7(2): 125-140 (2013) DOI: 10.3153/jfscom.2013014

Journal of FisheriesSciences.com

E-ISSN 1307-234X

© 2013 www.fisheriessciences.com

RESEARCH ARTICLE ARAŞTIRMA MAKALESİ

KARADENİZ DE (SİNOP-İNCEBURUN) DİP TROLÜ İLE AVLANABİLİR BALIKLARIN STOK BÜYÜKLÜKLERİ VE BİYOKÜTLE DEĞİŞİMLERİ

Sedat Gönener*, Süleyman Özdemir

Sinop Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü, Sinop

Özet: Araştırma Eylül-Aralık 2008 ve Ocak-Nisan 2009 tarihleri arasındaki av döneminde yapımı-hazırlık aşamasında olan nükleer santral alanına çok yakın, batıda Bahçeli Kayalıkları üzerinden geçen boylam çizgisi [34º 41' 000''E] ile doğuda İnceburun üzerinden geçen boylam çizgilerinin [34º 56' 695'' E]; kuzeyde [42º 15' 000'' N] enlemi ile kesiştikleri noktalar arasında kalan, trol avcılığına açık bölgede gerçekleştirilmiştir. Çalışmada her trol çekiminde ortalama 0.13718 ±0.0006 km^2 olmak üzere toplam 89.03 km^2 lik alan taranmıştır. Mezgit *(Gadus merlangus euxinus*), barbunya *(Mullus barbatus ponticus),* kalkan *(Psetta maxima maeotica),* tirsi *(Alosa sp),* izmarit *(Spicara maena),* istavrit *(Trachurus mediterraneus),* köpekbalığı *(Squalus acanthias),* ve kaya balıklarının *(Gobius sp.)* yıllık, aylık ve günlük av miktarları belirlenerek bu türlerin avlanabilir biyokütleleri ve bölgedeki stok büyüklükleri incelenmiştir.2008 ve 2009 yılı olmak üzere her iki av sezonunda yapılan araştırmada elde edilen bulgulara göre avlama bölgesinde ortalama 932.90 ±22.41 $kgkm^{-2}$ mezgit; 11.37 ±0.69 $kgkm^{-2}$ barbunya; 24.35 ±1.21 $kgkm^{-2}$ kalkan; 8.13±0.46 $kgkm^{-2}$ tirsi; 1.79 ±0.17 $kgkm^{-2}$ izmarit; 6.24 ±1.99 $kgkm^{-2}$ istavrit; 0.39 ±0.16 $kgkm^{-2}$ köpekbalığı ve 4.11 ±0.30 $kgkm^{-2}$ kayabalığı bulunmaktadır.2008-2009 yılı av sezonlarında avlama bölgesindeki ortalama stok büyüklükleri mezgit için 690.18 ±16.57 ton; barbunya 8.41 ±0.51 ton; kalkan 18.02 ±0.89 ton; tirsi 6.01 ±0.34 ton; izmarit 1.32±0.12 ton; istavrit 4.62 ±0.27 ton, köpekbalığı 0.29 ±0.11 ton; kayabalığı 3.37 ±0.28 ton olarak belirlenmiştir. Çalışmada elde edilen bulgular 2007-2008 av sezonunda yine aynı bölgede (Sinop-İnceburun) benzer şekilde yapılan çalışmanın bulguları ile karşılaştırılmış, dört av sezonu için avlanabilir biyokütle büyüklüklerindeki değişimler incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Balık stokları, Balıkçılık yönetimi, Sinop, İnceburun

* **Correspondence to:** Sedat Gönener, Sinop Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi 57000 Akliman, Sinop-TÜRKİYE
Tel: (+90 368) 287 62 65 / 3118 **Fax:** (+90 368) 287 62 55

E-mail: sedatgonener@gmail.com

Journal abbreviation: **J FisheriesSciences.com**

Abstract: **The Biomass and Density Changes of Catchable Fish Caught by Bottom Trawl in the Black Sea (Sinop-İnceburun Region)**

In this study carried out between September-December 2008 and January-April 2009 fishing periods, a total of 89.03 km^2 areas has swept and mean swept area is 0.13718±0.0006 km^2 per trawl haul. On the swept area surveys performed at the Sinop-İnceburun region; annual, monthly and daily catch amounts of whiting (*Gadus merlangus euxinus*), red mullet (*Mullus barbatus ponticus*), turbot (*Psetta maxima maeotica*), shad (*Alosa* sp.), picarel (*Spicara maena*), horse mackerel (*Trachurus mediterraneus*), shark (*Squalis achantias*) and goby (*Gobius* sp.) has determined and catchable fish biomass and stock size on the region has examined. According to results of the study, separately practiced for both of 2008 and 2009 fishing periods, distribution of whiting, red mullet, turbot, shad, picarel, horse mackerel, shark and goby has calculated 932.90 ±22.41 $kgkm^{-2}$, 11.37 ±0.69 $kgkm^{-2}$, 24.35 ±1.21 $kgkm^{-2}$, 8.13 ±0.46 $kgkm^{-2}$, 1.79 ±0.17 $kgkm^{-2}$, 6.24 ±1.99 $kgkm^{-2}$, 0.39 ±0.16 $kgkm^{-2}$ and 4.11 ± 0.30 $kgkm^{-2}$ respectively. Stock sizes of the species for 2008 and 2009 fishing periods has determined 690.18 ±16.57 tons, 8.41 ±0.51 tons, 18.02 ±0.89 tons, 6.01±0.34 tons, 1.32 ±0.12 tons, 4.62 ±0.27 tons, 0.29 ±0.11 tons and 3.37 ±0.28 tons for whiting, red mullet, turbot, shad, picarel, horse mackerel, shark and goby, respectively.

Keywords: Fish stocks, Fisheries management, Sinop, Inceburun

Giriş

Türkiye'de avlanan deniz balıklarının son yirmi yılda ortalama %75'i Karadeniz'den karşılanmıştır. Diğer deniz ürünleri de katıldığında avcılık yoluyla elde edilen su ürünlerinin oranı Türkiye avcılığının % 80 ine ulaşmaktadır(Genç, 2007). Mezgit, barbunya ve kalkan gibi ekonomik bakımdan önemli balık türlerinin toplam üretim içerisindeki yıllık payı sırasıyla yaklaşık 14 bin ton, 2 bin ton ve 600 ton olarak gerçekleşmektedir(Anonim, 2008).

Bugün ulaşılan avlama teknolojisi dikkate alındığında kişi başına tüketimin aynı düzeyde (7.5-8.5 kg/yıl) tutulması mümkün görünmekle birlikte en az 10 yıllık üretim artışı sürecini gerektirmektedir. Ancak söz konusu periyotta üretim sürekliliği yani sürdürülebilir balıkçılığın sağlanması önceliklidir, zorunludur.

Karadeniz de özellikle çalışmanın yapıldığı bölgede (hamsi, palamut vb.) pelajik balık av miktarlarındaki ani azalmalar balıkçıları hızlı bir şekilde mezgit, barbunya, kalkan yada istavrit gibi dip yada bentopelajik balık kaynaklarına yöneltebilmektedir. Üretim sürekliliğinin sağlanabilmesi nedeniyle bölgedeki demersal balık biyokütlelerinde meydana gelebilecek değişimler, izlenmesi ve altı çizilmesi gereken önemli durumlardır. Ayrıca hamsi ve kum midyesi gibi türler için Karadeniz de yapılan "kota" benzeri üretim planlamalarının gerçeğe ve gereğine uygun şekilde düzenlenebilmesinin yanı sıra yoğun avlanan diğer türleri de içine alan genel bir uygulama olabilmesi için bilimsel, rasyonel verilerin elde edilmesi kaçınılmazdır. Bu kapsamda çalışma; Karadeniz in önemli bir demersal balıkçılık bölgesinde ve II. dönem için gerçekleştirilerek ekonomik değeri olan balık türlerinin birim alandaki avlanabilir miktarları, bölgedeki stok yoğunluk dağılımları ve bunların bir önceki döneme göre değişimleri belirlenmiştir. Çalışma ile stokların durumunun belirlenerek üretim planlarının yapılması, yasa ve kuralların oluşturulması gibi avcılık yönetiminde üretim sürekliliğinin sağlanmasına yönelik çalışmalar dizinine katkılar sağlanması amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Çalışma, Eylül-Aralık 2008 ve Ocak-Nisan 2009 tarihleri arasındaki sekiz aylık periyot boyunca ticari tekneden alınan verilerle yapılmıştır. Yapımı hazırlık aşamasında olan nükleer santral alanına yakın bir bölgede yer alan, batıda Bahçeli Kayalıkları üzerinden geçen boylam çizgisi [34º 41' 000''E] ile doğuda İnceburun üzerinden geçen boylam çizgilerinin [34º 56' 695'' E]; kuzeyde [42º 15' 000'' N] enlemi ile kesiştikleri noktalar arasında kalan, trol avcılığına açık alanlarda gerçekleştirilmiştir.

Çalışmada toplam alan olarak hesaplanan bölgenin büyük bölümünde dip trol çekimleri yapılmıştır. Başka bir ifade ile toplam alan bölgede avcılık yapan ticari dip trol ağı ve teknesiyle yapılan çekimlerin homojen dağılımı en

yüksek düzeyde olacak şekilde belirlenmiştir (Şekil 1). Toplam alan, dijital planimetre ve bölge koordinatları kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Çalışma ve bölgedeki deniz koşulları nedeniyle sabit ya da belli derinliklerde dip ağı çekme olanağı zaten bulunmamaktadır.

Çalışma, 2008 yılında 282 çekim, 2009 yılı için 367 çekim olmak üzere toplam 649 çekimden elde edilen bilgilerin değerlendirilmesi ile gerçekleştirilmiştir. Çekimlerde tekne personeli (reis) tarafından özel olarak tutulan balıkçılık jurnalleri de dikkate alınmıştır. Bu kapsamda 4 aylık periyottan oluşan 2008 yılı av sezonunda, aylık denize çıkılan gün sayısı en az 10 gün, en çok 14 gün, toplamda ise 47 gün olmuştur. Çalışma tarihleri içerisindeki diğer 4 aylık sürede yani 2009 yılında ise aylık denize çıkılan gün sayısı en az 11 gün, en çok 19 gün olarak gerçekleşmiştir. Aynı yıl avlama yapılan toplam gün sayısı 63 gün dür. Trol çekimi 2008 yılı için günde 6.0 ±0.05 kez, takip eden yılda ise günde 5.83 ±0.06Hesaplanmıştır (Gönener ve Bilgin, 2010).

Çalışmada yerli-ticari dip trol ağı kullanılmıştır. Ağın mantar yaka uzunluğu 24 metre, ağız genişliği 12 m, ağız yüksekliği 0.6-1.5 metre ve toplam uzunluğu 30-32 metre olup, torba kısmında ağ göz açıklığı 40 mm'dir. Çekim süreleri ve hızı bölgedeki zemin yapısı, ağ içerisine giren materyalin çeşit ve miktarı ve sahada etkili olan rüzgarların yönü ve şiddeti gibi önemli faktörlere bağlı olarak 1.18-1.23 saat/çekim ve 4.9-5.03 km/saat olarak belirlenmiştir (Şekil 2).

Ticari trol ağı ve teknesi kullanılarak yapılması nedeniyle araştırma, daha önce belirlenmiş derinlik konturlarında değil 20-175 m arasında değişen derinliklerde kez gerçekleştirilmiştir.

Trol çekimlerinden avlanan tüm balıklar içerisinden ekonomik değeri olan bütün türler seçilerek kasalanmış ve avlanan balık miktarları kasa ağırlığı (kalkan ve köpekbalıkları için adet ağırlığı) olarak kaydedilmiştir. Türler için belirlenen kasa (veya adet) ağırlıkları; toplam kasa veya balık sayısı ile çarpılarak türlerin ilgili çekim için elde edilen toplam ağırlıkları belirlenmiştir (Şekil 3). Çalışmada taze tüketim için pazarlanabilir büyüklükteki, kasalanmış balıkların dikkate alınması nedeniyle bu balıkların belirlenen biyokütle ve yoğunlukları "avlanabilir" olarak nitelendirilmiştir (Gönener ve Bilgin, 2006; Bingel ve ark., 1996). Yapılan trol çekimlerinden elde edilen veriler (Pauly, 1984; Erkoyuncu, 1995 ve Sparre ve Venema 1998) tarafından önerilen yöntemlere göre her çekimde taranan alan [1] numaralı formül ile belirlenmiş, tüm avlama bölgesi ve birim alandaki balık miktarlarının tahmini ise [2] ve [3] numaralı formüller kullanılarak yapılmıştır;

$$a = t \times v \times h \times q_2 \qquad [1]$$

a: Her çekimde taranan alan(km^2), *v*:Trol çekim hızı (km saat^{-1}), *h*: Mantar yaka uzunluğu (km), *t*: Çekim süresi (saat), q_2: Trol ağı ile alıkonan balık oranı veya yakalanabilirlik katsayısı (*0,5*).

$$B = \frac{C/f \times A}{a \times q1} \qquad [2]$$

B: Balık miktarı (ton), *C/f*: Birim çabada av miktarı (kg), *A*: Toplam sörvey alanı (km^2), q_1: Katsayı (*0,5*).

$$b = \frac{C_w}{a} \qquad [3]$$

b: Birim alandaki balık miktarı (kgkm^{-2}), C_w: Av miktarı (kg), *a*: Her çekimde taranan alan (km^2).

Çalışmada, avlamanın yapıldığı 2008-2009 yılı av sezonlarında her tür için aylık, günlük, ortalama ve toplam av miktarları belirlenmiştir. Yine her iki sezonda her ay için avlanabilir balık türlerinin birim ve toplam alandaki stok büyüklüklerinin tahmini yapılmış, söz konusu değerler varyans analizi ile (Kruskal Wallis) istatistiksel bakımdan incelenmiştir (Sümbüloğlu ve Sümbüloğlu, 2002). Hesaplamalarda Office Excel ve Minitab 15 bilgisayar programları kullanılmıştır

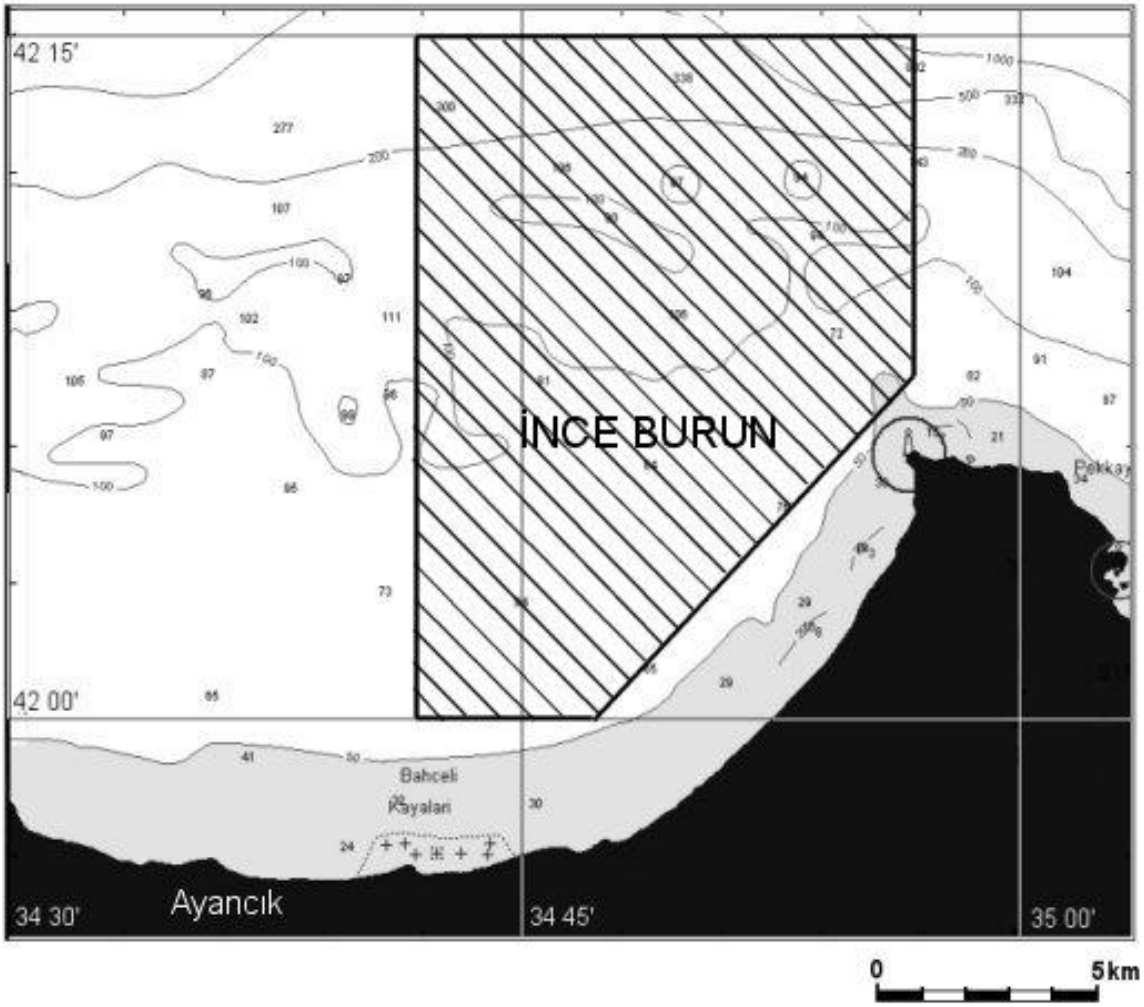
Bulgular ve Tartışma

Avlanan türlerde çeşitlilik; büyük ölçüde avlama mevsimi ve derinliği, türlerin davranışları, gün içerisindeki ışıklanma süresi, avlama periyodu ve saati, dip yapısı, sıcaklık, akıntı gibi suyun fiziksel özelliklerine göre değişiklik göstermektedir. Bu faktörlerin yanı sıra ortamda avavcı durumundaki balık veya diğer türlerin varlığı ve bunların bolluğu gibi bağımlı-bağımsız birçok etken avın kompozisyonunu değiştirebilmektedir (Özbilgin ve Ferro 1997; Özbilgin ve Wardle 2002; Gönener ve Erkoyuncu, 2005).

Avlanan türlerin hemen hepsi farklı düzeylerde ekonomik değere sahip olmakla birlikte birçok türden oluşan dip trolünün toplam av bileşenlerine bakıldığında mezgit, barbunya hatta kalkan balığının baskın tür olarak karşımıza çıktığı görülmektedir (Gönener ve Bilgin, 2006; Özdemir, 2006). Bu çalışmada da verilerin yıllar hatta aylar itibarıyla karşılaştırılması ava, yani ana kütleye asıl katkının mezgit, kalkan ve bar-

bunyadan kaynaklandığı sonucunu ortaya koymaktadır.

Kompozisyonu oluşturan İstavrit-kalkan, mezgit ve köpekbalıkları gibi av-avcı durumundaki türlerden bazılarının varlık veya bolluğunun, diğer bazı türlerin yoğunluk ve av miktarlarını önemli ölçüde değiştirebildiği gözlenmektedir. Bu durum ve belli düzeyde ekonomik değerlerinin de olması nedeniyle çalışmada; asıl kütle bileşenlerini oluşturan mezgit barbunya ve kalkan balıklarıyla birlikte tirsi, izmarit, istavrit, köpekbalığı ve kayabalığı türleri de incelenerek, avlanabilir biyokütle ve stok büyüklüklerinin tahmini yapılmıştır.



Şekil 1. Çalışmanın yapıldığı, dip trol avcılığına açık bölge (Gönener ve Bilgin, 2010'den alınmıştır.)

Figure 1. The study area allowed to bottom trawling

Fotoğraf 2. Çekim süresi ve hızını etkileyen bazı faktörler (orijinal)

Image 2. Some factors affecting haul time and velocity

Fotoğraf 3. Çekimlerde elde edilen balık ağırlıklarının belirlenmesi (orijinal)

Image 3. Determination of fish weights

Türlerin yıllık, aylık ve günlük av miktarları

Tamamı 369,9 km^2 olan bölgede 2008 yılında gerçekleştirilen her çekimde yaklaşık 0.13642 ±0.0009 km^2 olmak üzere toplam 38.60 km^2 lik alan, 2009 yılında ise her çekimde yaklaşık 0.13777 ±0.0007 km^2 olmak üzere toplam 50.56 km^2 lik alan taranmıştır. İki yıldan oluşan tüm çalışma periyodundaki her çekimde taranan alan yaklaşık 0.13718 ±0.0006 km^2 olup, bölgede taranan toplam alan 89.03 km^2 dir.

Çalışmanın ilk dönemi olan 2008 yılında bütün türlerden oluşan toplam av miktarları Eylül'de 13.97 ton, Ekim'de 9.27 ton, Kasım'da 13.87 ton ve Aralık'ta 5.86 ton olmak üzere toplam 42.98 ton olarak gerçekleşmiştir. Bu avın 40534.50 kg ı mezgit, 61.0 kg ı barbunya, 1513.00 kg ı kalkan 95.90 kg ı tirsi, 68.50 kg ı izmarit, 415.0 kg ı istavrit, 289.75 kg ı kaya balıklarından oluşmaktadır (Tablo 1).

2009 yılı av sezonunda ise Ocak ayında 12.69 ton, Şubat ta 12.68 ton, Mart ta 10.5 ton, Nisan ayında da 6.73 ton olmak üzere toplam 42.6 ton balık avlanmıştır. Bunun türlere göre dağılımı mezgit 40221.0 kg, barbunya 953.2 kg, kalkan 498.1 kg, tirsi 642.45 kg, izmarit 94.55 kg, istavrit 94.85 kg, köpekbalığı 27.5 kg, ve kayabalığı 72.85 kg şeklindedir(Tablo 1).

2008 ve 2009 olmak üzere her iki dönemi kapsayan çalışma periyodu boyunca toplam 85.58 ton balık avlanmıştır. Avın büyük bölümünü mezgit, kalkan ve barbunya balıkları oluşturmaktadır. Mezgit in toplam av içerisindeki oranları yıllara göre sırasıyla %94.32 ve %94.41, kalkanın %3.52 ve %1.17, barbunyanın ise %0.14 ve %2.24 olarak belirlenmiştir. Başka bir ifadeyle avın büyük bölümünü oluşturan mezgit, kalkan ve barbunya balıklarının toplam av içerisindeki miktarları sırasıyla 80755.50 kg, 2011.10 kg ve 1014.20 kg' dır. Av kompozisyonunda yer alan diğer türlerin av miktarları ise tirsi 738.35 kg, izmarit 163.05 kg, istavrit 509.85 kg, köpekbalığı 27.50 kg, kaya balıkları ise 362.60 kg olarak gerçekleşmiştir.

Çalışmada bölgedeki günlük en yüksek mezgit ve kalkan av miktarlarının, av sezon başlangıcında yani Eylül 2008 ve Ocak 2009 aylarında elde edildiği ve bu aylarda avlanan mezgit miktarının sırasıyla 1324.40 ±65.55 kggün^{-1} ve 911.54 ±36.85 kggün^{-1} olduğu belirlenmiştir. Bölgede günlük kalkan av miktarı Eylül 2008 yılında 65.20 ±1.70 kg iken, 2009 yılında yaklaşık 7.91±0.34 kg a düşmüş, aylara göre de belirgin bir değişiklik göstermemiştir. Kalkan ve mezgit dışındaki barbunya, tirsi, izmarit, istavrit, köpekbalığı ve kayabalığı gibi türlerin günlük av miktarı ise sırasıyla 9.22 ±0.54 kg, 6.71 ±0.39 kg, 1.48 ±0.14 kg, 4.64 ±1.44 kg, 0.25 ±0.10 kg ve 3.33 ±0.24 kg olarak hesaplanmıştır(Tablo 2).

Biyokütlelere ait bulgular

Tablo 3 incelendiğinde; dip trolüyle avlanabilir mezgit miktarının 2008 yılı Eylül ayında daha yoğun olduğu görülmektedir. Çalışma planı itibarıyla 2008 yılı av sezonu eylül ayında 2009 yılı ise ocak ayında başlamaktadır. Pratikte ise 2008 Eylül ayında başlayan av sezonu 2009 nisan ayı sonuna kadar devam etmiş, mayıs başından itibaren de av yasağı başlamıştır. Av sezon başlangıcında bölgedeki avcılık; populasyonun azalması yönündeki etkisini henüz göstermemiştir. Bu nedenle eylül ayında bölgedeki 2085.54 ±103.22 kgkm^{-2} lik mezgit biyokütlesinin sezonun tamamı için (aylık ortalama) hesaplanan (932.90 ±22.41 kgkm^{-2} lik) biyokütlelerden istatistik bakımdan çok daha büyük olduğu görülmüştür. Bölgede bu periyotta birim alandaki mezgit miktarı 2085.54 ±103.22 kgkm^{-2} olarak hesaplanmıştır ($p<0.05$). Ekim ayında 728.55 ±36.18 kgkm^{-2} olan mezgit yoğunluğu Kasım ayı itibarıyla 1232.27 ±61.13 kgkm^{-2} a kadar artan, Aralık ta ise 558.85 ±56.38 kgkm^{-2} a azalan, bir seyir izlemiştir. Mezgit yoğunluğu 2009 yılı Ocak ayında tekrar artarak km^2 de 1098.44 ±41.70 kg a ulaşan bunu takiben Şubat (749.62 ±16.77 kgkm^{-2}), Mart (582.83 ±16.84 kgkm^{-2}) aylarında azalan, Nisan ayında ise (950.07 ±29.79 kgkm^{-2}) artan bir seyir izlemektedir. Ancak 2008 ve 2009 yılları arasında km^2 deki mezgit yoğunlukları dikkate alındığında yoğunluklar arasındaki fark istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur. Diğer bir ifade ile 2008 ve 2009 yıllarında birim alandaki mezgit yoğunlukları istatistik bakımdan önemli bir değişiklik göstermemiştir ($p>0.05$). Her iki yıl av sezonu içerisindeki durum, kalkan balığı için de benzer olup, 2008 Eylül ayında 102.67 ±2.68 kgkm^{-2} olan bu türe ait birim alandaki aylık yoğunluklarda, av sezonu sonuna doğru bir azalma daha sonra da bir artış, bir toparlanma göstermektedir.

Çalışma kapsamında bölgede dip trolüyle avlanabilir balık türleri içerisinde mezgit balıklarının daha yoğun olduğu; bunu kalkan, barbunya ve diğer türlerin izlediği belirlenmiştir. Bölgede mezgit miktarı 932.90 ±22.41 kgkm^{-2} olarak bulunurken, km^2 deki kalkan yoğunluğu 24.35 ±1.21 kg, barbunya 11.37 ±0.69 kg, tirsi 8.13 ±0.46 kg, istavrit 6.24 ±1.99 kg, kaya balığı 4.11 ±0.30 kg, izmarit 1.79 ±0.17 kg köpekbalığı yoğunluğu ise 0.39 ±0.16 kg olarak belirlenmiştir.

Stok büyüklüklerine ait bulgular

Biyokütle bakımından olduğu gibi 2008 yılı av sezonunun başlangıcı olan Eylül ayında, mezgit stoğu diğer aylardan çok daha büyük boyutlardadır ($p<0.05$) (Tablo 4).

Eylül ayında bölgedeki mezgit stok büyüklüğü 15.429.227 ±76.36 ton, Ekim, Kasım ve Aralık aylarındaki mezgit stokları sırasıyla 728.55 ±36.18 ton, 1232.27 ±61.13 ton ve 558.85 ±56.38 ton olarak tahmin edilmiştir. Çalışmada; 2008 ve 2009 yıllarında sırasıyla 818.36 ±70.75 ton ve 594.56 ±10.80 ton olan stok büyüklüğünün önemli değişiklikler gösterdiği ve periyodun tamamı için bölgedeki mezgit stoğunun yaklaşık 690.18 ±16.57 ton olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$).

Av sezon başlangıcı olan Eylül ve Ekim aylarında bölgede hiç avlanamayan barbunya stoğu 2008 yılı için 1.06 ±0.39 ton olarak tahmin edilirken 2009 yılı için tahmin 13.90 ±0.71 ton olarak gerçekleşmiştir. Ancak mezgit için söz konusu olan ve yapılan avlamaların sonucu ortaya çıkması beklenen durumun aksine, barbunya stoğu, sezon sonuna kadar önemli oranda artış göstermiştir($p<0.05$). İki yıldan oluşan av periyodunun tamamında bölgedeki barbunya stok büyüklüğü 8.41 ±0.51 ton dur(Tablo 4).

İlk yılın av sezonu içerisinde büyüklükleri oldukça değişiklik gösteren kalkan stoklarının özellikle mezgit stoklarına paralellik gösterdiği belirlenmiştir. Eylül ayı için tahmini yapılan kalkan stok büyüklüğü 759.58±1.98 ton dur. İzleyen avlama süreci boyunca bu değer giderek azalmış, 2008 yılı için 31.85±3.54 ton, 2009 yılı için ise 7.69±0.35 ton olarak hesaplanmıştır. Kalkan stoklarında iki avlama periyodu arasındaki bu azalma, istatistik bakımdan da önemli bulunmuştur($p<0.05$). Sezonun tamamındaki kalkan stok büyüklüğü ise 18.02±0.89 ton dur.

Araştırma kapsamında bölgedeki tirsi, izmarit, istavrit ve kaya balıklarında 2008 yılı ortalama stok büyüklüklerinin sırasıyla 1.8 ±0.65 ton, 1.30 ±0.47 ton, 8.92 ±7.10 ton, 5.74 ±0.92 ton olduğu; 2009 yılı stok büyüklüklerinin ise istatistiksel olarak önemli düzeyde değişiklik göstermemekle birlikte sırasıyla 9.16 ±0.45 ton, 1.34 ±0.13 ton, 1.41 ±0.18 ton, 1.60 ±0.30 ton olduğu belirlenmiştir($p>0.05$). Tüm sezondaki stok büyüklükleri tirsi için 6.01±0.34 ton, izmarit 1.32 ±0.12 ton, istavrit 4.62 ±1.47 ton, köpekbalığı 0.29 ±0.11 ton ve kayabalıkları için 3.37 ±0.28 ton olarak belirlenmiştir (Tablo 4).

Karadeniz in Türkiye kıyılarında trole açık ve önemli bir balıkçılık bölgesinde gerçekleştirilen çalışmada dip trolünün ekonomik bileşenlerini mezgit *(Gadus merlangus euxinus*), barbunya *(Mullus barbatus ponticus)*, kalkan *(Psetta maxima maeotica)*, tirsi *(Alosa sp)*, izmarit *(Spicara maena)*, istavrit *(Trachurus mediterraneus)*, köpekbalığı *(Squalus acanthias)* ve kaya balıkları *(Gobius sp.)* gibi demersal ve yarıpelajik türler oluşturmaktadır.

Daha önce yine aynı bölgede 2007-2008 av sezonu için gerçekleştirilen çalışmanın (Gönener ve Bilgin, 2010) devamı niteliğindeki bu çalışmada, elde edilen sonuçlar daha çok birbirleri ile olmak üzere benzer araştırmalarla kıyaslanmıştır. Böylece bölgedeki biyokütle ve stok büyüklükleri ve bunlardaki değişimler dört av sezonu için mercek altına alınmıştır.

Gönener ve Bilgin, (2006) tarafından kalkan ve mezgitlerin derinlik ve avlama mevsimine bağlı yoğunluk ve avlanabilir biyokütle miktarlarının birbirinin aksi yönde olduğu bildirilmiştir. Karadeniz de dip trol avcılığına açık iki bölgeden diğeri olan (Samsun)Yakakent bölgesinde yapılan araştırmada Eylül ayında birim alanda (km^2) 2364.4 ±111.2 kg olan mezgit yoğunluğunun, Nisan ayında 639.7 ±33.4 $kgkm^{-2}$'a; 1891.0 ±338.0 ton olan stok büyüklüğünün ise 272.6 ±5.7 ton a düştüğü ifade edilmiştir.

Gönener ve Bilgin, (2010); 2007 yılı Şubat ayında İnceburun da km^2 de 901.30 ±31.72 kg; Nisan ayında ise 484.30 ±34.34 kg mezgit olduğunu bildirmiştir. Birim alanda mezgit yoğunluğunda belirlenen bu azalma, istatistiksel bakımdan da önemli bulunmuş, periyot içerisindeki kalkan miktarında ise önemli bir değişme belirlenmemiştir. Aynı araştırmada avlama sezonu başlangıcı olan Şubat 2007 ile Nisan 2008 de, km^2 deki balık yoğunluklarına bakılarak köpekbalığı ve mezgit arasında, her iki av sezonu başlangıcı dikkate alınarak ta kalkan ve istavrit arasında av-avcı ilişkisinden kaynaklanan bir yoğunluktan söz etmenin mümkün olduğu ifade edilmiştir. 2007-2009 yılları arasındaki avlama periyodunun tamamı dikkate alındığında mezgitin mevcut avlama düzeyini tolere ettiği görülmekte ve çalışmada birim alanda (km^2) bulunan mezgit miktarında belli düzeyde (% 50.6) artış olduğu değerlendirilebilmektedir (Şekil 4).

Gönener ve Bilgin, (2006) Karadeniz de dip trol avcılığına açık iki bölgeden diğeri olan Sinop - (Samsun) Yakakent'te; (75 metreden) sığ ve derin kesimlerdeki kalkan stok büyüklüklerini incelemiş ve sırasıyla, 3.6 ±1.1 ton ve 3.4 ±0.8 ton olarak bildirmişlerdir. Araştırmada birim alana düşen kalkan miktarının sığ kesimlerde 14.4 ±4.9 $kgkm^{-2}$ derin kesimlerde ise 6.8 ±2.6 $kgkm^{-2}$ olduğu ve Ocak-Nisan periyodunda sığ kesimlerdeki yoğunluk artışının daha belirgin olduğu ifade edilmektedir.

İnceburun bölgesinde 2007-2008 yıllarında yapılan çalışmada 2007 yılı Şubat, Mart ve Nisan aylarında km^2 de yaklaşık 27.77 ±0.80 kg kalkan olduğu ve kalkan biyokütlesinin Ocak tan Nisan a kadar olan periyodu kapsayan 2008 yılı av sezonunda 51.66 ±1.71 kg'a artış gösterdiği bildirilmektedir. Çalışmada ayrıca sezonun tamamında km^2 için hesaplanan kalkan miktarının 40.78 ±1.11 $kgkm^{-2}$ olduğu ifade edilmektedir(Gönener ve Bilgin, 2010). Aynı çalışmada uzatma ağları ile avcılığın serbest olmasına, sözkonusu çalışmanın yapıldığı trol avlama bölgesine yakın av sahalarındaki yoğun av baskısına rağmen, özellikle Ocak-Mart 2008 periyodunda birim alanda bulunan kalkan miktarındaki artışa dikkat çekilmektedir. Yine İnceburun da fakat 2008-2009 av sezonlarında yapılan mevcut çalışmada 2008 yılı av dönemi Eylül, Ekim, Kasım ve Aralık aylarından oluşmaktadır. Bu periyotta 43.05 ±2.62 $kgkm^{-2}$ olarak belirlenen bölgedeki kalkan yoğunluğu daha önce sezonun tamamı için (Gönener ve Bilgin, 2010) tarafından elde edilen bulgulara benzerlik göstermektedir. Ancak; Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarından oluşan 2009 yılı av sezonu dikkate alındığında km^2 deki kalkan yoğunluğunun 10.40±0.48 kg a kadar, yaklaşık %75.8 oranda azaldığı belirlenmiştir(Tablo 3). Bu dönem için birim alandaki kalkan miktarı 24.35 ±1.21 $kgkm^{-2}$ olarak hesaplanmıştır. 2007-2009 yılları içerisindeki dört av periyodunda kalkan biyokütlesinde meydana gelen azalma %40.30 oranındadır (Şekil 4).

Tablo 1. Yıllık-aylık toplam av miktarları (kg)

Table 1. Annual and monthly total catch amounts (kg)

Av Dönemi	Mezgit	Barbunya	Kalkan	Tirsi	İzmarit	İstavrit	Köpekbalığı	Kayabalığı	Toplam
09/2008	13244.00	0.00	652.00	0.00	0.00	0.00	0.00	78.75	13974.75
10/2008	8822.00	0.00	408.50	0.00	0.00	0.00	0.00	42.90	9273.40
11/2008	13380.50	2.00	317.50	2.30	19.00	19.50	0.00	133.10	13873.90
12/2008	5088.00	59.00	135.00	93.60	49.50	395.50	0.00	35.00	5855.60
2008 Toplam	40534.50	61.00	1513.00	95.90	68.50	415.00	0.00	289.75	42977.65
01/2009	11850.00	339.20	104.65	207.30	56.30	78.80	0.00	58.60	12694.85
02/2009	11898.00	350.00	157.30	244.10	20.00	6.00	0.00	3.00	12678.40
03/2009	9966.00	188.25	140.25	165.95	18.25	10.05	0.00	11.25	10500.0
04/2009	6507.00	75.75	95.90	25.10	0.00	0.00	27.50	0.00	6731.25
2009 Toplam	40221.00	953.20	498.10	642.45	94.55	94.85	27.50	72.85	42604.50
Genel Toplam	80755.50	1014.20	2011.10	738.35	163.05	509.85	27.50	362.60	85582.15

Tablo 2. Günlük av miktarları (kggün^{-1})

Table 2. Daily catch amounts (kgday^{-1})

Av Dönemi	Mezgit	Barbunya	Kalkan	Tirsi	İzmarit	İstavrit	Köpekbalığı	Kayabalığı
09/2008	1324.40±65.55	0.00	65.20±1.70	0.00	0.00	0.00	0.00	8.75±1.07
10/2008	630.14±31.81	0.00	29.18±2.71	0.00	0.00	0.00	0.00	3.06±0.67
11/2008	1115.04±62.75	0.17±0.07	26.46±2.03	0.19±0.08	1.58±0.50	1.63±0.54	0.00	11.09±1.07
12/2008	462.55±46.29	5.36±0.87	12.27±1.53	8.51±1.29	4.50±0.87	35.95±14.32	0.00	3.18±0.64
2008 Ortalama	862.44±36.67	1.30±0.27	32.19±1.74	2.04±0.41	1.46±0.29	8.83±3.80	0.00	6.30±0.54
01/2009	911.54±36.85	26.09±2.75	8.05±1.47	15.95±1.64	4.33±0.54	6.06±0.80	0.00	4.51±0.47
02/2009	626.21±10.33	18.42±1.26	8.28±0.38	12.85±0.95	1.05±0.22	0.32±0.09	0.00	0.16±0.07
03/2009	498.30±14.25	9.41±0.70	7.01±0.57	8.30±0.78	0.91±0.14	0.50±0.10	0.00	0.56±0.12
04/2009	591.55±20.30	6.89±0.99	8.72±0.53	2.28±0.63	0.00	0.00	2.50±1.03	0.00
2009 Ortalama	638.43±11.48	15.13±0.74	7.91±0.34	10.20±0.52	1.50±0.14	1.51±0.19	0.44±0.17	1.16±0.13
Genel Ortalama	734.14±16.09	9.22±0.54	18.28±0.83	6.71±0.39	1.48±0.14	4.64±1.44	0.25±0.10	3.33±0.24

Tablo 3. Avlanabilir balık biyokütleleri (kgkm^{-2})

Table 3. Catchable fish biomass (kgkm^{-2})

Av Dönemi	Mezgit	Barbunya	Kalkan	Tirsi	İzmarit	İstavrit	Köpekbalığı	Kayabalığı
09/2008	2085.54±103.22^{c}	0.00^{a}	102.67±2.68^{c}	0.00^{a}	0.00^{a}	0.00^{a}	0.00^{a}	12.40±1.69^{a}
10/2008	728.55±36.18^{a}	0.00^{a}	33.76±3.11^{b}	0.00^{a}	0.00^{a}	0.00^{a}	0.00^{a}	3.53±0.77^{a}
11/2008	1232.27±61.13^{b}	0.19±0.08^{a}	30.02±2.37^{b}	0.22±0.09^{a}	1.82±0.58^{a}	1.87±0.62^{a}	0.00^{a}	12.57±1.22^{b}
12/2008	558.85±56.38^{a}	5.91±0.94^{a}	14.89±1.85^{ab}	10.14±1.52^{ab}	5.50±1.08^{a}	49.47±19.81^{b}	0.00^{a}	3.67±0.73^{a}
2008 Ortalama	1106.16±52.34^{A}	1.43±0.29^{A}	43.05±2.62^{A}	2.43±0.49^{A}	1.75±0.35^{A}	12.06±5.25^{A}	0.00^{A}	7.76±0.68^{A}
01/2009	1098.44±41.70^{b}	33.26±3.81^{b}	10.68±2.04^{a}	19.55±1.87^{b}	5.42±0.74^{a}	7.79±1.12^{a}	0.00^{a}	5.51±0.56^{a}
02/2009	749.62±16.77^{ab}	21.96±1.50^{ab}	9.90±0.46^{a}	15.34±1.17^{ab}	1.21±0.25^{a}	0.36±0.11^{a}	0.00^{a}	0.18±0.08^{a}
03/2009	582.83±16.84^{a}	10.94±0.81^{a}	8.32±0.68^{a}	9.72±0.92^{a}	1.05±0.16^{a}	0.58±0.12^{a}	0.00^{a}	0.65±0.13^{a}
04/2009	950.07±29.79^{b}	10.46±1.48^{a}	14.71±1.06^{ab}	3.59±0.99^{a}	0.00^{a}	0.00^{a}	3.94±1.62^{a}	0.00^{a}
2009 Ortalama	803.65±14.60^{A}	18.79±0.97^{B}	10.40±0.48^{B}	12.38±0.62^{A}	1.82±0.18^{A}	1.90±0.25^{A}	0.69±0.26^{A}	1.40±0.15^{A}
Genel Ortalama	932.90±22.41	11.37±0.69	24.35±1.21	8.13±0.46	1.79±0.17	6.24±1.99	0.39±0.16	4.11±0.30

A,B; a,b; Aynı sütunda farklı üssel harflerle ifade edilen değerler arasındaki fark α:0.05 yanılma düzeyinde önemlidir.

Tablo 4. Avlanabilir balık stok büyüklükleri (ton)

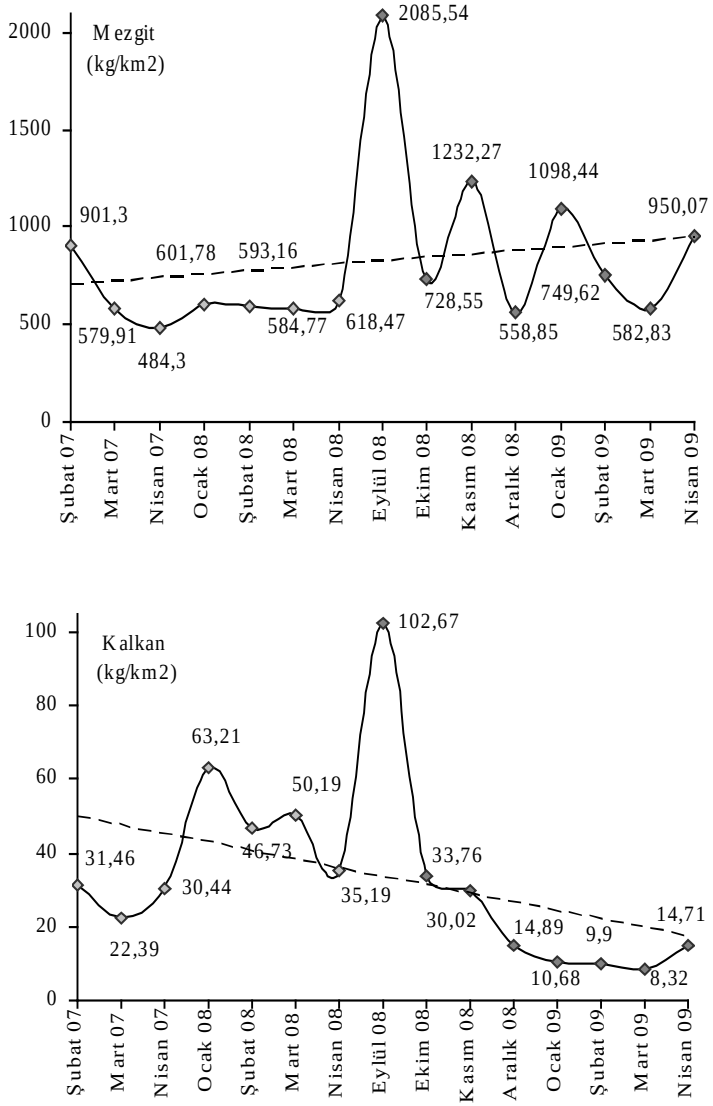
Table 4. Catchable fish stock sizes (tonnes)

Av Dönemi	Mezgit	Barbunya	Kalkan	Tirsi	İzmarit	İstavrit	Köpekbalığı	Kayabalığı
09/2008	15.429.23±76.36^{d}	0.00^{a}	759.58±1.98^{c}	0.00^{a}	0.00^{a}	0.00^{a}	0.00^{a}	91.74±1.25^{b}
10/2008	539.00±26.76^{a}	0.00^{a}	24.98±2.30^{b}	0.00^{a}	0.00^{a}	0.00^{a}	0.00^{a}	2.61±0.57^{a}
11/2008	911.66±45.22^{c}	0.14±0.05^{a}	22.21±1.75^{ab}	0.16±0.06^{a}	1.35±0.42^{a}	1.39±0.45^{a}	0.00^{a}	9.30±0.90^{a}
12/2008	413.45±41.71^{a}	4.37±0.69^{a}	11.02±1.37^{a}	7.50±1.12^{a}	4.07±0.79^{a}	36.60±14.65^{b}	0.00^{a}	2.71±0.54^{a}
2008 Ortalama	818.36±70.75^{A}	1.06±0.39^{A}	31.85±3.54^{A}	1.80±0.65^{A}	1.30±0.47^{A}	8.92±4.10^{A}	0.00^{A}	5.74±0.92^{A}
01/2009	812.64±30.84^{bc}	24.60±2.81^{c}	7.90±1.50^{a}	14.47±1.38^{b}	4.01±0.54^{a}	5.76±0.82^{a}	0.00^{a}	6.83±1.52^{a}
02/2009	554.59±12.40^{a}	16.25±1.11^{b}	7.32±0.34^{a}	11.35±0.86^{ab}	0.90±0.18^{a}	0.27±0.07^{a}	0.00^{a}	0.14±0.05^{a}
03/2009	431.19±12.45^{a}	8.10±0.60^{a}	6.16±0.50^{a}	7.19±0.67^{a}	0.78±0.12^{a}	0.43±0.08^{a}	0.00^{a}	0.48±0.09^{a}
04/2009	702.88±22.03^{b}	7.74±1.09^{a}	10.89±0.78^{a}	2.66±0.73^{a}	0.00^{a}	0.00^{a}	2.91±1.19^{a}	0.00^{a}
2009 Ortalama	594.56±10.80^{B}	13.90±0.71^{B}	7.69±0.35^{B}	9.16±0.45^{B}	1.34±0.13^{A}	1.41±0.18^{B}	0.51±0.19^{A}	1.60±0.30^{A}
Genel Ortalama	690.18±16.57	8.41±0.51	18.02±0.89	6.01±0.34	1.32±0.12	4.62±1.47	0.29±0.11	3.37±0.28

A,B; a,b; Aynı sütunda farklı üssel harflerle ifade edilen değerler arasındaki fark α:0.05 yanılma düzeyinde önemlidir.

Bingel ve ark., (1996) tarafından Sinop (inceburun) orta nokta kabul edilerek Karadeniz in batı ve doğu bölgelerinde yapılan çalışmada yumuşakça ve medüzler hariç tutulmak kaydıyla, batı kısmındaki balık biyokütlelerinden; mezgit'in 205 ton, barbunya'nın 26 ton, kalkan'ın 1042 ton, diğer demersal balık türlerinin ise 1661 ton olduğu belirtilmiştir. Doğu kısımdaki avlanabilir biyokütleler ise; mezgit 26 ton, barbunya 2267 ton, kalkan 4504 ton diğer demersal balık türler 7129 ton olarak özetlenmiştir. Batı da (R/VBilim) doğuda ise (R/V Sürat 1) araştırma tekneleri ile Nisan 1990'da gerçekleştirilen çalışmada Doğu ve Batı Karadeniz in tamamındaki mezgit stok büyüklüğü 231 ton olarak bildirilmiştir.

1991 ve 1992 Sonbaharlarında Bakanlık araştırma teknesi ile yapılan araştırmanın sonucunda İnce-Bafra burnu arası alt bölgede biyokütleyi ağırlıklı olarak mezgit in (233 ton) oluşturduğu, toplam stok büyüklüğünün ise 493 ton olduğu bildirilmiştir. Bir sonraki alt bölgede (Bafra Burnu-Civa Burnu) bulunan mezgit stok büyüklüğü de 549 ton olarak belirtilmiştir(Bingel ve ark., 1996). Oysa Gönener ve Bilgin, (2010) 'in 2007 ve 2008 yıllarında yaptığı çalışmada ve 2008-2009 av dönemlerini kapsayan mevcut araştırmada, mezgit e ait sadece İnceburun daki stok büyüklüğünün çok daha fazla olduğu anlaşılmaktadır. Bu bölgedeki mezgit stok büyüklüğü 2007-2008 yılı için 451.59 ±9.89 ton; 2008-2009 yılı için 690.18 ±16.57 ton olarak belirlenmiştir (Tablo 4).



Şekil 2. Mezgit ve Kalkan biyokütlelerindeki değişimler
Figure 2. Variations in biomasses of the whiting and turbot

Bingel ve ark., (1996)'nın gerçekleştirdiği yüksek katılım ve destekli bu çalışmada, mezgit dışında barbunya ve kalkan balıkları için bildirilen avlanabilir biyokütle tahminlerinin (Gönener ve Bilgin, 2010) tarafından 2007-2008 yıllarında yapılan ve mevcut 2008-2009 av dönemlerini kapsayan araştırmadan çok önemli farklılıklar gösterdiği dikkat çekmektedir. Konuya ilişkin değerlendirmeler özellikle 1990-92 li yılların koşulları, avlama teknolojisinin düzeyi ve bölgede dip trolü ile av yoğunluğunun günümüze kıyasla çok az olması veya olmaması gibi kriterler de göz önüne alınarak yapılmalıdır. Bu farklılık arz eden durum Bingel ve ark., (1996) tarafından "yüksek varyans nedeniyle tespit edilen biyokütlenin (yıl içerisinde) karşılaştırılmasının çalışma döneminde uygun görünmeyebileceği; sistemin kararsız bir durumda olduğu ve Karadeniz ekosisteminde hüküm süren dinamik fiziksel, kimyasal ve biyolojik koşulların bu aşamada daha kesin bir değerlendirmeye izin vermediği" şeklinde açıklanmış ve vurgulanmıştır.

Genç (2000) 1990-1996 yılları arasında Doğu Karadeniz kıyılarındaki barbunya populasyonunun mevsimlere ve derinliğe bağlı görülme sıklığını dört bölge ve 0-20, 21-50 ve 51-100 m olmak üzere üç derinlik tabakası için incelediği çalışmasında; 1990-1992 yılları için barbunya biyokütle miktarlarını sırasıyla 1329 ton, 3011 ton ve 4830 ton olarak bildirmiştir. Her üç yıl için biyokütlenin oransal olarak neredeyse tamamına yakınının 0-50 m derinlikte olduğu belirtilen çalışmada, birim alana düşen balık miktarının sırasıyla 632.5 kgkm^{-2}, 1439.6 kgkm^{-2} ve 2102.0 kgkm^{-2} olarak tahmin edildiği bildirilmiştir.

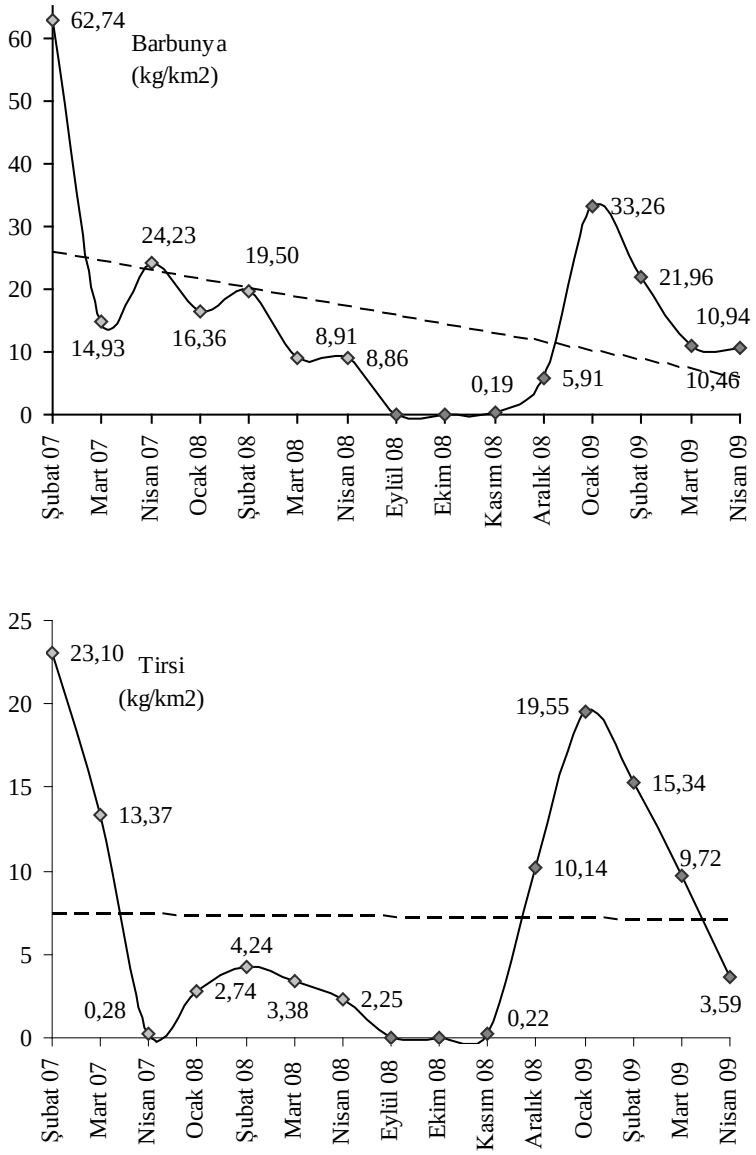
50-100 m derinliklerde bu değerlerin 2.6 kgkm^{-2}, 0.2 kgkm^{-2} ve 199.9 kgkm^{-2} gibi oldukça düşük bulunduğu ve (Yeşilırmak-Sinop) bölgenin biyokütle oranının en düşük düzeyde olduğu ifade edilmiştir. Araştırmada yıllara göre biyokütle miktarları 29.2 kgkm^{-2}, 14.7 kgkm^{-2} ve 265.3 kgkm^{-2} olarak belirtilmiştir.

Gönener ve Bilgin, (2010) tarafından yapılan çalışmada 2007 yılında İnceburun bölgesindeki barbunya biyokütlesinin 32.51 ±2.21 kgkm^{-2}, stok büyüklüğünün ise 22.55 ±1.46 ton olduğu belirtilerek, 2008 yılında biyokütlenin 14.04±0.99 kgkm^{-2} a, stok büyüklüğünün ise 10.45 ±0.72 ton'a azaldığı vurgulanmıştır. 2008-2009 periyodunda yapılan mevcut çalışmada ise 2008 av sezonunda bölgedeki barbunya biyokütlesinin 1.43 ±0.29 kgkm^{-2}, 2009 av sezonunda ise 18.79 ±0.97 kgkm^{-2} olduğu belirlenmiştir. Başka bir ifade ile 2007-2008 döneminde bölgedeki barbunya biyokütlesi % 56.81 oranda azalırken, 2008-2009 döneminde biyokütlede 3.14 kat artış gözlenmiştir. Ancak 2007-2008 ve 2008-2009 olmak üzere her iki çalışma dönemlerine ait çalışma bulguları, bölgedeki barbunya biyokütlesinde % 49.35 oranda azalmaya işaret etmektedir (Şekil 5).

Tirsi için de benzer durum söz konusu olup, 2007-2008 döneminde bu türün biyokütlesi %73.05 oranda azalırken, 2008-2009 döneminde 5.10 kat artış göstermektedir. 2007-2009 avlama döneminin tamamında ise biyokütle de % 11.20 lik artıştan söz etmek mümkündür (Şekil 5).

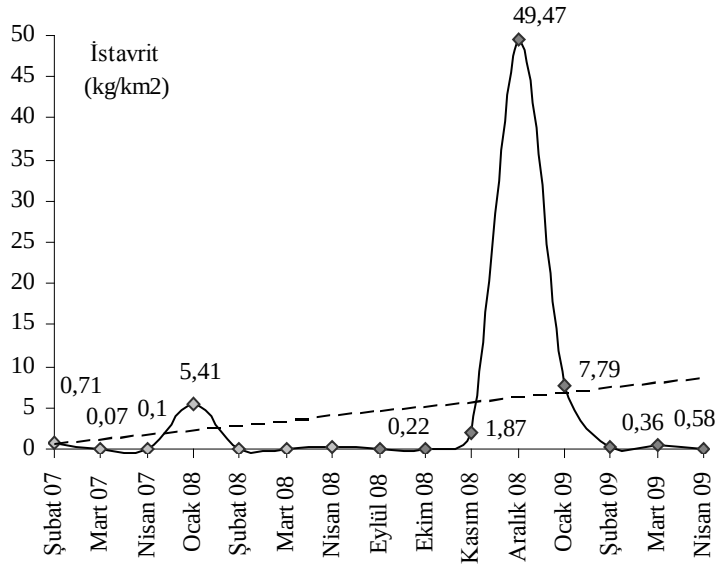
Aralık 2008'de günlük av miktarı (35.95 ±14.32 kg) ve (km^2) deki yoğunluğun (49.47 ±19.81 kg) yüksek olması nedeniyle, istavrit biyokütlesinde de 5.67 kat gerçekleşen artış, göze çarpan sonuçlar arasındadır. Ekolojik açıdan bulunduğu sistemin özelliklerini yansıtması nedeniyle önemli bir indikatör tür olan kayabalıklarının 2007-2008 yılındaki biyokütlesi 1.30 ±0.18 kgkm^{-2}; 2008-2009 yılı biyokütlesi ise 4.11 ±0.30 kgkm^{-2}dır. Görüleceği gibi türün birim alandaki miktarı 3.16 kat artmıştır (Şekil 6).

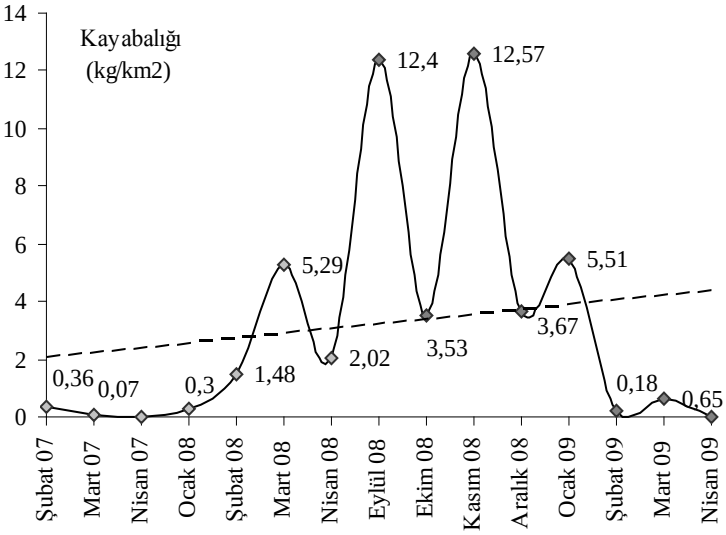
Negatif değişim gösteren barbunya, kalkan dışındaki diğer balık biyokütleleri izmarit ve köpekbalıklarına aittir. 2007'de km^2 deki miktarı 0.52 ±0.08 kg olan izmarit biyokütlesi 2008 de 9,71 kat artarak 5.05 ±0.40 kgkm^{-2} a yükselmiştir. Bölgede birim alanda bulunan izmarit miktarı 2008-2009 döneminin ilk yarısında 1.75 ±0.35 kgkm^{-2}; ikinci yarısında 1.82 ±0.18 kgkm^{-2} dır. Buna göre 2007-2009 yılları içerisinde bulunan dört av sezonunda biyokütle, 2.98 ±0.24 kgkm^{-2} ten 1.79 ±0.17 kgkm^{-2} e yaklaşık % 40.0 oranda azalmıştır (Şekil 6). Vatoz ve kayabalıkları gibi ekosistem için indikatör özellikler gösteren köpekbalığı biyokütlelerinde % 97.0 lik azalmadan söz edilebilirse de bu türün 2008 yılı Eylül ayından 2009 yılı Nisan ayına kadar hiç avlanamamış olması değerlendirmede dikkate alınması gereken bir durumdur.

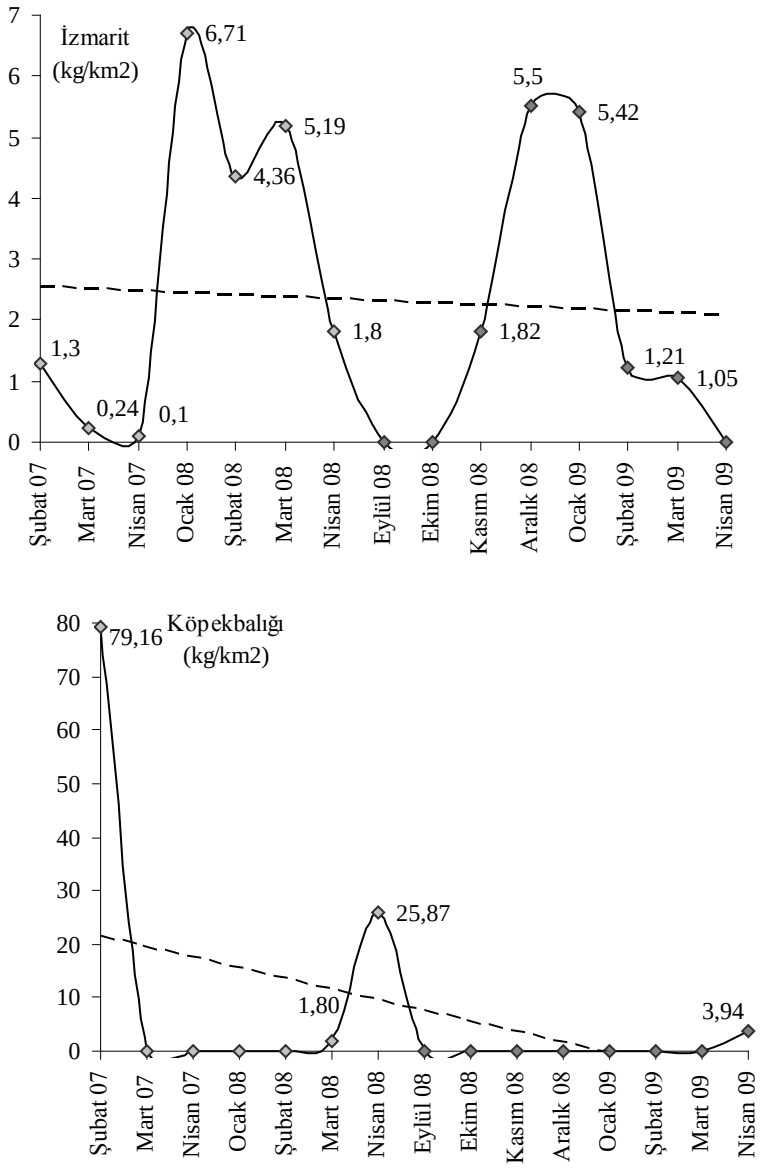


Şekil 3. Barbunya ve Tirsi biyokütlelerindeki değişimler

Figure 3. Variations in biomasses of the red mullet and the shad


İstavrit
(kg/km2)
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
0,71
0,07
0,1
5,41
0,22
1,87
49,47
7,79
0,36
0,58
Şubat 07
Mart 07
Nisan 07
Ocak 08
Şubat 08
Mart 08
Nisan 08
Eylül 08
Ekim 08
Kasım 08
Aralık 08
Ocak 09
Şubat 09
Mart 09
Nisan 09


Kayabalığı
(kg/km2)
14
12
10
8
6
4
2
0
0,36
0,07
0,3
1,48
5,29
2,02
12,4
3,53
12,57
3,67
5,51
0,18
0,65
Şubat 07
Mart 07
Nisan 07
Ocak 08
Şubat 08
Mart 08
Nisan 08
Eylül 08
Ekim 08
Kasım 08
Aralık 08
Ocak 09
Şubat 09
Mart 09
Nisan 09



Şekil 4. İstavrit, İzmarit, Kayabalığı ve Köpekbalığı biyokütlelerindeki değişimler

Figure 4. Variations in biomasses of the scad, picarel, goby and shark

Balık biyokütlelerinin farklı zaman aralıklarında artma yada azalma şeklinde, önemli bazı değişiklikler geçirdiği dikkat çekmektedir. Türlerin ekosistem besin zinciri içerisindeki konumları, azalan pelajik stokların ardından balıkçıların hızlı biçimde diğer veya tersi bir avcılık türünü uygulamaları ve bölgedeki avcılık baskısının artışı, suyun fiziksel ve kimyasal yapısını etkileyen mevsimsel ve meteorolojik vb faktörler nedeniyle ortaya çıkan bu değişimler, bölgede avlanabilir balık biyokütlelerinin son derece dinamik yapıya sahip olduğunu göstermektedir.

Sonuç

Bölgede 2007-2008 ve 2008-2009 olmak üzere dört avlama periyodunda ticari verilerle yapılan sınırlı sayıdaki bu çalışmalar dizininde, dip trolü ile avlanabilir balık türlerinin bölgede çeşitli periyotlardaki yoğunlukları ve bu yoğunluklarda dönemsel olarak ortaya çıkan farklılıklar net olarak ortaya konulmaktadır. Bu nedenle çalışma sonuçları bakımından, yapımı tasarı-hazırlık aşamasında olan nükleer santral öncesinde, bölgedeki avlanabilir demersal ve yarı demersal balık stoklarının durumu hakkında referans kaynağı oluşturmaktadır. Ayrıca çok kısa süre içerisinde

ancak, gerçekçi bir biçimde yoğunluk ve stok belirleme çalışmalarına olan ihtiyaç, ülke denizel kaynaklarımızın tamamı için söz konusudur. Bu gerçekten hareket edilerek yapılan çalışmada; rasyonel üretim planlamaları ve avlama kotaları gibi avcılık yönetimindeki temel amaçların gerçekleştirilmesi için gerekli; balık türlerinin bölgedeki tahmini stok ve yoğunlukları ve bunlardaki değişimler ortaya konulmaktadır. Ancak bölgede avcılık yapan trol teknelerinin (TG ruhsatına sahip olup) gırgır avcılığı da yapabilmeleri nedeniyle her yıl için aynı aylarda örnekleme yapılamamış, bu nedenle aynı aylar karşılaştırılamamıştır. Diğer yandan çalışmada avlanabilir biyokütle tahmini amaçlanmaktadır. Mezgit populasyonu parametreleri ve ilk avlama boyu ile ilgili değerlendirilmeler ayrıca çalışma gerektirmektedir.

Kaynaklar

Anonim, (1986). Orta Karadeniz (Sinop-Ünye) Trol Sahalarının Hidrografisi ve Verimliliği, Birinci Dönem Araştırmaları, Dokuz Eylül Üniversitesi Deniz Bilimleri Tek. Enstitüsü 50 s, İzmir.

Anonim, (2007). Türkiye İstatistik Kurumu, *Su Ürünleri İstatistikleri*, Ankara

Anonim, (2008). Türkiye İstatistik Kurumu, *Su Ürünleri İstatistikleri*, Ankara

Bingel, F., Bekiroğlu, Y., Gücü, A.C., Niermann, U., Kıdeys, A.E., Mutlu, E., Doğan, M., Kayıkçı, Y., Avşar, D., Genç, Y., Okur, H., Zengin, M. (1996). Karadeniz stok tespit projesi. Balıkçılık araştırmaları. Final Raporu. 172 s DEBÇAG 74/G, DEBÇAG 139/G ve DEBAG 115/G, Deniz Bilimleri Enstitüsü Erdemli, İçel ve S.Ü.A.E. Trabzon.

Erkoyuncu, İ., (1995). *Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği*, Ondokuz Mayıs Üniversitesi. Yayınları No: 95, 265 s. Sinop

Genç, Y., (2000). Türkiye nin Doğu Karadeniz Kıyılarındaki Barbunya (*Mullus barbatus ponticus*, Ess. 1927) Balığının Biyoekolojik Özellikleri ve Populasyon Parametreleri *Doktora Tezi*, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 183 s. Trabzon.

Genç, Y., 2007. Son 20 Yılda Türkiye'deki Hamsi Avcılığı. Sümae Yunus Araştırma Bülteni, **7**: 2.

Gönener, S., Erkoyuncu, İ., (2005). Orta Karadeniz'de Dip Trolünün Av Kompozisyonu ve Etkileyen Faktörler, *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, **36**(1): 45-52

Gönener, S., Bilgin, S., (2006). Karadeniz'de (Sinop-Yakakent Bölgesi) Ticari Dip Trolü ile Avlanabilir Balık Biyokütle ve Yoğunluk Dağılımları. *Fırat Üniversitesi Fen ve Müh. Bil. Dergisi*, **18**(3): 305-312.

Gönener, S., Bilgin, S. **(**2010). Karadeniz' de (Sinop-İnceburun) Ticari Dip Trolü ile Avlanabilir Balık Biyokütle ve Yoğunluk Dağılımları (The Distribution and Biomass of Catchable Fish Caught by Commercial Bottom Trawl in the Black Sea (Sinop İnceburun Region), *Journal of FisheriesSciences.com*, **4**(3):195-208.

doi: 10.3153/jfscom.2010021

Özbilgin, H., Ferro, R.S.T., (1997). Seasonal Variation in Codend Selectivity of Haddock, *Akdeniz Balıkçılık Kongresi.* 9-11 April 1997, İzmir.

Özbilgin, H., Wardle, C.S., (2002). Effect of Seasonal Temperature Changes on the Escape Behaviour of Haddock, Melanogrammus aeglefinus, from the Codend, *Fisheries Research*, **58**(3): 323-331.

doi: 10.1016/S0165-7836(01)00394-0

Özdemir, S., (2006). Dip Trolünde Uygulanan Kare Göz Açıklığının Farklı Türlerin Yakalanabilirliği Üzerindeki Etkisi *Doktora Tezi*, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 162 s. Samsun.

Pauly, D., (1984). Fish population dynamics in tropical waters. *A manual for use with programme calculations International Center for Living Aquatic Resources Management* Studies and Reviews 8, Manila, Phillippines, 325 p.

Sparre, P., and Venema, S.C., (1998). Introduction to tropical fish stock assessment. Part 1. Manual. FAO *Fisheries Technical Paper* No: 306/1, Rev. 2, Rome. 407 p.

Sümbüloğlu, K., Sümbüloğlu., V., (2002). *Biyoistatistik*, Hatipoğlu Yayınları Yükseköğretim Dizisi (53) Ankara