

1-1-1999

Identification of Turbot (*Scophthalmus maximus*) Stock Along The Turkish Black Sea Coast

DURSUN AVŞAR

Follow this and additional works at: <https://journals.tubitak.gov.tr/zoology>



Part of the [Zooology Commons](#)

Recommended Citation

AVŞAR, DURSUN (1999) "Identification of Turbot (*Scophthalmus maximus*) Stock Along The Turkish Black Sea Coast," *Turkish Journal of Zoology*: Vol. 23: No. 5, Article 18. Available at: <https://journals.tubitak.gov.tr/zoology/vol23/iss5/18>

This Article is brought to you for free and open access by TÜBİTAK Academic Journals. It has been accepted for inclusion in Turkish Journal of Zoology by an authorized editor of TÜBİTAK Academic Journals. For more information, please contact academic.publications@tubitak.gov.tr.

Türkiye'nin Doğu Karadeniz Kıyılarındaki Kalkan Balığı (*Scophthalmus maximus* (Linnaeus, 1758)) Stoku'nun İncelenmesi

Dursun AVŞAR
Çukurova Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi 01330 Balcalı,
Adana-TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 08.11.1996

Özet: Bu çalışma, Güneydoğu Karadeniz'deki Kalkan Balığı (*Scophthalmus maximus*) Stoku'nun durumunu belirlemek amacıyla Nisan, Eylül 1990 ve Eylül-Ekim 1991 tarihleri arasında yapılmıştır.

Her iki cinsiyetin yaş-boy verisi kullanılarak populasyon parametrelerinden boy-ağırlık ilişkisi, $W=0.0085 \cdot L^{3.18}$; v.Bertalanffy büyüme sabitleri, $L = 825.7$ (mm), $K=0.17$ (yıl⁻¹), $t_0 = -0.93$ yıl, $W = 10590.43$ (g); toplam ölümlerin üssü katsayısı ve bileşenleri, $Z=0.48$, $M=0.30$ ve $F=0.18$ olarak tahmin edilmiştir. Araştırma bölgesindeki 0-100 m derinlik katmanında bulunan Kalkan'ların Eylül-Ekim 1991 tarihleri arasındaki mevcut biyokütlesinin 407.6 ton olduğu ve bu stoktan $E=0.37$ 'lik bir yararlanma oranı ile az yararlanıldığı saptanmıştır.

Anahtar Sözcükler: Türkiye'nin Doğu Karadeniz Kıyısı, Kalkan Balığı (*Scophthalmus maximus*), Populasyon Parametreleri, Stok Değerlendirme Çalışmaları.

Identification of Turbot (*Scophthalmus maximus*) Stock Along The Turkish Black Sea Coast

Abstract: This study was performed in order to assessment of the turbot (*Scophthalmus maximus*) Stock from Southeastern Black Sea during April-September 1990 and September-October 1991.

From the length-age data for both sexes, the following population parameters were estimated: Length-Weight relationship, $W=0.0085 \cdot L^{3.18}$; v. Bertalanffy growth constants, L (mm) = 825.7, $K(\text{year}^{-1})=0.17$, t_0 (year)=-0.93, W (g) = 10590.43; total mortality and its components, $Z=0.48$, $M=0.30$ and $F=0.18$. Standing biomass of the turbot between 0 and 100 m depth range in September-October 1991 was found to be 407.6 tonnes and also there was an under exploitation rate on this stock as a rate of $E=0.37$.

Key Words: Eastern Black Sea coast of Türkiye, Turbot (*Scophthalmus maximus*), Population Parameters, Stock Assessment Studies.

Giriş

Kalkan balığı, Atlantik'in Avrupa ve Kuzey-batı Afrika kıyıları boyunca ve özellikle Kuzey Denizi'nde *Scophthalmus maximus* ve *Scophthalmus rhombus* olmak üzere iki alt türle anılırken (1,2,3), Akdeniz Sular Sistemi'nin Karadeniz alt bölgesinde *Scophthalmus maximus*, *Psetta maxima ponticus* ve *Scophthalmus rhombus* adı altında üç alt türle temsil edilmektedir (4). Karadenizde bulunanlardan *Psetta maxima maeotica*, diğer iki alt türe oranla daha yoğun olarak bulunmaktadır. Bu nedenle ülkemizdeki balıkçılık istatistiklerinde sadece bu tür dikkate alınmakta ve kalkan istatistikleri de bu türün adı altında verilmektedir (5).

Karadeniz'deki kalkan avcılığı ya uzatma ağlarından galsama ağı kullanılarak, ya da dip trolü ile yapılmaktadır.

Bunlardan ilkinde daha çok Türkiye'nin neritik sularında yoğun olarak başvurulurken; dip trolü ile kalkan avcılığı ise, Türkiye'nin Karadeniz sahillerindeki katı sahanlığının genişlediği alanlardan Samsun ve Sinop Körfezleri ile Sinop'un batı kesimlerinde ve Bulgaristan sınırına yakın kesimlerde, ve özellikle Bulgaristan ve Romanya ile Ukrayna'nın neritik sularında gerçekleştirilmektedir. Kıta sahanlığı Karadeniz'in Kuzeybatı kesiminde çok genişlediğinden, kalkan avcılığı, bu bölgenin sadece kıyasal kesiminde değil; ve aynı zamanda özellikle dip trolü kullanılarak, uluslararası sulara da yapılmaktadır (6).

Karadeniz ülkelerinden Ukrayna'nın avladığı kalkan istatistikleri temin edilememiştir. Ancak, bu ülke eski Sovyetler Birliği'nden koparak türemiştir. Bu nedenle de ilgili ülkeden daha az avlaması gerektiği düşünülmelidir.

Diğer Karadeniz ülkelerinden Romanya ve Bulgaristan sırasıyla 1980-1991 döneminde ortalama olarak 4 ve 17 ton avlamışlar (7), Türkiye ise aynı dönem için 2067 ton ile Karadeniz'den avlanan toplam kalkanın %98'lik bölümünü avlayarak birinci sırada yer almıştır (7). Türkiye'nin 1980-1991 döneminde tüm Karadeniz genelinden avladığı kalkanların %46'lık bölümü ise Doğu Karadeniz sahillerinden avlanmıştır (8).

Türkiye'nin Karadeniz kalkan avcılığı, bölge ülkeleri arasında bu kadar öneme sahip olmasına karşın, birkaç çalışma (6,9,10,11,12,13,14) hariç, bu türle ilgili olarak yeterli araştırmanın yapıldığı söylenemez.

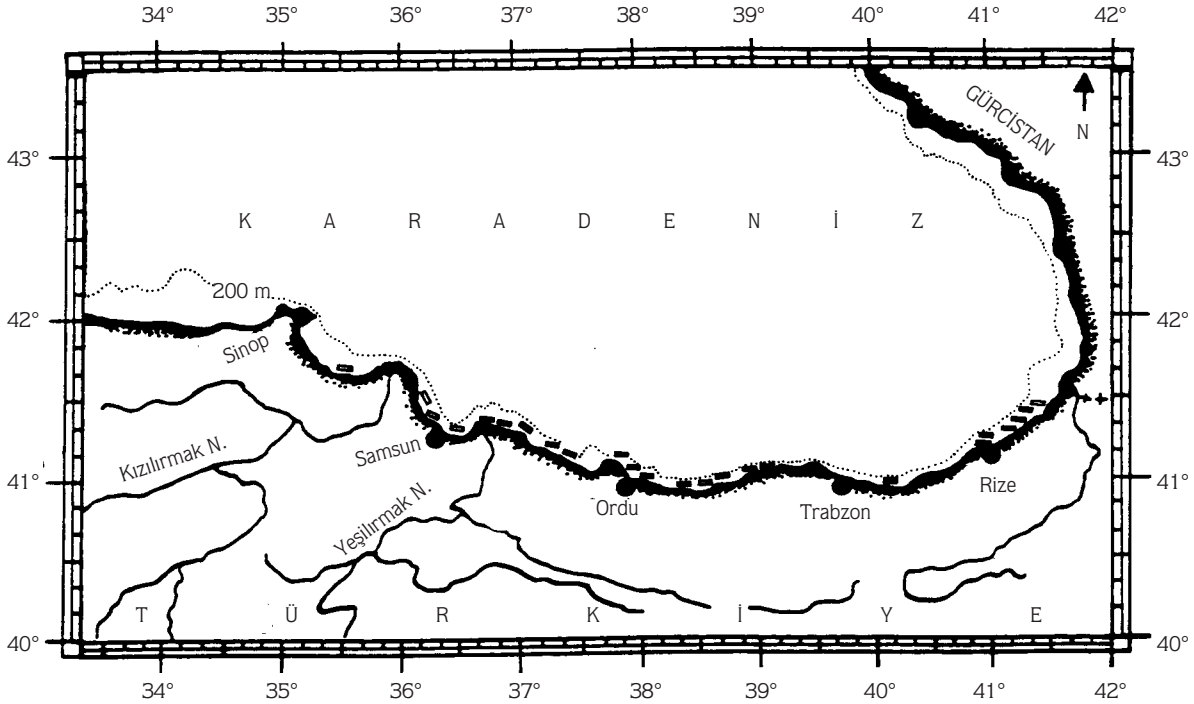
Türkiye'nin Doğu Karadeniz kıyılarının topoğrafik yapısı göz önüne alındığında, oldukça dar kıta sahanlığına sahip bu bölge sahilimizdeki kalkan stokunun potansiyel açısından kısıtlı bir biyokütleyle sahip olduğu söylenebilir. İşte bu çalışmada, Türkiye'nin Doğu Karadeniz Kıyıları'ndaki kalkan stoku'nun populasyon parametrelerinden büyüme ve ölüm oranlarının üssi katsayıları ile biyokütle tahmini yapılmakta; ilgili parametreler

yardımlarıyla da Doğu Karadeniz Kalkan Stoku'nun durumu tahmin edilmeye çalışılmaktadır.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışmanın materyali, Nisan ve Eylül 1990 ile Eylül-Ekim 1991 tarihlerinde, sırasıyla R/V BİLİM'in 7mm ve R/V SURAT I'in 18mm'lik torba göz genişliğine sahip dip trolleri kullanılarak Türkiye'nin Doğu Karadeniz Kıyıları'ndan temin edildi (Şekil 1). Ağ çekim süresi, örnekleme yapıldığı istasyon mevkinin taban topoğrafisine uygun olarak kısaltılmakla birlikte 30 dakika ile sınırlandırıldı. Avlanan 194 bireyin tamamının total boy ölçümü milimetrik olarak, Total ağırlık tartımları ise 1g. duyarlı terazi ile yapıldı.

Her örnek karın bölgesinden bistüri ile kesilerek açıldı ve cinsiyet saptaması çıplak göz yardımıyla yapıldı. Yaş tayini için sagittal otolitlerin ikisi de alınarak küçük kağıt zarflarda kuru olarak saklandı. Laboratuvarında hem alttan ve hem de üstten aydınlatmalı stereo binoküler



Şekil 1. Türkiye'nin Doğu Karadeniz kıyılarında örneklerin toplandığı istasyonlar (boş dikdörtgenler 0-50m istasyonlarını, dolu dikdörtgenler ise 50-100m istasyonlarını göstermektedir).

mikroskop kullanılarak yaş tayinleri yapıldı.

v. Bertalanffy Büyüme Parametreleri'ni hesaplamak amacıyla Sparre ve Venema (15)'nin belirttikleri Ford-Walford Noktalama Yöntemi, Boy-Ağırlık ilişkisini tahmin etmek için ise Pauly (16)'nin belirttiği En Küçük Kareler Yöntemi kullanıldı. Cinsiyetlerin kondisyonlarını karşılaştırmak için Ricker (17)'in verdiği Fulton'un Kondisyon Faktörü'nden yararlanıldı. Toplam ölümlerin üssi katsayısını hesaplamak için Sparre ve Venema (15)'nin belirttikleri Av Eğrisinden yararlanıldı. Doğal ölümlerin üssi katsayısını Pauly (18)'nin verdiği eşitlik yardımıyla hesaplarken, Oğuz ve ark. (19)'nın Karadeniz için verdiği ortalama su sıcaklığı 14.8 C° olarak alındı. Stoktan yararlanma düzeyini saptamak için ise Pauly (18)'nin verdiği eşitlikten yararlanıldı.

Biyokütle tahmini için, istasyonlar buldukları derinliklere göre 0-50m ve 50-100m olmak üzere iki alt tabakaya ayrılarak incelendi. Örneklem bölgesi ise Sinop'tan doğuya doğru Sinop-Ordu, Ordu-Trabzon ve Trabzon-Sarp (Gürcistan Sınırı) olmak üzere üç alt bölgeye ayrıldı. Hem bu üç alt bölge ve hem de toplam çalışma alanı için 0-50m ve 50-100m alt tabakalarındaki kalkan biyokütlelerini hesaplamak için FAO (20)'nun belirttiği Alan Tarama Yöntemlerinden Alt Alanlı Biyokütle Tahmini'nden yararlanıldı.

Bulgular

Eşey ve Yaş Dağılımı

Eşeyi belirlenebilen toplam 149 bireyden 86 tanesi dişi ve 63 tanesi de erkekti. Eşeyi belirlenemeyen 45 bireyin tamamı 0 yaş grubunu oluşturuyordu ve bu bireylerin boyları 7.2 ile 10.1 cm arasında değişiyordu.

Eşeyi belirlenebilen bireylerden erkek olanların boyları

20.2cm den 59.5cm'ye kadar değişirken, dişilerinki 20.3cm'den 63cm'ye kadar değişim gösteriyordu.

İncelenen materyalde dişiler %50'lik bir oran ile erkeklerden %10 oranında daha fazla bulunuyordu. Eşeyi belirlenemeyenler ise örneklerin %10'unu oluşturuyordu. Hem dişilerde ve hem de erkeklerde I. yaş grubunun baskın olduğu bulundu. Yine her iki eşeyde de yaş grupları, I. den VII. ye kadar değişirken, III. yaştan büyük olan bireyler örnekte çok az bir oranla temsil ediliyordu.

Boyca Büyüme

Eşeylerinin herbiri ve bunların genel toplamı için v. Bertalanffy büyüme sabitleri aşağıda verildiği gibi bulundu:

Büyüme Sabiti	Erkekler	Dişiler	Genel Toplam
L (mm)	785.9	815.3	825.7
K(yıl ⁻¹)	0.19	0.19	0.16
t ₀ (yıl)	-0.80	-0.77	-0.93

Gerek erkek ve gerekse dişi örnekler ile bunların genel toplamı için hesaplanan yaş gruplarına ait gözlenen ve teorik olarak hesaplanan ortalama boyları arasında istatistiksel anlamda önemli bir farkın olmadığı bulundu (X² Testi p>0.01). Aynı test erkek örneklerin gözlenen ortalama boy grupları ile dişi bireylerin teorik olarak hesaplanan ortalama boy grupları kullanılarak yapıldığında yine farkın önemsiz olduğu (X² Testi p>0.01) görüldü. Böylece bu çalışmada Doğu Karadeniz Kalkanları'nın

Tablo 1. Eşeylerinin boy-ağırlık ilişkisini hesaplamada kullanılan verinin boy aralığı değerleri ile ilişki sabitleri (a: kesişme noktası, b: eğim, r: Korelasyon katsayısı, F: Fulton'un Kondisyon Faktörü ve N: İncelenen örnek sayısı).

Eşey	Boy (mm) Min - Max	a	b	r	F	N
Erkekler	181 - 595	0.0112	3.11	0.99	0.023	63
Dişiler	196 - 630	0.0099	3.14	0.99	0.023	86
Toplam	181 - 630	0.0085	3.18	0.99	0.023	149

büyümesini karakterize etmek amacıyla erkek ve dişi bireylerin toplamları için hesaplanan v. Bertalanffy büyüme sabitlerinin kullanılmasına karar verildi.

Kalkan Balıklarının büyüme sabitlerini incelemek amacıyla Türkiye'nin Karadeniz kıyıları boyunca yapılmış herhangi bir çalışma olmamasına rağmen Bulgaristan ve Romanya kıyılarındaki kalkanlar için Ivanov ve Bevreton (13), bu sabitleri $L = 872\text{mm}$ ve $K = 0.125\text{ yıl}^{-1}$ olarak vermektedirler. Bu sonuçta anlaşılacağı üzere büyüme sabitleri, Kuzeybatı kıta sahanlığı ve Türkiye kıyıları gibi birbirinden besin düzeyi kalitesi, sıcaklık vb. gibi çevresel faktörler yönünden farklı lokal alanlar ile değişebilmektedir.

Doğu Karadeniz Kalkan balıkları ömürlerinin ilk yılında çok hızlı bir büyüme sergileyerek 180 mm'den 260mm'ye kadar; ortalama olarak ise 219mm'lik bir boya ulaşmaktadır. Birinci yaşlarını tamamlayan bireylerin I. yaş ile II. yaş arasındaki büyüme oranı %26.6 iken, bu değer, balıklar yaşlandıkça hızla düşmekte ve VI. yaş ile VII. yaş grupları arasında %4.9'a kadar gerilemektedir. Büyüme, II. yaştan itibaren hızla yavaşlamakta ve bu yaştan itibaren çok az denecek bir azalma ile devam etmektedir.

Ağırlıkça Büyüme

Eşey grupları ve bunların genel toplamı için hesaplanan boy-ağırlık ilişkisi sabitleri Tablo 1'deki gibi bulundu.

Boy-ağırlık ilişkisi sabitlerinden "b" değerleri kullanılarak Doğu Karadeniz Kalkan Balıklarının allometrik büyüme gösterdiği, fakat bu allometrinin de pozitif yönde olduğu açıkça görülebilir. Erkek ve dişilerin kondisyonları karşılaştırıldığında ise 0.023'lük bir değerle eşit kondisyona sahip oldukları görülmektedir (Tablo 1).

Doğu Karadeniz Kalkan Balıklarının sonsuzda

ulaşacakları ağırlık $W = 10590.43\text{g}$ olarak hesaplandı. Bu değer Ivanov ve Beverton (13)'ün Bulgaristan ve Romanya kıyıları için hesapladıkları 13300g'lık W değerinden daha küçüktür. Buna neden olarak 3.2. bölümünde de belirtildiği gibi, kuzeybatı kıta sahanlığı ile Türkiye kıyılarının farklı biyo-ekolojik özelliklere sahip olmaları gösterilebilir. Ağırlıktaki artış, sonsuzda ulaşılacak ağırlığın (W) yüzdesi olarak hesaplandığında %1.6'lık fark ile en fazla büyüme oranının I-II ve II-III. yaş grupları arasında olduğu görülmektedir.

Ölüm Oranları

Av eğrisi (Yaş-frekans verileri) kullanılarak toplam ölümlerin üssi katsayısı $Z=0.481$ olarak, boyca büyüme parametrelerinden L ve K ile ortamın ortalama su sıcaklığının kullanılmasıyla (18) doğal ölümlerin üssi katsayısı da $M=0.302$ ve bu iki ölüm parametresi kullanılarak da balıkçılık nedeniyle olan ölümlerin üssi katsayısının $F=0.179$ olduğu bulundu.

Yararlanma Oranı

Balıkçılık nedeniyle olan ölümlerin üssi katsayısı (F) ve toplam ölümlerin üssi katsayısı (Z) kullanılarak Doğu Karadeniz Kalkan Stoku'ndan yararlanma oranı $E=0.372$ olarak hesaplandı. Bu değer de Doğu Karadeniz'deki Kalkan Stok'u üzerinde yetersiz avcılığın olduğunu, yani ilgili stoktan gerektiği düzeyde yararlanılmadığını göstermektedir.

Stok Büyüklüğü

Doğu Karadeniz'in batıdan doğuya doğru bölünmesiyle elde edilen üç bölge ve bu bölgelerdeki alt alanlar için hesaplanan biyokütle değerleri Tablo 2'de verilmektedir.

Tablo 2. Doğu Karadeniz'deki 3 alt bölge ve bu bölgelerdeki iki alt tabaka için hesaplanan alan ($A;\text{km}^2$) ve biyokütle değerleri ($B;\text{ton}$) ile eşey oranları (O); Erkeklerin Dişilere oranı.

Alt Bölge	Alt Tabaka						Toplam		
	0-50m.			50-100m.			0-100m.		
	A	B	O	A	B	O	A	B	O
Sinop-Ordu	996.7	71.7	0.8	1130.7	105.0	0.6	2127.3	176.7	0.6
Ordu-Trabzon	615.7	84.2	0.9	281.8	23.0	0.5	897.5	107.2	0.7
Trabzon-Sarp	621.7	31.3	0.8	945.8	92.4	0.6	1567.5	123.7	0.7
Toplam	2234.1	187.2	0.9	2358.3	220.4	0.5	4592.3	407.6	0.7

Toplam biyokütlenin 407.6 ton olarak hesaplandığı Doğu Karadeniz Kıta Sahaneliğinin genişliğine uygun olarak en fazla kalkan biyokütlesine Sinop-Ordu Alt Bölgesi'nde, bunu takiben giderek azalan oranlarda olmak üzere, 123.72 tonluk biyokütleye, Trabzon-Sarp Alt Bölgesi'nde ve en az olanına ise, yine en az alt alana sahip Ordu-Trabzon Alt Bölgesi'nde rastlandı (Tablo 2).

Ordu-Trabzon Alt Bölgesi'nin 0-50m'lik alt tabakalar arasında en az alana sahip olmasına karşılık, diğer iki alt bölgeden daha fazla biyokütleye sahip olduğu görülmektedir. Alt bölgelerin üçünün de 50-100m'lik alt tabakaları, alanlarıyla orantılı olarak biyokütle barındırmaktadırlar. Tüm Doğu Karadeniz itibariyle alt tabakalar yaklaşık aynı alana sahip olmalarına rağmen, 50-100m'lik alt tabaka 0-50m'lik alt tabakadan daha fazla biyokütleye sahiptir. Bu sonuç, kalkanların güz mevsiminde neritik alanın derin sularına doğru göç ettiklerine işaret etmektedir.

Tartışma ve Sonuç

İncelenen örneklerde en yaşlı bireyler VII'nci yaş grubunu oluşturuyordu. Anadolu'nun Orta Karadeniz sahillerinde Kutaygil ve Bilecik (21) tarafından yapılan bir çalışmada erkek kalkanlara IX'uncu ve dişi kalkanlara ise XV'inci yaşa kadar rastlandığı rapor edilmiştir. DİE (22) istatistiklerine göre Karadeniz sahilleri boyunca uygulanan balıkçılık baskısı giderek artan oranlarda şiddetlenmiş ve 1980'li yıllarda 5 bin ton civarında kalkan avlanırken, bu avcılık baskısına dayanamayan kalkan stoğundan avlanan balık miktarı 1985 yılında 405 tonlara kadar gerilemiştir (23). Tekrar yükselmeye başlayan kalkan avı 1990'lı yıllarda 1000 tonlara kadar çıkmıştır. Bu değerler 1970'li yılların sonu ile 1980'li yılların ilk yarısında kalkan stoğu üzerinde yoğun bir balıkçılık baskısının olduğunu göstermektedir. Bunun sonucu olarak da 1985'li yıllarda stoğun iyice yıpratıldığını ve bu yıldan itibaren kendine gelmeye başlayan kalkan stoğunda, ancak VII'nci yaş grubuna kadar olan bireylere rastlanabildiğini ve bu nedenle de daha yaşlı bireylere rastlanılmadığı söylenebilir.

Kutaygil ve Bilecik (11)'in kış ve ilkbaharda Orta ve Batı Karadeniz'den örnekledikleri kalkanların eşey tayini sonuçları ile aynı mevsimde yürütülen bu çalışmada saptanan eşey oranları uyuşmaktadır. Böylece Karadeniz Kalkan Stoku'nun %42 erkek ve %58 dişi bireylerden oluştuğu ileri sürülebilir. Slastenenko (24) ile Ivanov ve Bevreton (13), Karadeniz Kalkan Balıkları'nın mart-mayıs ayları arasında yumurtlamak amacıyla sığ sulara göç ettik-

lerini bildirmektedirler. Eğer farklı eşeyli bireyler üremek amacıyla farklı zamanlarda göç yapıyorlarsa, bu balıkların sığ sulardaki eşey oranlarının farklı çıkması beklenebilir. Ancak bu çalışma ile Kutaygil ve Bilecik (11)'in sonuçlarının aynı olması, bu balıkların açık sulardan kıyısız kesime toplu bir şekilde kitleler halinde göç yaptıklarını göstermektedir.

Bu çalışmada belirlenen alt tabakalardan 50-100m'lik olanında 0-50m'lik olanından daha fazla kalkanın bulunması sonucu, Aasen ve Akyüz (10)'ün Batı Karadenizde Zonguldak, Ereğli ve Amasra açıklarında yaptıkları çalışmada buldukları sonuç ile uyuşmaktadır. Aasen ve Akyüz (10) Zonguldak-Amasra neritik alanında 40 ve 80m derinliklerde dip trolü ile gerçekleştirdikleri araştırmada 80m istasyonlarındaki kalkanların 40m istasyonlarındakilerden 1/3 oranında daha fazla bulunduğunu göstermişlerdir. Aasen ve Akyüz (10)'ün sonuçları, Batı Karadeniz Kalkanları ile ilgili olmasına karşın, bu çalışma ile aynı döneme rastlaması ve bu dönem itibariyle Kalkan Balıkları'nın kıyı sularına göre daha soğuk olan derin sulara doğru göç ettiklerini (24) göstermesi açısından önemlidir.

Sinop'tan Sarp'a kadar olan Doğu Karadeniz kıyı şeridimizde, kalkan stok zenginliğinin direk olarak kıta sahanlığının genişliği ile ilgili olduğu söylenebilir (Tablo 2). Bu sonuç, aynı zamanda incelemenin yapıldığı periyot itibariyle kalkanların kıyı şeridi boyunca yatay olarak göç yapmadıklarını gösterebilir. Acara (6) bu balıkların sığ ve derin sular arasında yumurtlama göçü yaptıklarını, yumurtlamanın daha çok sığ sularda olmak üzere, kısmen de derin sularda olduğunu ve güz mevsiminde daha çok küçük bireylerin derin sulara doğru göç ettiklerini bildirmektedir. İşte, biyokütlenin 50-100m Alt Tabakası'nda daha fazla bulunmasının gerçek nedeni olarak bu balıkların güzün kıyıda derine doğru yaptıkları göçler (24) gösterilebilir.

Katmanlar itibariyle eşey oranlarında gözlenen değişimlerden yararlanarak (Tablo 2), dişilerin güz mevsiminde 50m'den daha derin sulara doğru göç ettikleri belirtilebilir. Gerçekten de Anonim (12)'e göre Doğu Karadeniz'deki kalkan balıkları nisan-haziran arasında 50m derinliğe kadar olan sularda yumurta bırakmaktadırlar. Kalkanların soğuk seven bir tür olması (13) ve ilerleyen yaz aylarında suyun giderek ısınması (19) gibi nedenlerle kalkanlar kendileri için uygun sıcaklık konturunun bulunduğu derinliklere doğru (Ör. 50-100m gibi) göç yapabilirler.

Türkiye'nin Doğu Karadeniz Kalkan Biyokütlesi 407.6 ton olarak hesaplanmış olup, bu değer Acara (6)'nın Doğu Karadeniz uluslararası suları için 11285 ton olarak verdiği değerden çok düşüktür. Ancak, Acara (6)'nın verdiği değer 1983 yılına aittir. Karadeniz'deki katas-trofik olaylar sonucu ekosistemde meydana gelen değişiklikler, bu denizdeki balık stoklarının zamanla azalmalarına neden olmaktadır (25). Evsel atıkların geniş havzalardan akarsularla bu denize taşınması sonucu, örneğin kahverengi alglerden *Exuviella cordata* gibi alglerin hızlı bir şekilde çoğalmalarına neden olabilmekte ve bu organizmalar da littoral alanın oksijenini yoğun bir şekilde kullanarak kalkan gibi demersal balık yavrularında aşırı derecede ölümlere neden olmaktadır (26). Belirtilen olaylar zinciri, diğer ülke neritik suları için rapor edilirken (27), Türkiye'nin Karadeniz sularında henüz böyle bir olaya rastlanmamıştır. Gerçekten Acara (6)'nın bildirdiğine göre eski Sovyetler Birliği'nin neritik sularındaki kalkan biyokütlesi 1950-60 döneminde ortalama 12.3 bin ton iken 1970'te 10 bin tona, 1975'te 6 bin tona ve 1985'te ise iyice azalarak 0.8 bin tona gerilemiştir. Aşırı besin tuzu girdisinin neden olduğu ötrofikasyon sonucu, Kuzey-batı Karadeniz demersal balık stoklarının azalması olayına benzer sonuçların Türkiye'nin neritik alanındaki stoklarda da gözlenmesi olasıdır. Ancak, eldeki mevcut kaynaklara göre henüz böyle bir olaya rastlanmamıştır.

Bingel ve ark. (14)'nin 1990, 1991 ve 1992 yılları için sırasıyla 124, 410 ve 766 ton ve ortalama 433 ton olarak verdikleri Doğu Karadeniz Kalkan Stoku biyokütlesi ile bu çalışmada hesaplanan biyokütle değerinin (Tablo 2) birbirlerine çok yakın olduğu görülmektedir. Bu çalışmada Doğu Karadeniz neritik sularımız için 407.6

tonluk kalkan biyokütlesinin olduğu hesaplanmış; ancak, bununla birlikte bu doğal kaynağımızdan $E=0.4$ 'lük bir oran ile yetersiz düzeyde yararlanılmadığı görülmüştür. DİE (23) istatistiklerine göre ülkemiz Doğu Karadeniz neritik sularından 1991 yılı itibariyle 315 ton kalkan avlamıştır. Ancak, bu avlanan miktarın, Doğu Karadeniz Kıyı Sularımızdaki kalkan stoku için yetersiz olduğu açıkça ortadadır. O halde, çalışma alanındaki kalkan stokundan optimum düzeyde yararlanılması için mevcut avcılık şiddetinin biraz daha arttırılmasında yarar var gibi gözükmektedir. Bunun için de uygulanan mevcut balıkçılık şiddetinin $F=0.179$ 'dan 0.123 'lük bir artışla 0.302 'ye çıkartılması salık verilebilirse de doksanlı yıllarda kalkan stokunun aşırı derecede azalmasının gözardı edilmemesi gerekmektedir. Dolayısıyla, bu değerli stokumuzun korunması amacıyla, belirli bir süre en azından mevcut avcılık şiddetinin muhafaza edilerek, stokun eski düzeyine ulaşmasına fırsat verilmesi, son derece yararlı olacaktır.

Teşekkür

Bu çalışmanın materyali, NATO'nun Bilim İçin İstikrar Programı (NATO-Science for Stability Program), TÜBİTAK ve Devlet Planlama Teşkilatı'nın finanse ettiği "STOCK ASSESSMENT STUDIES FOR THE TURKISH BLACK SEA COAST" isimli projenin saha çalışmaları sırasında toplanmıştır. ODTÜ-Deniz Bilimleri Enstitüsü'nün olanaklarından yararlanmamı sağlayan Sayın Prof. Dr. Ferit BİNGEL ve Trabzon Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü'nün gemi olanaklarından yararlanmamı sağlayan, ilgili enstitü müdürü sayın Yılmaz BEKİROĞLU'na; saha çalışmaları sırasında yardımlarını esirgemeyen R/V BİLİM ve teşekkürlerimi sunarım.

Kaynaklar

1. Wheeler, A. C., The Fishes of the British Isles and North West Europe. Michig. St. Univ. Press; 530 p. 1969.
2. Wheeler, A., A list of the common and scientific names of fishes of the British Isles Journal of Fish Biology. 4 1, Supplement A, 37pp. 1992.
3. Fischer, W., M. - L. Bauchot et M. Schneider (eds.), Fiches FAO d'identification des especes pour les besoins de la peche. (Revision I). Mediterranee et mer Noire. Zone de Peche 37. Vol. II. Vertebres. Rome. FAO, 761-1530. 1987.
4. Akşiray, F., Türkiye Deniz Balıkları ve Tayin Anahtarı. İ. Ü. Rektörlüğü Yayınları. No: 3490. II. Baskı. Kardeşler Basımevi, İstanbul. 811s. 1987.
5. DİE., Su Ürünleri İstatistikleri. T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü. Devlet İstatistik Enstitüsü Matbaası. Ankara. 1980-1982.
6. Acara, A., The Black Sea Turbot. State Planning Organization. Ankara Turkey. 19p. 1985.
7. GFCM., Bulletin of Fishery Statistics. No. 9: Nominal Catches 1979-1991. (32): Rome. FAO. 237 p. 1993.
8. DİE., Su Ürünleri İstatistikleri. T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü. Devlet İstatistik Enstitüsü Matbaası. Ankara. 1980-1991.
9. Kristjonnsson, H., A brief survey of Fisheries on the Black Sea of Turkey. GFCM. Tech. paper No: 44. 387-405.1955.

10. Aasen, O., Akyüz, E., Further observations on the hydrography and occurrence of fish in the Black Sea. Reports from the Fishery Research Center Meat and Fish Office Ser. Mar. Res. (1): N. 6, 34p+2. 1956.
11. Kutaygil, N. ve Bilecik, N., Observations sur les principaux produits demersaux qui sont peches sur les cotes Turques de le mer Noire. Rapp. Comm. int. Mer. Medit., 23, 8, 75-77, 1 fig. 1976.
12. Anonim., Kalkan Balığının Karadeniz Sahillerindeki Yayılışlarının Araştırılması Projesi Ara Raporu. T.C. Tarım Orman ve Köyşleri Bakanlığı Su Ürünleri Daire Başkanlığı Samsun Su Ürünleri Bölge Müdürlüğü. 13s. 1984.
13. Ivanov, L., and Beverton, R.J.H., The Fisheries resources of the Mediterranean. Part two: Black Sea Etud. Rev. CGPM/Stud. Rev. GFCM. (60): 135p. 1985.
14. Bingel, F., Doğan, M., Gücü, A.C., Kayıkçı, Y., Stepnewski, A., Avşar, D., Niemann, U., Mutlu, E., Uysal, Z., Kıdeyş, A.E., and Bekiroğlu, Y., Stock Assessment Studies for the Turkish Black Sea coast. Final Report Institute of Marine Sciences, Middle East Technical University, Turkey, 159p. 1995.
15. Sparre, P., Venema, S.C., Introduction to tropical fish stock assessment. Part I. Manual. FAO Fisheries Technical Paper No. 306. 1, Rev. 1. Rome, FAO. 376 p. 1992.
16. Pauly, D., Some simple methods for the assessment of tropical fish stocks. FAO Fish. Tech. Pap., (234): 52 p. 1983.
17. Ricker, W. E., Computation and Interpretation of Biological Statistics of Fish Populations. Bull. Fish. Res. Board Can. 91, 382 p. 1975.
18. Pauly, D., A selection of simple methods for the assessment of tropical fish stocks. FAO Fish. Circ. 729: 54 p. 1980.
19. Oğuz, T., La Violette, P.E. and Ünlüata, Ü., The upper layer circulation of the Black Sea: Its variability as inferred from hydrographic and satellite observations. J. Geophys. Res., 97:569-584. 1992.
20. FAO., The collection of catch and effort statistic. FAO Fish. Circ., 730: 63 p. 1980.
21. Kutaygil, N. ve Bilecik, N., Assessment and management of the Black Sea Turbot. Annex D.G.F.C.M., FAO Fish. Report No: 226. 15-19. 1979.
22. DİE., Su Ürünleri İstatistikleri. T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü. Devlet İstatistik Enstitüsü Matbaası. Ankara. 1975-1979.
23. DİE., Su ürünleri İstatistikleri. T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü. Devlet İstatistik Enstitüsü Matbaası. Yayın No. 1583. Ankara. 26s. 1991.
24. Slatenenko, E., Karadeniz Havzası Balıkları (The fishes of the Black Sea Basin). Translated from the Russian by Altan, H. E.B.K. Umum Müd. Yay., İstanbul 711s. 1955-56.
25. Kıdeyş, A.E., Karadeniz'in, Bozulan Ekosistemi ve Hamsi Balıkçılığına Etkisi. I. Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi. 5-7 Ekim 1993. Atatürk Kültür Merkezi, İzmir. E.Ü. Fen Fakültesi Dergisi Seri B, Ek 16/1., 993-1002. 1993.
26. Popova, V.P., Methods of evaluation of the state of the turbot stocks in the Black Sea. Tr. Vses. Nauchno. Issled. Inst. Morzk. Rybn. Khoz. Okeanogr., 62: 197-20 (Rusca). 1967.
27. Ivanov, L., and Karapetkova, M., Assessment and Management of the Black Sea Turbot. GFCM (FAO). Fisheries Report No. 226, 1-19. 1979.