mezgit balıklarının dişi bireylerinin aylık GSI değerleri

Kondisyon Faktörü

Mezgit balıklarında kondisyon faktörünün üreme dönemi olarak belirlenen Mayıs-Haziran ve Ağustos aylarında düşük, yılın diğer aylarında ise yüksek olduğu tespit edilmiştir (Şekil 7).



Şekil 7. Mezgit balıklarının dişi bireylerinin aylık kondisyon faktörü

Tartışma

Bu araştırma süresince toplam 1730 adet mezgit balığı incelenmiştir. Elde edilen örneklerin % 64,86'sının dişi % 35,14'ünü de erkek bireylerin oluşturduğu ve % 36,0'ını I. yaş, % 23,96'sını II. yaş, % 23,69'unu III.yaş ve % 13,18'ini IV. grubu bireylerin oluşturduğu bulunmuştur (Tablo 1). Karadeniz'de daha önce yapılan bir çalışmada örneklenen mezgit balığının %68'ini dişi, %32'sini de erkek bireylerin oluşturduğu ve dişi+erkek kompozisyonunun % 44,9'unu I. yaş grubu, %25,34'ünü II. yaş grubu ve %4,26'sını ise III. yaş grubu bireylerin oluşturduğu belirtilmiştir (10). Bu duruma göre bizim çalışmamızda elde edilen dişi-erkek oranları ile daha önce yapılan çalışmada elde edilen sonuçlar arasında çok yakın bir benzerlik görülmüştür. Önce yapılan çalışmada I. yaş oranı doğal olarak çok yüksek bulunmuştur. Ancak II. yaş grubunda ani ve keskin bir düşüş gözlenmiştir. Bizim elde ettiğimiz sonuca göre I. yaş grubu da yüksek çıkmış II. ve

III. Yaş grubu bireylerde ise ani değil fakat kademeli bir düşüş gözlenmiştir. Burada, geçen süre içinde mezgit balığı populasyonunda bir iyileşme olduğu ve bu iyileşmede, avcılığında yapılan düzenlemelerin etkisi olduğu sonucuna varılmıştır.

Yaptığımız çalışmada, dişi bireylerin I. yaş grubunun ortalama 11,95 cm, II. yaş grubunun 15,2 cm, III. yaş grubunun 18,19 cm, IV. yaş grubunun 21,32 cm, V. Yaş grubunun 23,99 cm, VI. Yaş grubunun 25,7 cm ve VII. Yaş grubunun 26,55 cm uzunlukta, erkek bireylerde ise I. yaş grubunun ortalama 11,1 cm, II. Yaş grubunun 14,8 cm, III. Yaş grubunun 18,0 cm, IV. Yaş grubunun 20,9 cm ve V. Yaş grubunun 23,4 cm uzunlukta olduğu belirlenmiştir. Giresun-Hopa arasında yapılan bir çalışmada dişi+erkek kompozisyonunda I. yaş grubu için ortalama boy 10,59 cm, II. yaş grubu için 13,95 cm ve III. yaş grubu için ise 16,86 cm olarak tespit edilmiştir (9). Bu çalışmaların sonuçları bizim bulgularımızla bezerlik göstermektedir. Britanya civarında yapılan bir çalışmada ise dişi+erkek bireyler için yaş gruplarına göre ortalama boylar I. yaş grubu için 18,63 cm, II. yaş grubu için 24,49 cm III. yaş grubu için ise 27,22 cm olarak bulunmuştur (18). Bizim bulgularımız ise bu sonuçlarla uyum içinde değildir. Bu farklılıkların, balığın büyümesinde rolü olan biyotik ve abiyotik faktörlerin (17) farklı olmasından kaynaklandığı sonucuna varılmıştır.

Çalışma periyodu boyunca en fazla büyümenin I.-II. yaş arasında gerçekleştiği tespit edilmiştir. Nispi büyüme dikkate alındığında dişilerin erkeklerden daha hızlı büyüdükleri görülmüştür. Ancak dişi ve erkek bireylerin ortalama boyları ve ortalama ağırlıkları dikkate alındığında istatistiki açıdan bir fark olmadığı ($P>0,05$) bulunmuştur.

Boyca büyüme parametrelerinin hesaplanmasında kullanılan Von Bertalanffy denkleminde göre dişi bireylerde $L_{\infty} = 52,50$ cm, $k = 0,092$ ve $t_0 = -1,759$, erkek bireylerde $L_{\infty} = 37,19$ cm, $k = 0,114$ ve $t_0 = -2,390$, dişi+erkek kompozisyonunda ise $L_{\infty} = 38,400$ cm, $k = 0,136$ ve $t_0 = -1,833$ olarak hesaplanmıştır. Aynı bölgede 1997 yılında yapılan bir çalışmada dişi bireylerde $L_{\infty} = 45,356$ cm, $k = 0,10065$ ve $t_0 = -1,8063$ erkek bireyler için $L_{\infty} = 35,925$ cm, $k = 0,1243$ ve $t_0 = -1,8067$, 1994 yılında yapılan diğer bir çalışmada ise dişi bireyler için $L_{\infty} = 51,18$ cm, $k = 0,603$, $t_0 = -1,304$ erkek bireyler için ise $L_{\infty} = 35,33$ cm, $k = 0,146$, $t_0 = -1,441$ olarak bulunmuştur (11). Belirtilen bu değerler ile bizim hesapladığımız değerler arasında önemli bir farkın olmadığı görülmüştür.

Kondisyon faktörü dışı bireylerde üreme döneminde düşük, üreme sonrası ise yüksek bulunmuştur (Şekil 7). Daha önce yapılan bir çalışmada kondisyon faktörünün Nisan, Temmuz ve Aralık aylarında yüksek, Ağustos ve Kasım yani üreme periyodunda düşük olduğu belirtilmiştir (11). Belirtilen bu sonuç, bizim elde ettiğimiz bulguları desteklemektedir.

Elde edilen Gonadosomatik indeks (GSI) değerlerine göre özellikle Şubat, Haziran ve Ağustos aylarında yumurtlamanın meydana geldiği dolayısıyla mezgit balıklarında yumurtlamanın yılın belli bir ayında değil, yıl içinde uzun bir periyoda yayıldığı tespit edilmiştir. Ayrıca I. yaşındaki bireylerin gonadlarının gelişmiş olduğu dolayısıyla ömrünün I. yaşında cinsi olgunluğa eriştiği sonucuna varılmıştır. 1985 ve 1997 yıllarında Karadeniz’de yapılan araştırmalarda yumurtlamanın Aralık-Mayıs ve Eylül-Mart arasında gerçekleştiği ve bütün yıl sürdüğü, cinsi olgunluğa ise I. yaşında ulaştığı bulunmuştur (11,19). Üreme dönemindeki farklılıkların sıkı bir şekil ekolojik koşullara bağlı olduğu belirtilmiştir (18). Verilen bilgiler bizim çalışmamızı desteklemektedir.

Bu bilgilerden ve yaptığımız çalışmadan elde edilen sonuçlara dayanarak mezgitin su sıcaklığına da bağlı olarak yıl içinde uzun bir periyotta ve özellikle Yaz aylarında yumurta bıraktığı sonucuna varılmıştır. Bu durumun ortaya çıkmasında Karadeniz’in ve özellikle Türkiye kıyılarının sub tropikal iklim kuşağında olmasının da etkili olduğu sonucu çıkarılmıştır.

Sonuç olarak mezgit balığı stokunda Karadeniz’deki kirlenmeye (20) ve av baskısına rağmen aşırı bir yıpranma olmadığı söylenebilir ancak diğer balık stoklarının zarar görmesi durumunda mezgit, su ürünleri ihtiyacının karşılanması için şimdikinden daha yoğun bir av baskısı ile karşı karşıya kalacaktır. Bu sebeple mezgit stokunun korunması, özellikle yumurtlamanın meydana geldiği dönemlerde (Ocak-Mart, Haziran-Eylül) ve buna ilaveten trol ile mezgit avcılığı her dönem için yasaklanmalıdır. Yasak olmayan dönemlerde cinsi olgunluğa erişmemiş I. yaşın altındaki bireylerin yıl boyunca avcılığının yasaklanması ve bu yasağa uyulması gerekmektedir. Bu sayede mezgit stokunun devamlılığı sağlanmış olacaktır.

Kaynaklar

1. Anonim, Su Ürünleri İstatistikleri, T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü yayınları. No : 1221, 1265, 1389, 1467, 1517, 1583, 1666, 1732, 1859. Ankara, 1985-1996.
2. Fisher, W., Shneider, M., Buchet, M.L., Mediterranee et Mer Noire Zone, Organization des Nations Unies Pour L’Alimentation et L’Agriculture. FAO et CEE, Revision 1. Vol : II, Vertebres, 1095, 1987, ROME.
3. Anonim, Ekonomik Deniz Ürünleri Araştırma Projesi, Doğu Karadeniz’deki Mezgit Balıkları (*Gadus merlangus euxinus*) Üzerine Araştırmalar.TKB Su Ürünleri Araştırma Enst., No: 82A040030,1993, Trabzon.
4. Akşiray, F., Türkiye Deniz Balıkları ve Tayin Anahtarları, İÜ Rektörlüğü Yayınları, 3490, S. 324-326, İstanbul.
5. Slastenenko, E., Karadeniz Havzası Balıkları, Et ve Balık Kurumu yayını, 1955-56, İstanbul.
6. Kutaygil, N., Bilecik N., Abondance et Distribution du “*Gadus euxinus* Nord.” sur le Littoral Anatolien de la Mer Noire. Rapports et Proces-Verbaux. Des Reunions, Vol. 25/26, Fasc.10, pp.99-103, 1979, Monaco.
7. Kara, Ö.F., Karadeniz’in Balıkçılık potansiyeli ve Bölgedeki Balık Avlama Olanakları, Türkiye Sınai Kalkınma Bankası A.Ş. No.32, s.56, 1980.
8. Düzgüneş, E., Karaçam, H., Doğu Karadeniz’deki Mezgit(*Gadus euxinus* Nord., 1840) Balıklarında Bazı Populasyon Parametreleri, Et Verimi ve Biyokimyasal Kompozisyon, Doğa-Tr.J. of Zoology, 14, S. 345-352, 1990.
9. Uysal, A., Doğu Karadeniz(Sinop-Hopa) Bölgesi Mezgit Balığının, *Merlangius merlangus euxinus*, Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği, Bülten, sayı:9.S. 145-173, 1994.
10. İşmen, A., The Biology and Population Parameters of the Whiting (*Merlangius merlangus euxinus* Nordmann) in the Turkish Coast of the Black Sea, Middle East Technical University, PhD Thesis in Marine Science, 1994.
11. Şahin, T., Akbulut, B., Some population aspects of whiting (*Merlangius merlangus euxinus* Nordmann, 1840) in the Eastern Black Sea coast of Turkey, TÜBİTAK, Tr. J. of Zoology, 21, S.187-193, 1997.
12. Chugunova, N.I. Age and growth studies in fish, National Science Foundation, No 610, S. 44-110, Washington D.C., 1963.
13. Bowers, A.B., Breeding and Growth of Whiting (*Gadus merlangus* L.) in Isle of Man Waters, Marine Biological Ass., 33, S.98-105, UK, 1954.
14. Düzgüneş, O., Kesici, T., Gürbüz, F., İstatistik Metodları, A.Ü. Ziraat fakültesi Yayınları: 861, Ders kitabı: 229, S. 100-128, Ankara, 1983.
15. Erkoyuncu, İ., Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon dinamiği, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sinop Su Ürünleri fakültesi, 95, S. 66-93, Sinop, 1995.
16. Ricker, W.E., Computation and Interpretation of Biological Statistics of Fish Populations, Bull. Fish Res. Board Can. (191): S.382, 1975.

17. Avşar, D., Balıkçılık Biyolojisi ve Popülasyon Dinamiği, Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fak., Baki Kitabevi, S: 45-81,99, Adana, 1998.
18. Nikolsky, G.V., The ecology of fishes, Academic Press, London, 1963.
19. Ivanov, L., Beverton, R.J.H., The fisheries resources of the Mediterranean, Part two, Black Sea, Etud. Rev. CGPM/Stud., Rev. GFCM,(60):S. 135, 1985.
20. Boran, M. ve ark., Temporal and spatial distribution of anionic surfactant and phenol on the Eastern Black Sea Coast, First International symposium on Fisheries & Ecology, Black Sea Technical University, p:410-415, Trabzon, Turkey, 1998.