

Balıkçılıkta Hedef Dışı Av Sorunu Üzerine Bir İnceleme

*Gökhan Gökçe¹, Cengiz Metin²

¹Çukurova Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Avlama Teknolojisi Anabilim Dalı, 01330, Balçalı, Adana, Türkiye

²Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Avlama Teknolojisi Anabilim Dalı, 35100, Bornova, İzmir, Türkiye

*E mail: yazar@ege.edu.tr

Abstract: *An investigation on bycatch issue in fishery.* Bycatch and discarding of fish captured from marine environments have been recognized as inherent problems of fisheries for hundreds of years. However, these areas are relatively new issues in fisheries management. The subject of bycatch was first defined in 1970s. Later on, understanding and quantifying of these issues occurred was start in 1990s. More recently, a number of studies have been carried out to explore bycatch and discard concepts in different parts of the world. Definition, classification and the effects of bycatch, assumption of global discard ratio, reduction of bycatch, estimation of bycatch and status of research in Turkey have been dealt with in this review.

Key Words: Bycatch, Discard, Definition, Classification, Turkey.

Özet: Denizel ortamdan yakalanan türlerin hedef dışı avı ve iskarta edilmesi balıkçılığın doğasında var olan yüzlerce yıllık bir problemdir. Ancak, Bu konular balıkçılık yönetimi için nispeten yeni bir kavramdır. Hedef dışı av konusu ilk olarak 1970'li yıllarda tanımlanmıştır. Daha sonra, hedef dışı avın anlaşılması ve ölçülmesi 1990'lı yıllarda olmuştur. Dünyanın çeşitli bölgelerinde, hedef dışı av ve iskarta olgusunu araştıran birçok güncel çalışma yapılmıştır. Hedef dışı av konusunda yapılmış tanımlamalar, sınıflandırmalar ve hedef dışı avın etkileri, global olarak iskarta tahminleri, hedef dışı avın azaltılma yolları, hedef dışı avın hesaplama yöntemleri ve Türkiye'deki durumu incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Hedef dışı av, Iskarta, Tanımlar, Sınıflandırma, Türkiye.

Giriş

Hedef dışı av konusu balıkçılık içerisinde yeni bir kavram değildir. İnsanoğlunun sucul ortamı yiyecek sağlamak için kullanmaya başlamasından beri balıkçılığın ayrılmaz bir parçası olmuştur. Ancak, temel olarak dünya balıkçılığında hızlı gelişmeler ve ticari balıkçılıktan etkilenen deniz memeli, kuş ve kaplumbağa popülasyonları üzerindeki korumacı çevresel hareketlerin artması sonucunda, hedef dışı av konusuna ilgi artmıştır (Alverson ve Huges, 1996). Dolayısıyla, hedef dışı av konusu 1990'lı yıllarda önem kazanmıştır (Tillman, 1992).

Hedef dışı av konusu üzerine yapılmış en önemli çalışmalar; Saila 1983 (iskarta tahmini ilk çalışması), Andrew ve Pepperell, 1992 (karides trol balıkçılığında hedef dışı av), Alverson ve diğ., 1994 (global olarak yapılmış ilk hedef dışı av ve iskarta tahmini 1980-1992 yıllarını kapsar) Kelleher, 2005 (bu çalışma 1992-2003 yıllarını kapsar), Kelleny, 1995 (Avustralya demersal trol balıkçılığında hedef dışı av), Alverson ve Huges, 1996 (hedef dışı avın balıkçılık yönetimine etkisi) ve Pascoe, 1997 (iskartanın ekonomi üzerine etkisi) olarak sıralanabilir. Bu konu üzerindeki bir başka önemli kaynak ise Alverson ve diğ., (1994) tarafından derlenen kaynağın, bölgesel geliştirilmesini amaçlayan uluslararası çalıştaylardır (Clucas ve Teutsher, 1999). En güncel global iskarta tahmini ise Kelleher (2005) tarafından yine FAO bünyesinde yapılmıştır. Ayrıca hedef dışı avın ve iskartanın ekonomik boyutunu tahmin eden bir çok çalışma bulunmaktadır.

Hedef Dışı Av (By-catch) Nedir?

Bir alandaki terimlerin başka bir alanda farklı bir anlamda kullanılması ekolojinin problemlerinden bir tanesidir. Bu problemle hedef dışı av ve iskarta içinde karşılaşılsa da 1992'de düzenlenen çalıştay ile çözülmeye çalışılmıştır (McCaughan, 1992). İlk tanımlamalar hedef dışı av için sınırlı bir açıklama yapmaktaydı. Bu tanım; Direkt çaba sonucunda kazara yakalanan türlerin bütün içerisindeki parçası (Saila, 1983) şeklinde yapılmıştı. En güncel tanımlama ise; balıkçılık sonucu alıkonulmuş hedef olmayan türlerin, avcılık sonucu iskarta edilen canlıların (ölü yada canlı olarak serbest bırakılan) ve av aracı ile karşı karşıya gelen ancak yakalanamayan canlıların ölümleri (gözenemeyen ölüm) eklenerek yapılmıştır (Crowder ve Murawski, 1998). Ancak burada; hedef dışı av ve iskarta tahmin çalışmalarında standart hale gelmiş olan ve Alverson ve diğ., (1994) tarafından yapılmış olan tanım kullanılacaktır, bu tanımları Kinacıgil ve diğ., (1999b) ilk olarak Türkçeleştirmişlerdir ve bu nedenle tanımlar çok tekrar çok detaylı verilmeyecektir.

Iskarta Edilen Hedef Dışı Av (Discards)

Iskarta, yakalanmış ancak alıkonulmamış bireylerdir. Iskarta edilen canlılar, çoğunlukla ölümlü sonuçlanan av aracının verdiği hasarlardan yada predatörlerin artan tehdidinden dolayı sürekli yada geçici artan ölüm oranına maruz kalmaktadırlar (Alverson ve diğ., 1994).

İnsan tüketimi için yapılan balıkçılıkta avın bir bölümünün iskarta edilmesi çok geneldir. Endüstriyel balıkçılıkta (balık yemi yada balık yağı için yapılan) ürün kalitesine dayalı bir seçim çok nadirdir ve dolayısıyla avın

tamamı yada çok büyük bir oranı karaya getirilmektedir (Gislason, 1994). Buna ek olarak, az gelişmiş ülkelerde yerel pazarlar için denizel kaynaklı yiyecek sağlayan balıkçı gemilerinde iskarta etmek daha az geneldir, avın çoğu değerlendirilir.

Gözlenemeyen Ölümler (Unobserved Mortalities)

Gözlenemeyen balıkçılık ölümlerinin bir çok şekli vardır (örneğin: hayalet balıkçılık). Iskarta oranını azaltmak için yapılan av araçları dizaynları, av araçlarından kaçan canlıların ölümleri ile meşgul olmaktadır (Crowder ve Murawski, 1998). Günümüzde, av araçlarından kaçan bireylerin ölüm oranının belirlenmesi; av aracı ile karşılaşan ve temas eden kaç balığın olduğunun ve kaçının canlı kaldığının bilinmemesinden dolayı çok zordur.

Hedef Dışı Avın Sınıflandırılması

Hedef dışı avın az veya çok olduğuna karar vermek zordur (Crowde ve Murawski, 1998). Hedef dışı avın değerlendirilmesinde hangi kriterlerin kullanılacağı çok önemlidir. Hall (1994) kullanışlı bir sınıflandırma sistemi önermiştir. Bu sistem şu şekildedir.

Kritik hedef dışı av – nesli tükenmekte olan türlerin hedef dışı avı.

Sürdürülemeyen hedef dışı av – şu anda herhangi bir risk taşımayan, ancak hedef dışı avın popülasyonunun azalma yönünde olduğunu vurguladığı hedef dışı av.

Sürdürülebilir hedef dışı av – popülasyonunun azalma içinde olmadığını bildiren hedef dışı av.

Biyolojik açıdan önemsiz olan hedef dışı av – popülasyon için hedef dışı avın önemsenmeyecek kadar az olması.

Bilinmeyen seviyelerin hedef dışı avı – hedef dışı avın sürdürülebilir yada kritik olup olmadığına karar veremeyecek kadar az verinin olduğu hedef dışı av.

Karizmatik hedef dışı av – farklı toplulukların yada yasal durumların belirli bir türü (bu türün özel olarak algılanması ve tür üzerine bağımsız gayret sarf edilmesi) göz önünde bulundurulması.

Hedef Dışı Av ve Iskartanın Etkileri

Hedef dışı av ve iskartanın pek çok etkisi vardır ve yeterince anlaşılammıştır. Genel olarak, besin zincirine, doğal ortama ve ekosisteme olan önemli etkileri göz ardı edilerek, popülasyon üzerine olan direkt etkileri göz önünde bulundurulmuştur (Horstein ve Kirkegaard, 2002). Son zamanlarda artan makalelerden dünyadaki bazı türler ve bölgeler için hedef dışı av ve iskartanın biyolojik ve ekolojik etkileri fark edilebilir düzeye çıkmıştır (Alverson et al., 1994).

Hedef dışı avın ve iskartanın etkileri 3 ana grup içinde toplanmıştır (Alverson et al., 1994). Bu gruplar (1) Biyolojik ve ekolojik etkileri (2) Ekonomik etkileri ve (3) Sosyo-kültürel etkileri olarak sıralanır.

Global Hedef Dışı Av ve Iskarta Tahminleri

Dünyada hedef dışı av ve iskartanın ilk detaylı tahmini Saila (1983) tarafından yapılmıştır. Birçok denizel tür için geçerli verinin olmadığı ve deniz kuşları, deniz memellileri ve kaplumbağalar gibi halkın ilgisini çeken türler için bir bilginin olmamasına rağmen Saila'nın (1983) toplam 6.72 milyon

tonluk iskarta tahmini ürkütücüydü. Bu şaşırtıcı derecede büyük rakam daha iyi verilerin toplanması için teşvik edici olmuştur. Daha iyi verilerin toplanmasıyla tahmin edilen iskarta miktarı yükselmiştir. Örnek olarak Andrew ve Pepperell (1992) sadece karides balıkçılığı için global olarak iskarta miktarını 16.7 milyon ton olarak tahmin etmişlerdir. Bu da Saila'nın (1983) daha önce tahmin ettiği rakamdan çok daha büyüktür.

FAO himayesinde Alverson ve diğ., (1994) tarafından çok daha güncel kapsamlı değerlendirme yapılmıştır. Bu çalışma sonucunda 77 milyon tonluk hedef tür avına karşın ortalaması 27 milyon tonluk iskarta miktarının olduğunu belirtmektedir. Global olarak yapılmış en güncel iskarta derlemesine göre; yaklaşık olarak 7 milyon ton hedef olmayan tür her yıl iskarta edilmektedir. Bu değerinde dünya genelinde toplam avın %8'inin iskarta edildiği anlamına gelmektedir (Kelleher, 2005). Iskarta tahminleri içerisinde Kelleher (2005) tarafından yapılan bu tahmin diğer çalışmalara oranla yapılmış en düşük tahmini ortaya koymuştur, tahminler arası farkın bu kadar büyük olması iskarta edilen miktarın hesaplanma yöntemlerindeki farklılıklar olarak belirtilmiştir.

Global olarak en fazla iskarta oranının olduğu bölge % 22.9 iskarta oranı ile Kuzeybatı Pasifik'te (FAO balıkçılık bölgesi 61. bölge) görülmektedir (Kelleher, 2005). Bu bölgede iskarta oranının yüksek olması yengeç, uskumru, mezgit ve karides balıkçılığından kaynaklanmaktadır. İkinci en yüksek iskarta oranı % 22.5 ile Kuzeydoğu Atlantik'te (27. bölge) mezgit ve türleri, pisi ve diğer yassı balıklar gibi büyük balıkların yakalandığı balıkçılık bölgesinde görülmektedir. Dünyada iskarta oranının en yüksek olduğu üçüncü bölge ise karides balıkçılığının yapıldığı orta batı 31. bölge olan Orta Batı Atlantik'te görülmektedir, bu bölgede iskarta oranı global iskarta oranının % 14'üdür (Kelleher, 2005). Bu bölgede yengeç, ton ve küçük pelajiklerin balıkçılığı iskarta toplamına oldukça önemli bir katkı yapsalar da Tayland, Filipinler ve Endonezya kıyılarında sürdürülen karides balıkçılığı, bölgedeki iskarta oranının %50 sini oluşturmaktadır. Tropik ve ılıman bölgelerdeki iskarta miktarlarının farklı olmasının en önemli sebebi; istatistiksel olarak en baskın balıkçılığın karides balıkçılığı olduğu tropik bölgelerdeki iskarta edilen bireylerin, 20 cm den daha küçük ve ağırlıkları ise 100 gr dan daha az olmasıdır (Hall, 1999). Ancak ılıman ve yarı artkik bölgelerde bireyler ya yasal boyun altında yada büyük vücutlu türlerin yasal boydaki ticari bireylerinin iskarta edilmesinden kaynaklanmaktadır.

Akdeniz ve Karadeniz (FAO 37. balıkçılık bölgesi) için iskarta miktarı 564.613 ton olarak tahmin edilmiştir (Alverson ve diğ., 1994). Ancak yapılan en güncel çalışma iskarta miktarı Akdeniz ve Karadeniz için 17.954 ton olarak bildirilmiştir (Kelleher, 2005). Akdeniz ve Karadeniz'e ait iskarta bilgileri 1,5 milyon tonluk bir kayıtlı avın sadece %24'ünün bilgisi alınarak tespit edilmiştir. Bu da 37 numaralı bölgenin iskarta bilgileri hakkında fikir sahibi olabilmek için çok düşük bir dilimdir. Trol balıkçılığı iskartası derinliğe bağlı olarak total avın %20'si ile %70'ini oluşturmaktadır. Bu trol balıkçılığı için ortalama iskarta oranı % 40-45'tir. Trol

balıkçılığı için gerekli olan dip yapısı az olan Akdeniz aynı zamanda ciddi anlamda düşük ıskartaya sahiptir. Bu, ağırlık olarak %4,9'luk bir orana tekabül eder. Öte yandan Türkiye, Karadeniz balıkçılığından bilgi alınamayan ülkelerdendir. Hamsi gırgırları ıskartanın balık yemi olarak kullanılmaya başlanmasından sonra, kayda alınmayacak kadar düşük ıskarta oranına sahip olmuşlardır. Orta su trollerinin hedef türleri yine buna benzer pelajik türlerdir (ıskarta oranı % 5.1). Deniz salyangozu derçlerinde % 11.5 ve kıyusal bölgelerdeki çevirme ağlarında % 7.4'lük bir ıskarta oranı vardır (Kelleher, 2005).

İskarta Edilen Hedef Dışı Avın Olumlu Etkileri

Hedef dışı avın; bazı biyolojik ve ekolojik etkileri faydalı olarak algılanabilir. Hedef dışı avın ıskarta edilmesi ile erişilemeyen biyolojik materyaller deniz zemininden su yüzeyine taşınırlar ve bu sayede ıskarta edilmiş avdan, yüzeydeki türler (deniz memelileri, kuşları ve pelajik türler gibi) faydalanırlar (Delgado-Estrella, 1997; Evans ve diğ., 1994; Blaber ve diğ., 1995; Erzini ve diğ., 2003). Bazı materyaller ise bu türlerden kurtularak deniz zeminine geri dönerler (Hall, 1999).

Kuzey Denizi'nde 7.800 ton biyolojik atık, 56.200 ton balık, 261.200 ton yassı balık, 13.000 kırıkbalık balık ve 140.800 ton bentik omurgasız yüzey türleri ile karşılaşmadan deniz dibine geri dönmektedir (Garthe ve diğ., 1996). İskarta edilen miktarın ne kadarının orta suda tüketildiğinin hesaplanması oldukça zor ve çok farklı değişkenliktedir. Bu sebepten deniz zeminine dönenlerin miktarı güvenli bir tahmin vermez (Hall, 1999). Her ne kadar bir çok açıdan geri dönen organizmalar çok zengin olsa da, bunlardan bazıları yakalama ve ıskarta etme işlemi sonucunda hayatta kalmayı başarırlar. Fakat bazı türlerin ölüm oranları oldukça yüksektir (Pikitch ve diğ., 1996). Ölen yada ölmek üzere olan canlılar bentik canlılar için oldukça zengin besin kaynağını oluştururlar (Hall, 1999).

Hedef Dışı Avın ve İskartanın Azaltılması İçin Geliştirilmiş Yöntemler

Çoğunlukla av araçlarındaki teknolojik gelişmelerde av aracı seçiciliği (Isaksen ve Valdemarsen, 1986; Averill and Carr, 1987; MacLennan ve Ferro, 1994; Stergiou ve diğ., 1994; Lök ve diğ., 1997; Tokaç ve diğ., 1998; Özbilgin ve diğ., 2005) ve istenmeyen hedef dışı avın azaltılması (Isaksen ve Valdemarsen, 1986; Averill ve Carr, 1987; Campos ve Fonseca, 2003; Isaksen ve diğ., 1992; Valdemarsen, ve diğ., 1993; Isaksen ve Larsen, 1993; Larsen ve Isaksen, 1993; Watson ve diğ., 1986; Kendall, 1990; Harrington, 1992; West, ve diğ., 1984; Valdemarsen, 1986; Aydın ve diğ., 2001; Atabey ve Taşkavak, 2001; Aydın, 2004;) üzerine yoğunlaşmıştır. Ancak hedef dışı türler için geliştirilen yeni işleme teknikleri ve pazar koşullarından dolayı balıklar, hedef olmayan avı da alıkoymaları için cesaretlendirilmişlerdir (Clucas ve James, 1997; Petersen, 1981; Min ve diğ., 1981). Ancak buna karşılık, özendirici programlarla, hedef dışı av üzerine daha seçici alternatif av araçları araştırılmış ve geliştirilmiştir. Bu av araçlarından bazıları şu şekildedir:

Trol torbasına eklenen kare gözlü pencereler – Küçük boylu balıkların seçiminde kullanılmaktadır (Broadhurst ve

diğ., 1996; Metin ve diğ., 2004)

Trollerde kullanılan ızgara sistemleri – karides balıkçılığında karides ile balıkların ayrılmasında ve boy seçiciliğinde kullanılmaktadır.

Uzatma ağlarında kullanılan akustik uyarıcılar – bu uyarıcılar uzatma ağlarında deniz memelilerini (yunus ve deniz fokları gibi) (Larsen ve Hansen, 2000) ve kuşlarını (Melvin ve diğ., 1999) ağlardan uzak tutmak için kullanılmaktadır.

Trol ağ dizaynında yapılan diğer değişiklikler – güçlendirme halatları, torba göz sayısını düşürme gibi değişiklikler küçük boylu balıkların seçimi için kullanılmıştır. Kurşun yakasının değiştirilmesi ise hedef dışı avın azaltılması için kullanılmıştır (Carr ve diğ., 1995)

Paragatlarda deniz kuşu caydırıcı aletler – Deniz kuşlarını, denize serilirken yemli olan paragat iğnelerinden uzak tutmak için kullanılmaktadır (Moore ve Jennings, 2000).

Uzatma ağlarında ağın zeminden yukarıda tutulması – Uzatma ağlarında yengeçlerin ağdan uzak tutulması için kullanılmıştır (Godoy, ve diğ., 2003).

Türkiye'de Hedef Dışı Av ve İskarta

Türkiye'de hedef dışı av ve ıskarta oranı üzerine ilk çalışmayı Kinacigil ve diğ., (1999b) tarafından Akdeniz karides trolleri üzerine yapılmıştır. Ama bundan daha önce Aydın (1998) tarafından trollerde ızgara kullanımı ile tür seçiciliği çalışması İzmir Körfezi'nde yapılmıştır. Uzatma ağlarında hedef dışı avın ve ıskartanın oranı ise Metin ve Ulaş (2001) tarafından İzmir Körfezi'nde kullanılan çatılı karides uzatma ağlarında yapılmıştır. Akyol (2003) Ege Denizi'nde ıgırıp av takımında tamamen ıskarta türlerin oranını tespit etmiştir. İskenderun Körfezi'nde hedef olmayan türlerin biyokütle tahmini ise Demirci (2003) tarafından yüksek lisans tezi olarak sunulmuştur. 2004 yılında İzmir Körfezi'nde trol ağında farklı ızgara modelleri denenerek hedef dışı avın azaltılması çalışması Aydın (2004) tarafından, doktora tezi olarak yapılmıştır. Özbilgin ve diğ.,(2006) İzmir Körfezi'nde ticari trol ağındaki ıskartanın oranını bildirmişlerdir.

Hedef Dışı Avın Oranlarının Hesaplanması

Hedef dışı avın hedef türe oranının hesaplanmasında yaygın olarak iki metot kullanılmaktadır. Bu yöntemler; oran tahmini ve oran ortalaması yöntemleridir (Stratoudakis ve diğ., 1999; Ye, 2002; Diamond, 2003).

Oran tahmin yöntemi; ilk olarak örneklenen av aracı için (burada trol için verilecektir) hem hedef dışı türler ve hedef tür için ortalama av miktarını hesaplar ve daha sonra ortalama hedef dışı avın oranını, ortalama hedef tür avının oranına bölerek bir oran sağlar. Bu hesaplama yöntemi aşağıdaki gibi formüle edilir:

$$\hat{R} = \frac{\hat{\mu}_b}{\hat{\mu}_s} = \frac{\sum_{i=1}^n b_i}{\sum_{i=1}^n s_i} \quad (1)$$

Bu eşitlikte: $\hat{\mu}_b$ her av trol için ortalama hedef dışı av

miktarını, $\hat{\mu}_s$ her trol için ortalama hedef tür miktarını, n örnek sayısını (örneklenen trol sayısı), b_i i . trol için hedef dışı avı ve s_i ise i . trol için hedef avı belirtmektedir. Bu eşitliğin varyansı ise şu şekilde hesaplanır:

$$V(\hat{R}) = \frac{N-n}{nN} \frac{1}{\mu_s^2} \frac{\sum (b_i - \hat{R}s_i)^2}{n-1} \quad (2)$$

N popülasyon büyüklüğünü (bölgede yapılan toplam trol sefer sayısı) ve μ_s ise s 'in popülasyon ortalamasını belirtmektedir. Popülasyon ortalaması çoğu zaman bilinmemektedir bu yüzden örnek ortalaması kullanılır:

$$\hat{\mu}_s = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n s_i$$

Oran ortalama yöntemi ise; ilk önce her trol için hedef dışı avın hedef türü oranını hesaplayarak daha sonra bütün örnek oranların ortalamasını alarak hesaplama yapar. Bu yöntemin eşitliği ise:

$$\hat{\mu}_r = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n r_i = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{b_i}{s_i} \quad (3)$$

Bu formüle: r_i i . trol için hedef dışı avın hedef türe oranını, $\hat{\mu}$ ise bütün örnek ortalamalarının ortalamasını ve geri kalan sembollerin anlamları ise 1. eşitliktekilerle aynıdır. Bu eşitliğin varyansı ise:

$$V(\hat{\mu}_r) = \frac{N-n}{nN} \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (r_i - \hat{\mu}_r)^2$$

Oran tahmini ve oran ortalama yöntemleri sadece hesaplanmanın sırası bakımından farklıdır. İlki hedef dışı ve hedef türün ortalamalarının oranlanmasıyla hesaplanmaz yaparken, ikincisi her trol için bir oran hesaplar ve daha sonra bu oranların ortalamasını alır. Karides balıkçılığında hedef dışı av oranlarında oran ortalama yöntemi, oran tahmin yönteminden daha fazla kullanılmaktadır (Ye, 2002).

Sonuç ve Öneriler

Dünya balıkçılığında hızlı gelişmeler ve ticari balıkçılıktan etkilenen bazı önemli türler üzerindeki korumacı çevresel hareketlerin artması sonucunda hedef dışı av konusuna ilgi artmıştır. Bu artan ilgi sayesinde hedef dışı av miktarını tespit eden, hedef dışı avın hesaplanma yöntemlerini anlatan ve avcılık sırasında istenmeyen türlerin tasfiyesine çalışan çok sayıda bilimsel eser ve teknik bültenler yazılmıştır. Hedef dışı av konusunun biyolojik ve ekolojik, ekonomik ve sosyo-kültürel etkilerinin yanı sıra güvertede iskarta edilen türlerin diğer denizel canlılar üzerine olan etkileri de incelenmiştir.

Hedef dışı av oranları hesaplama yöntemlerinden oran tahmin yöntemi oran ortalama yöntemine oranla daha fazla kesin tahmin yapmaktadır (Ye, 2002; Diamond, 2003). Ancak hedef dışı avın oranı ister adetsel isterse ağırlık olarak

hesaplanırsa, popülasyon bolluğuna bakılmadan bir anlam ifade etmez. Hedef dışı avın az olduğu bir yerde, küçük popülasyonlar büyük popülasyonlara göre çok daha fazla zarar görebilirler (Diamond, 2003).

Balıkçılıkta hedef dışı av olgusu karmaşık bir olgudur. Standart bir avcılık esnasında bir yada birden çok hedef tür olasıdır. Ancak, özellikle ülkemizdeki gibi av sahalarının çok tür barındıran ölkelerde, hedef tür yada türlerinin avcılık operasyonu sonunda toplam av içerisindeki oranı yüksek bulunan ekonomik değerli balıkların olduğu yerlerde, hedef dışı av miktarının belirlenmesi, hedef dışı av oranının hesaplanması oldukça güçleşmektedir. Ayrıca hedef dışı avın tasfiye çalışmalarında ortamdan olabildiğince az miktarda hedef tür dışındaki canlıların avlanması hedeflenmektedir. Bu çalışmalar sonucunda; ortamdan maksimum düzeyde hedef tür avlanırken, aynı ortamı paylaşan diğer canlılar ortamda daha yoğun olarak bulunacaklardır. Bunun sonucunda av sahalarındaki ekosistem değişecektir. Hedef dışı av konusunun çevresel etkilerinin minimum seviyede olabilmesi için aynı ortamı paylaşan türlerin yoğunluklarının ve türler arası av-avcı ilişkilerinin iyi bir biçimde ortaya konması gerekmektedir.

Kaynakça

- Akyol, O., 2003. Retained and trash fish catches of beach-seining in the Aegean coast of Turkey. *Turk J. Vet. Anim. Sci.* 27: 1111-1117.
- Alverson, D.L., Freeber, M.H., Murawski, S., and Pope, J.P., 1994. A global assessment of fisheries bycatch and discards. *FAO Fish. Tech. Pap. No. 339*. FAO, Rome, 233 p.
- Alverson, D.L., Hughes, S.E., 1996. Bycatch: From emotion to effective natural resource management. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 6: 443-462.
- Andrew, N.L., Pepperell, J.P., 1992. The bycatch of shrimp trawl fisheries. *Oceanogr. Mar. Biol. Annu. Rev.* 30: 527-565.
- Atabey, Ş., Taşkavak, E., 2001. A preliminary study on the prawn trawls excluding sea turtles, (inTurkish). *E.U. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences* Vol. 18, Issue (1-2): 71-79
- Averill, P.H., Carr., H.A., 1987. Use of square mesh in New England's groundfishery. (Eds) In: *Proceedings of Oceans 87: The Ocean, an International Workplace*. Vol. 2: 649-651.
- Aydın, C., 1998. Development of Species Selectivity in Trawl Fisheries MSc. Thesis, (in Turkish). Ege Uni. Institute of Natural and Applied Sciences 77 pp.
- Aydın, C., Tosunoğlu, T. and Tokaç, A., 2001. Improvement of size selectivity of bottom trawl nets by using grid systems, (inTurkish). *E.U. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences*, Vol. 18, Issue (1-2): 91-101.
- Aydın, C., 2004. Application of sorting grid systems to exclude bycatch and discard species in trawl fisheries, (in Turkish). Ph.D. Thesis Ege Uni. Institute of Natural and Applied Sciences 181 pp.
- Blaber, S.J.M., Milton, D.A., Smith, G.C. and Farmer, M.J., 1995. Trawl discards in the diets of tropical seabirds of the northern Great Barrier Reef. *Australia. Marine Ecology Progress Series* 127: 1-13.
- Broadhurst, M.K., Kennelly, S.J. and O'doherty, G., 1996. Effects of square-mesh panels in codends and of haulback delay on bycatch reduction in the oceanic prawn-trawl fishery of New South Wales, Australia. *Fisheries Bulletin* 94: 412-422.
- Campos, A., Fonseca, P., 2003. Selectivity of diamond and square mesh cod ends for horse mackerel (*Trachurus trachurus*), European hake (*Merluccius merluccius*) and axillary sea bream (*Pagellus acarne*) in the shallow groundfish assemblage off the south-west coast of Portugal. *Sci. Mar.* 67: 249-260.
- Carr, H.A., Mckiernan, D., Haris, J. and Mccarron, D., 1995. The fall whiting

- fishery of Cape Cod Bay and Massachusetts Bay. Proceedings of the East Coast bycatch conference, Rhode Island Sea Grant, Dec 1996, pp. 69-76.
- Clucas, I., James, D.G. 1997. Papers presented at the Technical Consultant on Reduction of Waste in Fisheries. Tokyo, Japan, 28 October-1 November 1996. FAO Fisheries Report. No: 547, suppl. FAO, Rome, Italy. 388 p.
- Clucas, I.J., Teutsher, F., 1999. Report and Proceedings of FAO/DFID Expert Consultation on Bycatch Utilization in Tropical Fisheries. Beijing, China, 21-23 September 1998. Chatham, UK: Natural Resources Institute.
- Crowder, L.B., Murawski, A., 1998. Fisheries bycatch: Implications for management. Fisheries 23: 8-17.
- Delgado-Estrella, A., 1997. Interaction of bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus*, and spotted dolphin, *Stenella frontalis*, with shrimp fishery in the Campeche Sound, Mexico. An. Inst. Biol. Univ. Nac. Auton. Mex. (Zool.) 68: pp. 317-338.
- Demirci, A., 2003. Non-target demersal species inhabiting İskaden Bay and their biomass estimation, (in Turkish). MSc Thesis. Mustafa Kemal Uni., Inst. of Applied Natural Science. 40 pp.
- Erzini, K., Monteiro, P., Araujo, A. and Castro, M., 2003. Limited mid-water scavenging of trawl discards. J. Mar. Biol. Ass. U.K. 83: 731-734.
- Evans, S. M., Hunter, J.E., Elizal and Wahju, R.I., 1994. Composition and fate of the catch and bycatch in the Farne Deep (North Sea) *Nephrops* fishery. ICES Journal of Marine Science 51: pp. 155-168.
- Diamond, S.L., 2003. Estimation of bycatch in shrimp trawl fisheries: a comparison of estimation of estimation methods using field and simulated data. Fish. Bull. 101:484-500.
- Garthe, S., Campuysen, C.J. and Furness, R.W., 1996. Amounts discarded by commercial fisheries and their significance as food for seabirds in the North Sea. Marine Ecology Progress Series 136: 1-11.
- Gislason, H., 1994. Ecosystem effects of fishing activities in the North Sea. Marine Pollution Bulletin 29: 6-12.
- Godøy, H., Furevik, D. and Løkkeborg, S. 2003. Reduced bycatch of red king crab (*Paralithodes camtschaticus*) in the gillnet fishery for cod (*Gadus morhua*) in northern Norway. Fish. Res. 62: 377-384
- Hall, M.A., 1994. A classification of bycatch problems and some approaches to their solutions. In Workshop on bycatches in fisheries and their impact on the ecosystem (eds T. J. Pritcher and R. Chuenpagdee). University of British Columbia, Fisheries Centre Research Reports 2: 65-74.
- Hall, S.J., 1999. The Effects of Fishing on Marine Ecosystems and Communities. Fish Biology and Aquatic Resources Series 1, Blackwell Science UK. 274 p.
- Harrington, D., 1992. A Sea Grant perspective on reducing bycatch. In: Proceedings of the International Conference on Shrimp Bycatch, May 24-27, 1992, Lake Buena Vista, Florida. Sponsored by the Southeastern Fisheries Association, Tallahassee, Florida. NOAA/NMFS, Tallahassee, Florida. pp. 65-82.
- Horstein, M.B., Kirkegaard, E., 2002. Bycatch from a perspective of sustainable use. IUCN SSC European Sustainable Use Specialist Group: Fisheries Working Group Comment on the European Commission Green Paper on the Common Fisheries Policy 2002. p. 16.
- Isaksen, B., Valdemarsen J.W., 1986. Selectivity experiments with square mesh codends in bottom trawl, ICES C.M. B:28, 18p.
- Isaksen, B., Valdemarsen, J.W., Larsen, R.B. and Karlsen, L., 1992. Reduction of fish by catch in shrimp trawl using a rigid separator grid in the aft belly. Fish. Res. 13: 335-352.
- Isaksen, B., Larsen, R.B., 1993. Size selectivity for shallow water shrimps by using a rigid metal grid in the aft and top section of the trawl. Experiments performed along the Mozambiquan coast, 9-24 Feb 1993, on board the commercial shrimp trawler *Arpem IV*. Report, Institute of Marine Research, Bergen, Norway, and Norwegian College of Fisheries Science, Tromsø, Norway.
- Kelleher, K., 2005. Discards in the world's marine fisheries. FAO Fisheries Technical Papers 470.
- Kennelly, S.J., 1995. The issue of bycatch in Australia's demersal trawl fisheries. Reviews in Fish Biology and Fisheries 5: 213-234.
- Kendall, D., 1990. Shrimp retention characteristics of the Morison soft TED: a selective webbing exclusion panel inserted in a shrimp trawl net. Fish. Res. 9: 13-21.
- Kınacıgil, H.T., Çıra, E., and İlkyaz, A., 1999a. A preliminary study on the shrimp trawling bycatch in Taşucu Bay (Northeastern Mediterranean). (in Turkish) E.U. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences Vol 16, Issue (1-2): 99-105.
- Kınacıgil, H.T., Çıra, E., İlkyaz, A., 1999b. By-catch problems in fisheries and a preliminary study. (in Turkish) E.U. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences Vol 16, Issue (3-4): 437-444.
- Larsen, R.B. and Isaksen, B., 1993. Size selectivity of sorting grids in bottom trawls Atlantic cod (*Gadus morhua*) and haddock (*Melanogrommus aeglefinus*) ICES Mar. Sci. Symp., 196:178-182.
- Larsen, F. and Hansen, R. J., 2000. On the potential effects of widespread pinger use for the Danish North Sea gillnet fishery. IWC paper SC/52/SM27.
- Lök, A., Tokaç, A., Tosunoğlu, Z., Metin, C., Ferro, R.S.T. 1997. The effects of different cod-end design on bottom trawl selectivity in Turkish fisheries of the Aegean Sea. Fish. Res. 32: 149-156.
- MacLennan, D.N. and Ferro, R.S.T., 1994. Selectivity of Square and Diamond Cod-ends in Hellenic Waters, Final Report (Contract number MED92/020) to the Commission of the European Union, Directorate General for Fisheries, Unit XIV-1, Stergiou & Co., Athens, Hellas, 54p.
- McCaughran, D.A., 1992. Standardized nomenclature and methods of defining bycatch levels and implications. Proceedings of the National Industry Bycatch Workshop (Schoning R.W., Jacobsen, R.W., Alverson, D.L., Gentle, T.G. and Auyong, J., eds.), Natural Resources Consultant, Seattle, Washington. pp. 200-201.
- Melvin, E.F., Parrish, J.K. and Conquest, L.L., 1999. Novel tools to reduce seabird bycatch in coastal gillnet fisheries. Conservation Biology. 13: 1386-1397.
- Metin, C., Ulaş, A., 2001. Shrimp fishery with trammel net, (in Turkish). Technological Development in Fishery, 19-21 June 2001 Workshop 157-164.
- Metin, C., Özbilgin, H., Tosunoğlu, Z., Gökçe, G., Aydın, C., Metin, G., Ulaş, A., Kaykaç, H., Lök, A., Düzbaşılar, F.O. and Tokaç, A., 2005. Effect of square mesh escape window on codend selectivity for three fish species in the aegean sea, Turk. J. Vet. Anim. Sci. 29: 461-468
- Min, T.S., Fujiwara, T., Chng, N.M and Ean, T.C., 1981. Processing of by-catch into frozen minced blocks (Surimi) and jelly products. In Fish By-Catch-Bonus from the sea: Report of a Technical Consultation on Shrimp Bycatch Utilization held in Georgetown, Guyana, 27-30 October 1981, IDRC, Ottawa, (IDRC-198-e), pp. 89-92.
- Moore, G. and Jennings, S., 2000. Commercial Fishing: the Wider Ecological Impacts. British Ecological Society. Blackwell Science. 66 p.
- Özbilgin, H., Tosunoğlu, Z., Aydın, C., Kaykaç, H., Tokaç, A., 2005. Selectivity of Standard, Narrow and Square Mesh Panel Trawl Codends for Hake (*Merluccius merluccius*) and Poor Cod (*Trisopterus minutus capelanus*). Turk. J. Vet. Anim. Sci., 29, 967-973.
- Özbilgin, Y.D., Tosunoğlu, Z., Özbilgin, H., 2006. By-catch in a 40 mm PE Demersal Trawl Codend. Turk J Vet Anim Sci 30, 179-185.
- Pascoe, S., 1997. Bycatch management and the economics of discarding. FAO Fisheries Technical Paper 370. FAO, Rome.
- Petersen, E.E., 1981. The Guyana Project: Industrial use of by-catch. In Fish By-Catch-Bonus from the sea: Report of a Technical Consultation on Shrimp Bycatch Utilization held in Georgetown, Guyana, 27-30 October 1981, IDRC, Ottawa, (IDRC-198-e), pp. 69-76.
- Pikitch, E.E., Perez-Comas, J.A., Suuronen, P. 1996. Codend size-selection: Good concept, but does it really work? pp. 107-114 in: Solving bycatch: consideration for today and tomorrow. Sea Grant College Program Report. University of Washington.
- Saila, S.B., 1983. Importance and assessment of discards in commercial fisheries. FAO Fisheries Circular 765. FAO, Rome.
- Stergiou, K.L., Petrakis, G., Politou, C.-Y., Christou, E.D., Karkani, M., MacLennan, D.N. and Ferro, R.S.T., 1994. Selectivity of Square and Diamond Cod-ends in Hellenic Waters, Final Report (Contract number MED92/020) to the Commission of the European Union, Directorate General for Fisheries, Unit XIV-1, Stergiou & Co., Athens, Hellas, 54p.
- Stratoudakis, Y., Fryer, R.J., Cook, R.M, Pierce, G.J. 1999. Fish discarded from Scottish demersal vessels: Estimators of total discards and annual estimates for targeted gadoids. ICES Journal of Marine Science, 56: 592-605.
- Tillman, M.F., 1992. Bycatch: the issue of 90's. pages 13-18 in Proceeding of the international conference on shrimp bycatch, Lake Buena Vista, Florida, 24-27 May 1992. NOAA, National Marine Fisheries Service, Tallahassee, Florida.

- Tokaç, A., Lök, A., Tosunoğlu, Z., Metin, C., Ferro, R.S.T. 1998. Cod-end selectivities of a modified bottom trawl for three fish species in the Aegean Sea. *Fish. Res.* 39: 17-31.
- Valdemarsen, J.W., 1986. Radial escape section (RES) as sorting device in a shrimp trawl. *FAO Expert Consultation, Mazatlan, Mexico, November* pp. 24-28.
- Valdemarsen, J.W., Lehmann, K., Riget, F. and Boye, J., 1993. Grid dives to select shrimp size in trawls. *ICES CM/B:29*.
- Watson, J.W., Jr. and Taylor, C.W., 1986. (Draft Report for UN/FAO). Research on selective shrimp trawl designs for penaeid shrimp in the United States: a review of selective shrimp trawl research in the United States since 1973. *NOAA/NMFS/SEFSC, Mississippi Laboratories, Pascagoula, Mississippi.* 20 p.
- West, C.W., Valdemarsen, J.W. and Isaksen, B., 1984. Preliminary tests of a shrimp-fish separator section for use in shrimp trawls. *ICES CM/B:12*.
- Ye, Y., 2002. Bias in estimation bycatch-to-shrimp ratios. *Aquat. Living Resour.* 15:149-154.