



Güneydoğu Karadeniz Littoralinde Orta Su Trolü ile Avlanan Çaç (S. sprattus phalericus) Balıklarının Avcılığı Üzerine Bir Araştırma

Mustafa ZENGİN¹,Cengiz MUTLU²,Ertuğ DÜZGÜNEŞ³¹Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Trabzon,²Giresun Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Giresun³KTÜ Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi, Trabzon

E-mail: mzenigin@hotmail.com

Geliş tarihi : 10.02.2011

Kabul tarihi: 14.03.2011

Özet

Bu çalışma Güneydoğu Karadeniz littoralinde dağılım gösteren ve ekonomik öneme sahip çaça balıklarının pelajik troller ile avlanabilirliği üzerine gerçekleştirilmiştir. 1998-2001 balıkçılık av sezonunda gerçekleştirilen araştırma denemelerinde çift ve tek tekne ile çekilebilen ve farklı tasarım özelliklerine sahip dört farklı ağ tipi kullanılmıştır. Çift tekne yöntemi ile elde edilen av verimi tek tekneye göre daha yüksek bulunmuştur. Çift teknenin birim av gücü (CPUE) 2483.9 kg/saat, tek teknenin ise 654.7 kg/saat'tir. Araştırmada kullanılan farklı tasarım özelliklerine sahip dört ayrı pelajik trol ağı içerisinde en yüksek av verimi ise (3111.5 kg/saat) Trol-IV ağ tipi ile sonbahar döneminde elde edilmiştir. Orta su trolü ağları ile avlanan çaça populasyonunun mevsimsel %50 kümülatif boy dağılımı sırasıyla ilkbaharda 8.1 (6-11) cm, sonbaharda 9 (6-13.5) cm ve kışın 9.3 (6-14) cm olarak bulunmuştur. Çalışmada ayrıca ticari çaça avcılığı için temel balıkçılık parametreleri de belirlenmiştir. Elde edilen bulgulara göre; pelajik trol ağlarının optimum çekim hızı 2.6 (1.75-3.9) knot, mevsimsel ve günlük vertikal göç özelliklerine sahip populasyonun en uygun av derinliği 52.8 (21-90.5) m, kıydan uzaklık ise 1.9 (0.45-4.6) mil olarak bulunmuştur. Deniz suyu sıcaklığı çaça avcılığında populasyonun doğrudan sürü oluşturmada en önemli etmenlerin başındadır. Optimum av için en uygun yüzey suyu sıcaklığı 13.2 (8.1-17.1) °C olarak tespit edilmiştir. Gün içerisindeki en verimli av zamanı 05.00-10:00 ve 13:00-17:00 saatleri arasında olup, avın en bol olduğu av periyodu olarak ise 15 Şubat-15 Mayıs ve 1 Ekim-30 Kasım olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Güneydoğu Karadeniz, orta su trolü, çaça (*Sprattus sprattus phalericus*), balıkçılık parametreleri.

Giriş

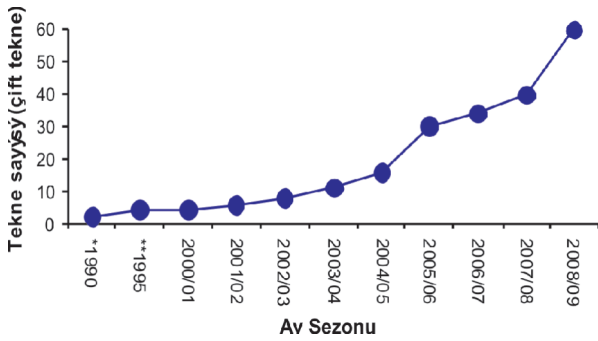
Orta su trolleri, dünyada ilk olarak küçük pelajik balıkların avcılığında kullanılmıştır. 1950'li yıllarda echo-sounder, echograph gibi balık bulucu cihazların keşfi ile birlikte orta su trolü balıkçılığında hızlı bir gelişme sağlanmıştır. 1950'li yılların sonunda ise, operasyon esnasında ağın bulunduğu derinliği tespit eden net-sounder cihazının bulunması ile teknik sorunlar büyük ölçüde çözülmüştür (Brandt, 1981; Sainsbury, 1996). 1970'li yıllardan itibaren ise büyük pelajik

balıkların avcılığına yönelik çalışmalar başlatılmıştır. Günümüzde dünya denizlerinde orta su trolü avlanan türlerin başında; ringa (*Clupea harengus*), sardalya (*Sardina pilchardus*), berlam (*Merluccius merluccius*), morina (*Gadus morhua*), mezgit (*Gadus merlangus*), çaça (*Sprattus sprattus*), uskumru (*Scomber scombrus*), hamsi (*Engraulis encrasiclis*) ve istavrit (*Trachurus trachurus*) gelmektedir (Casey vd., 1996; Suurronen, 1997).





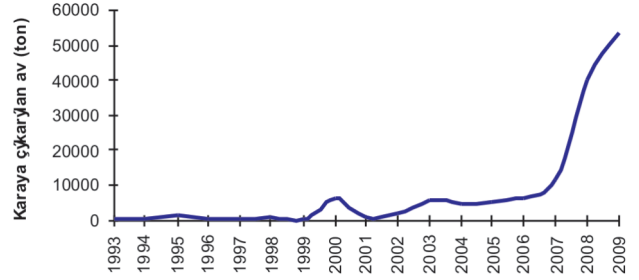
Türkiye'de ilk orta su trolü 1978 yılında, Karadeniz'de Köpek balığı (*Mustellus spp.*) işleyip, ihracat yapan bir firma tarafından kullanılmıştır. Ticari amaçlı olarak ise Samsun bölgesinde 1982 yılından itibaren; konserve ve tuzlu hamsi işleyen fabrikalara yönelik iki adet (çift) tekne ile başlatılmıştır (Ayaz, 1998). Çift tekne ile orta su trolü/pelajik avcılığı Yeşilirmak-Kızılırmak şelf bölgesinde 1990'lı yıllardan itibaren önem kazanmaya başlamış ve 2000'li yılların başında yaygınlaşmıştır. Günümüzde aynı bölgede yaklaşık 40 adet çift tekne bu avcılığı yapmaktadır. Bazı dönemlerde bu sayı 60-70'lere çıkmaktadır. (Şekil 1). Hedef tür çaça doğrudan balık unu fabrikalarına hammadde olarak gitmekte, daha az avlanan hamsi ve istavrit ise taze tüketilmektedir (Knudsen ve Zengin, 2006).



Şekil 1. Samsun bölgesinde orta su avcılığı operasyonunda kullanılan balıkçı teknelerinin yıllara göre gelişimi (* 1990 yılların ilk yarısında sadece 2 çift tekne, ** 1990'lı yılların ikinci yarısında (1995'ten sonra) ise sadece 4 çift tekne Samsun Bölgesinde orta su trolü avcılığı yapmaktaydı)

Ülkemizin en önemli dip trolü balıkçılığı alanlarının başında gelen Orta Karadeniz Kızılırmak-Yeşilirmak şelf bölgesindeki azalan dip balıkları (kalkan, mezgit, barbunya) stoklarının 1990'lı yılların sonundan itibaren iyice çöküşünden sonra, orta su trolü avcılığı bölgedeki dip trol avcılığına alternatif olarak giderek gelişmeye başlamıştır. 18 m ve daha büyük boydaki trol balıkçıların tamamı orta su trolü avcılığına yönelmiştir. 2000'li yıllardan itibaren orta su trolü avcılığında hedef türü oluşturan çaça avında önemli sayılabilecek bir artış sağlanmıştır. Pelajik trollerin

başlıca hedef avını oluşturan çaça balıklarının tamamı doğrudan bölgede faaliyetlerini sürdüren Balık Unu ve Yağı Fabrikalarına hammadde olarak verilmektedir. 2008/2009 av periyodunda çaça avı 50 bin tonlara ulaşmıştır (Şekil 2). Aynı zamanda *Sprattus sprattus*'un giderek daha çok avlanması Karadeniz litoralının besin zincirinde anahtar konumunda olan bu türün de geleceğini de tehdit etmektedir (Zengin vd, 2010).



Şekil 2. Çacanın yıllara göre av miktarları (TÜİK Su ürünleri İstatistikî yayınlarından alınmıştır)

Bu çalışma ile 1990'lı yılların başından itibaren Karadeniz'deki geleneksel dip trol avcılığına karşı ciddi bir seçenek oluşturan ve giderek azalan ticari dip balıklarına karşı trol balıkçıları tarafından benimsenen orta su trolü balıkçılığına ilişkin; (1) Dip trol ağlarının yarattığı av baskısına karşı trol balıkçıların pelajik balık stoklarından daha verimli yararlanabilme olanaklarını araştırmak, (2) 1990'lü yılların sonuna kadar yeterince yararlanılmayan çaça stoklarının sürdürülebilir balıkçılığına yönelik temel avcılık parametrelerini (kriterlerini) ortaya koyabilmek hedeflenmiştir.

Materyal ve Metot

Saha Çalışmaları

Bu araştırma; Doğu Karadeniz (Sinop-Hopa arası)'de littoral bölgede, kıyından itibaren en fazla 5.5 mil mesafede, pelajik su kesitinde yürütülmüştür. Sahanın genel olarak koordinatları: 41°03'00" 41°01'12"N -35°12'30"E, 42°01'09"N'dir. Sörvey çalışmaları; 1998/99 1999/00 ve 2000/01 av periyodu, sonbahar, kış ve ilkbahar dönemlerinde yapılmıştır. Araştırma boyunca 30 adet deneysel çekim yapılmış ve toplam 39639 kg çaça balığı avlanmıştır.



Balıkçı Tekneleri

Araştırmada tek ve çift tekne ile çekilebilen orta su trolü avcılık yöntemi birlikte denenmiştir. Tek tekne yöntemi araştırmalarında Trabzon SÜMAE'ne ait "R/V-Araştırma" gemisi (24 m-367.2 Hp), Çift tekne yöntemine ilişkin deneysel çalışmalarda Samsun Limanına bağlı "Malkoç Bey" (23 m-515 Hp) ve "Malkoçoğlu Mustafa Reis" (24.7 m-515 Hp) adlı balıkçı tekneleri kullanılmıştır.

Orta Su Trolü Ağları

Bu araştırmada tasarım özellikleri birbirinden farklı dört ayrı tipte orta su trolü ağı kullanılmıştır. Prototip orta su trolü ağı (TROL-1); üst ve alt panel yaka boyu: 15.2 m, torba göz açıklığı 12 mm, Danimarka tipi orta su trolü ağı (TROL-2); üst ve alt panel yaka boyu 31.3 m, torba göz açıklığı 16 mm, FAO katalogundan alınan orta su trolü ağı (TROL-3); üst ve alt panel yaka boyu 36.3 m, torba göz açıklığı 12 mm (FAO, 1978), Yerel (Samsun) balıkçıların kullandığı trol ağı (TROL-4); üst ve alt panel yaka boyu 29-36.3 m, torba göz açıklığı 12 mm.

Diğer Ekipmanlar

Trol kapıları; tek tekne ile gerçekleştirilen deneysel sörveylerde "suberkub" tipteki orta su trolü kapısı kullanılmıştır. Hafif konkav bir yüzeye sahip ve köşeli ve demir malzemedeki yapılan bu kapıların her birinin ağırlığı 160 kg, toplam yüzey alanı ise 2.2 m²'dir. Yüzdürücü ve batırıcılar; içi boş plastik türevli materyalden yapılmış küresel yüzdürücüler mantar yakada kullanılmıştır. Kurşun yakada kullanılan batırıcı ağırlıkların her biri 65 kg'dır.

Elektronik Ekipmanlar

Net-sounder cihazı; ağın operasyon esnasındaki dikey ve yatay açılımını belirlemek amacı için Net-sounder cihazı kullanılmıştır. Trol ağının kapı, mantar yaka orta noktası, tünel ve torba

kısımlarına yerleştirilen Net-sounder sensörleri; bu bölgelerden elde ettikleri kayıtları gemi üzerindeki monitörlere iletmektedir. GPS, Echo-sounder ve Sonar; sörvey yapılacak olan istasyonların dip yapısı ve koordinatları JMC 107 P GPS Marka Navigasyon cihazı ile balık sürülerinin yeri ve buldukları derinlikler ise aynı marka Echo-sounder (dikey bulucu) ve Sonar (yatay tarayıcı) cihazı kullanılmak suretiyle belirlenmiştir. Aynı şekilde hız ölçümleri GPS Marka Navigasyon cihazı, yüzey suyu sıcaklıkları ise Echo-sounder cihazı ile ölçülmüştür.

Verilerin Analizi

Gerek çift tekne, gerekse de tek tekne ile gerçekleştirilen trol operasyonlarında elde edilen veriler "Orta Su Trolü Balıkçılık Sörveyleri" adlı standart veri formlarına işlenmiştir. Sörvey formlarında yer alan başlıca parametreler şunlardır; sörvey tarihi, av sahasının başlangıç ve bitiş koordinatları, kıyıdan uzaklık (mil), dip derinliği (m), ağın derinliği (m), çekim hızı (deniz mili), çekim zamanı, çekim süresi (dakika), yüzey suyu sıcaklığı (°C), ağdan çıkan balık türleri ve ağırlıkları (kg). Ayrıca güverteye alınan avdan alınan 750-1500 g'lık alt örneklerde total boy frekans dağılımı ve bireysel boy (cm) ölçümleri yapılmıştır.

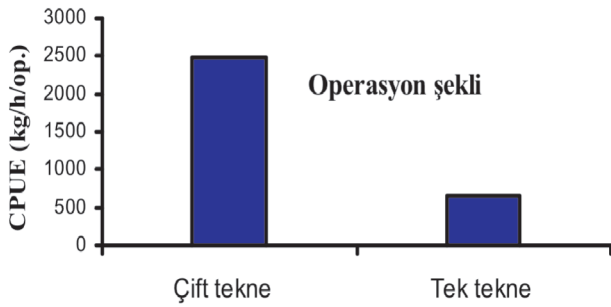
Balıkçılık yoğunluğunun bir göstergesi olarak birim av gücü (CPUE) indeksinden yararlanılmıştır. Burada hesaplanan her bir CPUE, avın balıkçılık çabasına bağlı olarak değişimini göstermektedir (Phiri ve Shirakihara, 1999). CPUE $(\sum C/N\ç)/(\sum T/N\ç)$ değişimi; tekne kategorilerine, ağ tipine ve mevsimlere göre birim zaman içerisindeki operasyon başına av miktarının bir oranı olarak hesaplanmıştır. Burada; CPEU: avcılık indeksi (kg/saat), C: Her bir pelajik türe ait örnek av miktarı (kg), T: Örnekleme süresi (saat), Nç: Çekim sayısıdır. Aynı indeksten yararlanılarak; çekim hızı, av derinliği, kıyıdan uzaklık, yüzey suyu sıcaklığı, av zamanı, av sezonu gibi hedef tür için gerekli olan bazı önemli avcılık parametreleri belirlenmiştir.



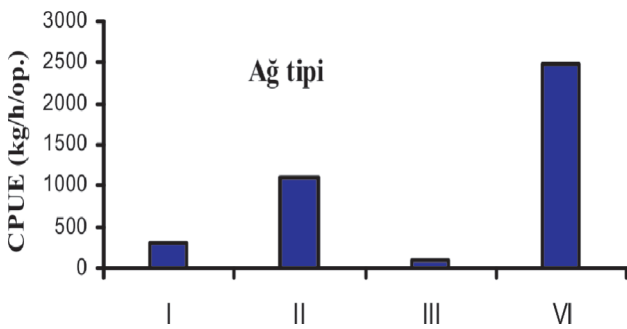
Bulgular

Karaya Çıkarılan Av Miktarları

Gerek çift tekne, gerekse de tek tekne yöntemine göre gerçekleştirilen avcılık denemelerinde birim güçte av miktarları sırasıyla; 2483.9 (74.8-6000) kg/saat/operasyon ve 654.7 (22.6-3363) kg/saat/operasyon olarak tahmin edilmiştir (Şekil 3). Ağ tipine göre ise sırasıyla Ağ Tipi-I, II, III ve IV için elde edilen birim güçteki av miktarları 314.6 (54.0-685.7), 1101.3 (23.6-3363.0), 102.9, 2483.9 (74.8-6000.0) kg/saat/operasyon olarak bulunmuştur (Şekil 4). Tek tekne ile gerçekleştirilen deneysel sörveyelerde Ağ Tipi-I, Ağ Tipi-II ve Ağ Tipi-III orta su trolü ağları kullanılmıştır. Çift tekne ile gerçekleştirilen deneysel sörveyelerde ise Ağ Tipi-IV orta su trolü ağları kullanılmıştır.



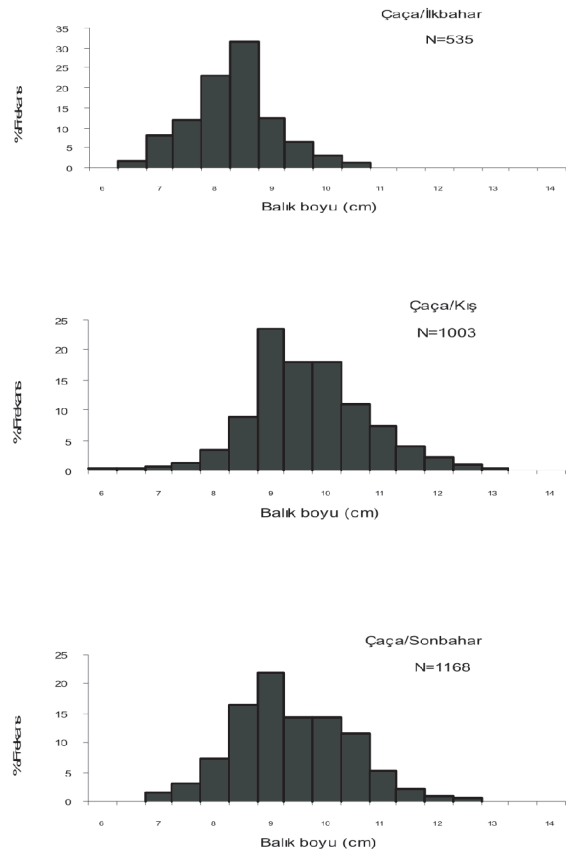
Şekil 3. Operasyon şekline göre çaça avcılığında birim av güçleri



Şekil 4. Ağ tipine göre karaya çıkarılan birim güçteki av miktarları

Populasyonun Mevsimsel Boy Frekans Dağılımları

Ağ modelleri dikkate alınmaksızın populasyonun mevsimlere göre boy-frekans dağılımları sırasıyla ilkbahar için 6.0-11.0 cm, kış için 6.0-14.0 cm ve sonbahar periyodu için ise 6.0-13.5 cm olarak bulunmuştur (Şekil 5). Çaça populasyonunun %50 kümülatif boy dağılımları ise sırasıyla 8.1 cm, 9.3 cm ve 9.0 cm olarak ölçülmüştür.



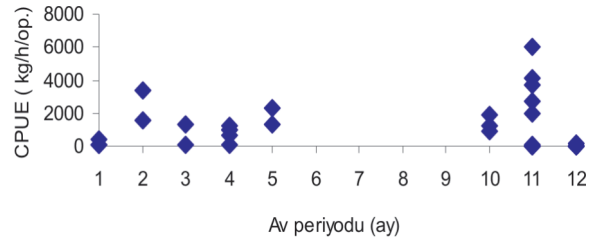
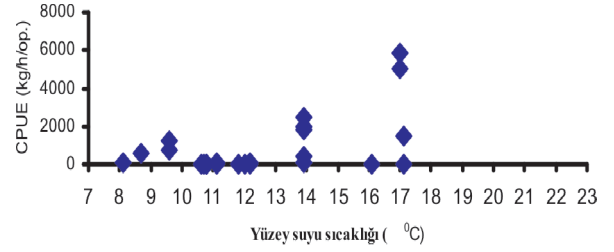
Şekil 5. Çaça populasyonunun mevsimsel boy-frekans dağılımı

Temel Balıkçılık Parametreleri

Elde edilen bulgulara göre her iki avcılık yöntemi (tek ve çift) için optimum hız 2.6 ± 0.11 (1.75-3.9) knot olarak bulunmuştur. Orta su trolü avcılığında seçilen hedef türün avlanma derinliği, balığın mevsimsel ve günlük yatay ve düşey göçleri ile büyük ölçüde ilişkilidir. Bu çalışmada optimum



Av derinliği 52.8 ± 3.80 (21.0-90.5) m olarak bulunmuştur. Kıyıdan itibaren optimum avlanma uzaklığı 1.9 ± 0.30 (0.45-4.60) mil olarak tespit edilememiştir. Pelajik balık sürülerinin göçünde deniz suyu sıcaklığı doğrudan etkili bir parametredir. Optimum av için tespit edilen yüzey suyu sıcaklığı 13.2 ± 0.51 (8.1-17.1) °C'dir. Gün içerisinde avın en bol elde edildiği iki ayrı zaman periyodu bulunmaktadır. Bunlar 05.00-10:00 ve 13:00-17:00 saatleri arasındadır. Çalışmada ayrıca avın en etkili olduğu mevsimsel av periyotları da belirlenmiştir. Buna göre çaça avının en bol av verdiği dönemler 15 Şubat-15 Mayıs ve 1 Ekim-15 Kasım aralıklarıdır (Şekil 6).

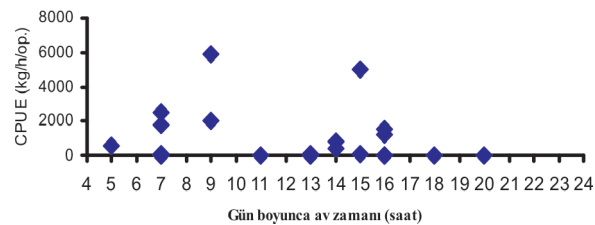
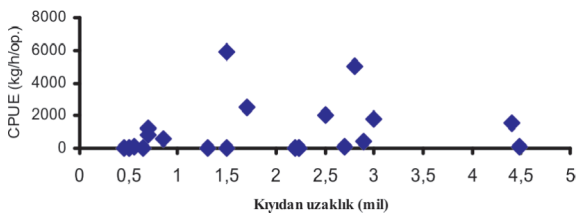
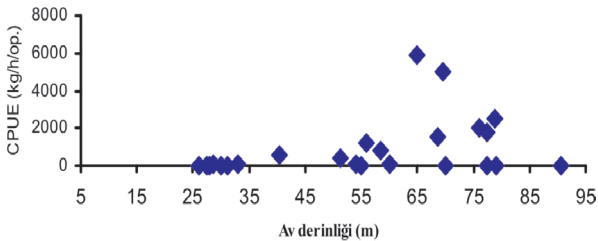
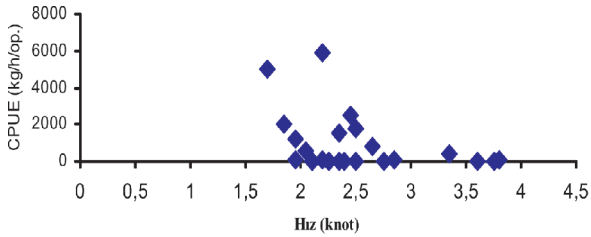


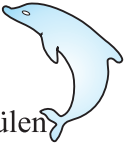
Şekil 6. Çaça balıkçılığı için tespit edilen başlıca balıkçılık parametreleri

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada 1990'lı yılların sonundan itibaren, özellikle de 2000'li yılların başında Samsun; Yeşilirmak-Kızılırmak littoralinde ticari olarak orta su trolü (çift tekne yöntemi) ile yoğun olarak avlanan çaça (*S. sprattus phalericus*) stoklarının balıkçılık yönetimine ilişkin bazı temel avcılık parametreleri belirlenmeye çalışılmıştır. Elde edilen bulgulara göre; Karadeniz'de, yakın kıyı sularında düşük motor gücüne sahip çift tekne yöntemi; Ağ Tipi-4 ile gerçekleştirilen orta su trolü avcılığı tek tekneye göre daha başarılı bulunmuştur. Av veriminin üstünlüğüne karşın, birim çaba ve işletme maliyeti açısından ele alındığında tek tekne yöntemi, çift tekneye göre avantajlıdır. Tek teknenin bir günlük operasyon sayısı, çift tekneye göre iki kat daha fazladır. Operasyon süresi açısından değerlendirildiğinde, tek teknenin denizde kalma süresi çift tekneye göre %50 daha azdır.

Orta su trolü balıkçılığının başarıya ulaşmasında teknik donanımların (ağlar, elektronik cihazlar vb) yanısıra, balıkçıların deneyiminin de büyük bir payı bulunmaktadır. Başarılı bir orta su trolü avcılığında; operasyon sırasında ağın konumu ve balık sürüsünün bulunduğu derinliği tespit etmede Net-sounder adındaki sensörlerden yararlanılmaktadır. Ancak balıkçılar için pahalı bir yatırımı gerektiren bu cihazların olmayışı tek tekne yönteminin uygulanabilmesi için önemli bir engeldir.





Orta su trolü ağları ile çaça avcılığında av verimi sonbahar dönemi için daha yüksek bulunmuştur. Bununla birlikte çaça populasyonun en bol av verdiği dönemler sonbahar (Ekim-Kasım) ve ilkbahar (Mart-Mayıs) dönemleridir. Bu periyotlarda çaça populasyonu sürü oluşturarak günlük vertikal göç (*gece yüzeye, gündüz dibe*) yapmaktadır. Diğer dönemlerde; özellikle hamsinin en bol av verdiği kış periyodunda (Aralık-Ocak), hamsi stoku ile birlikte karışık sürü oluşturmakta ve bycatch olarak avlanmaktadır. Gırgır ağları ile avlanarak karaya çıkarılan hamsi avı içerisindeki çaçanın payı bu dönemlerde ortalama %10 olarak tespit edilmiştir. Ancak Aralıkta bu oranın %60'lara kadar çıktığı gözlenmiştir (Zengin ve ark., 2002). Bu sonuçlar özellikle belli dönemlerde, aynı habitatı paylaşan çaça ve hamsi sürülerinin gün içerisinde zaman zaman karışıp tekrar dağıldıkları izlenimini uyandırmaktadır. Aynı sahada orta su trolleri ile hamsi avcılığı üzerine yürütülen bir araştırmada benzer sonuçlar bulunmuştur (Samsun ve Özdamar 1995). Çaçanın; balıkçılar tarafından hamsi gırgırları ile birlikte bycatch olarak avlandığı kış ayları aynı zamanda bu türün yoğun olarak yumurtlamasını gerçekleştirdiği dönemi oluşturmaktadır (Avşar ve Bingel, 1994). Bu şekilde gırgır ağları ile avlanan hamsi avının doğrudan bölgesel çaça stoklarını azaltabileceği öne sürülmektedir (Avşar, 1993).

Deniz suyu sıcaklığı çaça populasyonun doğrudan sürü oluşturmada en önemli etmenlerin başında yer almaktadır. Çaça populasyonu Karadeniz'in Türkiye kıyılarında deniz suyu sıcaklığına bağlı olarak iki ayrı dönemde (ilkbahar ve sonbahar) büyük sürü oluşturmakta ve yoğun av vermektedir. Maksimum avın elde edildiği bu dönemlerde, yüzey suyu sıcaklığı ortalama 13.2 (8.1-17.1) °C olarak tespit edilmiştir.

Karadeniz'in Türkiye kıyıları için az avlanan stoklar grubu içerisinde yer alan ve kısa ömürlü bir balık türü olan çaça populasyonun, yüksek katılım özelliklerinden dolayı çok kısa sürede kendisini yenileyebileceği ve uygun bir avcılık ile sürekli bir şekilde ürün verebileceği bildirilmektedir (Prodanov vd., 1997). Avşar (1993) tarafından Karadeniz'in Türkiye kıyılarında dağılım gösteren

çaçanın, biyoekolojik özellikleri üzerine yürütülen bir araştırmada, populasyonun ulaşabildiği maksimum yaş, 4 olarak tespit edilmiştir. Bu çalışmada populasyonun mevsimsel boy-frekans dağılımına bakıldığında, özellikle bahar dönemindeki boy dağılımı sonbahar ve kış dönemine göre daha düşük bulunmuştur. Bunun üreme sonrası ilk yavru bireylerin stoka katılımı ile ilişkili olduğu tahmin edilmektedir. Populasyonun korunması açısından bahar dönemi avcılığının zaman, saha ve derinlik açısından daha detaylı olarak ele alınması gerekmektedir. Samsun littoralinde çaça populasyonu için uygun av derinliği 50 m olarak tespit edilmiştir. Özellikle ilkbahar dönemi sığ sularındaki çaça avcılığı besin dinamiği dengesi için son derece önemlidir. Çaça balıkları ekosistemin en alt ve en üst bileşenlerini oluşturan plankton ve predatör toplulukları arasındaki besin transferini sağlamada birinci derecede öneme sahiptir. Çaçanın başlıca predatörleri; yunuslar, köpek balıkları, istavrit, mezgit ve kalkan balıklarıdır (Ivanov ve Beverton, 1985). Gerek çaça populasyonun geleceği, gerekse de yakın kıyı bentiğinde makro faunanın korunması açısından orta su trolü avcılığına yaklaşık 40 m'den daha sığ sularda izin verilmemelidir.

Hava koşullarının uygun olduğu dönemlerde çift ve tek tekne ile bir günlük operasyon süresi 11 saat olarak tahmin edilmiştir. Bu araştırmada elde edilen operasyon süresi dünya standartları ile hemen hemen benzer bulunmuştur. Pelajik trol avcılığının en iyi gelişme gösterdiği ülkelerden Fransa'da; balıkçı tekneleri bir yılda yaklaşık 220 gün denizde kalabilmekte ve günde 10 ile 12 saat süre ile verimli bir avcılık yapabilmektedirler (Plank, 2002). Bu çalışmada çaça avcılığı için bu süre yaklaşık 180 gün olarak tahmin edilmiştir. Bu gün Samsun bölgesinde yaklaşık 40 adet çift balıkçı teknesi orta su trolü avcılığı yapmaktadır. Bu teknelerle bir günde yaklaşık balıkçılık 300-500 ton çaça avlamak mümkündür. Bu avın tamamı Karadeniz'in bütününe yansıtıldığında, çaçanın balık unu-yağı fabrikaları için alternatif bir hammadde kaynağı olabileceği söylenebilir (Zengin, 2000). Bu aynı zamanda hamsi üzerindeki av baskısını azaltacaktır.



Kaynaklar

- Avşar, D. 1993. The biology and population dynamical parameters of the sprat (*Sprattus sprattus phalericus* RISSO) on the Southern Coast of the Black Sea. PhD thesis in METU-Institute of Marine Sciences. Dept. of Marine Biology and Fisheries. 240 s.
- Avşar, D. ve Bingel, F. 1994. A Preliminary Study on the Reproduction Biology of Sprat (*Sprattus sprattus phalericus*) in Turkish Waters of the Black Sea, Tr. J. of Zoology, 18: 77-85.
- Ayaz, A. 1998. Karadeniz Bölgesi Orta Su Trol Balıkçılığı Üzerine Bir Ön Çalışma, Ege Ün. Fen Bilimleri Enst., Su Ürünleri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, İzmir, 49 s.
- Brandt, A.V. 1981. One-Boat Midwater Trawling, 450-455, Modern Fishing Gear of the World III. FAO, By Fishing News Books Ltd. Farnham, Surrey, England, 519s.
- Casey, J., Nicholson, M.D. ve Warnes, S. 1992. Selectivity of Square Mesh Codends on Pelagic Trawls for Atlantic Mackerel (*Scomber scombrus* L.), Fisheries Research, 13: 267-279.
- FAO, 1978. FAO Catalogue of fishing gear designs. Prepared by Fishing Gear ve Methods Branch Fishery Industries. Fishing News Books, Farnham, Surrey, England, 160 s.
- Ivanov, L. and Beverton, R.J.H. 1985. The Fisheries Resources of the Mediterranean, Part II, Black Sea Etud. Rev., GFCM, 60, 135sayfa
- Knudsen, S. ve Zengin, M. 2006. Multidisciplinary Modeling of Black Sea Fisheries: A Case Study From Samsun. Turkey. Black Sea Ecosystem 2005 ve Beyond, 1st Biannual Scientific Conference, BSERP/BSC, 8-10 May 2006 İstanbul, Turkey.
- Phiri, H. ve Shirakihara, K. 1999. Distribution and seasonal movement of pelagic fish in Southern Lake Tanganyika, Fisheries Research, 41: 63-71.
- Plank, A. 2002. Pelagic Trawls, WEBMASER.
- Pradanov, K., Mikhailov, K., Daskalov, G., Maxim, C., Chashchin, A., Arkhipov, A., Shlyakhov, V. ve Özdamar, E. 1997. Environmental management of fish resources in the Black Sea ve their rational exploitation, studies and reviews, GFCM, FAO, Rome, No: 68, 178 s.
- Sainsbury, J.C. 1996. Midwater Trawling, 118-131, Commercial Fishing Methods, Fishing News Books Ltd., Farnham, Surrey, England, 359 s.
- Samsun, O. ve Özdamar, E. 1995. Hamsi (*Engraulis encrasicolus*) nin orta su trolü ile avlanması üzerine bir araştırma, Ege Ün. Su Ürünleri Dergisi, 12 (1-2): 37-43.
- Suuronen, P., Lehtonen, E. and Wallace, J. 1997. Avoidance and Escape Behavior by Herring Encountering Midwater Trawls, Fisheries Research, 29: 13-24.
- Zengin, M. 2000. Hamsiye Dayalı Olarak Üretim Faaliyetinde Bulunan Balık Unu-Yağı Fabrikalarının Bugünkü Durumu ve Bu Fabrikalar İçin Alternatif Hammadde Oluşturabilecek Balıkçılık Kaynakları, Su Ürünleri Sempozyumu, 20-22 Eylül 2000, Sinop, 327-341 s.
- Zengin, M., Mutlu, C., Dinçer, A.C., Düzgüneş, E., Bahar, M. ve Tabak, İ. 2002. Karadeniz'de Orta Su Trolünün Kullanım Olanakları ve Av Verimliliğinin Tespiti. TAGEM/HAYSUD/1998/17/03/007 Numaralı Proje, Sonuç Raporu, Trabzon Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Trabzon, 126 s.
- Zengin, M., Gümüş, A., Süer, S., Dağtekin, M., Zengin, M. ve Dalgıç, G. 2009. Karadeniz'de Trol Balıkçılığını İzleme Projesi, TAGEM/HAYSUD/2010/09/01/04 Numaralı Proje, Su Ürünleri Proje ve Program Değerlendirme Toplantısı, 14-19 Mart 2010, Antalya. Ara Rapor, Trabzon Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Trabzon.

