

## **Sinop Yarımadası Civarında (Karadeniz, Türkiye) Dip Uzatma Galsama Ağlarında Yunusların Balıkları Çalmaları Üzerine Akustik Pingerlerin Etkisi**

**Sedat GÖNENER<sup>1</sup> ve Sabri BİLGİN<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, 57000, Sinop  
<sup>2</sup>Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Çanakkale  
sedatgonener@gmail.com

(Geliş/Received: 15.05.2006; Kabul/Accepted: 19.10.2006)

**Özet:** Bu çalışma, Sinop yarımadası civarında 18 Aralık 2005 ve 21 Ocak 2006 tarihleri arasında 34mm ve 44mm dip uzatma solungaç ağlarında yunusların balıkları çalmaları üzerine akustik pingerlerin etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Araştırmada, ağ göz açıklığı 34mm ve 44mm olan monofilament tora sahip sade dip uzatma ağları ve 4 adet AQUAmark 200, akustik cihaz kullanılmıştır. Akustik cihazlar 34mm ve 44mm ağ göz açıklığındaki ağların mantar yakasının uç kısımlarından, 50 kulaçlık mesafeye bağlanarak (cihazlı ağlar) denize bırakılmıştır. 34mm ağ gözü açıklığına sahip aktif ve kontrol ağlarla sırasıyla, toplam 76kg, 1115 adet ve 25,0kg, 292 adet, 44mm ağ gözü açıklığına sahip aktif ve kontrol ağlarıyla ise sırasıyla, toplam 90,5kg, 749 adet ve 18,5kg, 230 adet balık yakalanmıştır. Yine, 34mm ağ gözü açıklığına sahip aktif ağlarla kontrol ağlara göre ağırlık ve sayı olarak sırasıyla, 3,0 kat ve 3,8 kat, 44mm ağ gözü açıklığına sahip aktif ağlarla ise ağırlık ve sayı olarak sırasıyla, 4,9 kat ve 3,3 kat daha fazla balık yakalandığı belirlenmiştir ( $p<0,05$ ). Ayrıca, ağların toplanması ve ürün alınması sırasında, bazı balıkların ısırılarak ağdan alındığı ve balığın özellikle baş vb. bölgelerinin ağda kaldığı, yunuslar tarafından parçalanmış olan ağ gözü iplerinde de filizlenme şeklindeki karakteristik yıpranmalar tespit edilmiştir. Sonuç olarak, monofilament dip uzatma ağlarına akustik pingerler takılarak avcılık yapıldığında yunusların ağdan uzak tutulması, ağa zarar vermesi ve yakalanan balıkları çalmasını önlemenin mümkün olabileceği görülmüştür. Yunusların üzerine akustik pingerlerin etkisinin kapsamlı olarak belirlenmesini geliştirmek için, gelecekte yunus popülasyonu habitatları, alışkanlıkları, göçleri ve dağılımlarını da dikkate alan daha kapsamlı çalışmaların yapılmasına ihtiyaç vardır.

**Anahtar Kelimeler:** Akustik Alarm, Pinger, Yunusların Balıkları Çalmaları, Balıkçılık, Solungaç ağı, Yunus, Karadeniz.

### **The Effects of Acoustic Pingers on Dolphins Depredation around Sinop Peninsula (Black Sea, Turkey) in Bottom-Set Gillnets**

**Abstract:** This study was carried out to determine the effects of acoustic pingers on dolphins depredation in the monofilament bottom gillnets of 34 and 44mm mesh sizes around the Sinop Peninsula between 18 December 2005 and 21 January 2006. The monofilament bottom gillnet of 34 and 44mm mesh sizes and 4 acoustic device (AQUAmark 200) were used. Acoustic devices were placed on the edge of float line with 50 fathom interval (active) then left to the sea. A total of 76kg and 1115 fish and 25kg and 292 fish were caught by active of 34mm mesh size and control, respectively, while 90.5kg and 749 fish and 18.5kg and 230 fish were caught by active of 44mm mesh size and control, respectively. 3.0–4.9 and 3.3–3.8 folds more products as weight and numerical, respectively, were obtained by active of 34 and 44mm mesh size (with acoustic device) than by control net (without acoustic device) ( $p<0.05$ ). In addition to these results, during the collection of the nets and the harvesting of the fish it was observed that some of the fish were taken by biting from the net and especially the head of the fish were left in the net and characteristic sprout like frays were presented in the thread of mesh which severed by dolphins. As a result, when fishing were performed by using acoustic pingers on the monofilament gill net, these were possible being able to kept away of dolphins from net, damaging on the net by dolphins, preventing of stealing of the fish by dolphins. In order to improve the determination of the effect acoustic pingers on dolphins, more comprehensive studies are needed by taking into account of habitats, habituate, migration and distribution of dolphins.

**Key Words:** Acoustic Alarms, Pinger, Depredation, Fisheries, Gillnets, Dolphin, Black Sea.

## 1. Giriş

Yunuslar ekosistemin bir parçası olarak milyonlarca yıldır doğada varlıklarını sürdüren canlılar olup, Atlantik, Pasifik, Hint Okyanusu ve Akdeniz Havzası gibi geniş bir bölgede dağılım gösterirler. Türkiye denizlerinde 10 yunus türünün (*Delphinus delphis*, *Tursiops truncatus*, *Phocoena phocoena*, *Stenella coeruleoalba*, *Grampus griseus*, *Pseudorca crassidens*, *Globicephala melas*, *Ziphius cavirostris*, *Balaenoptera physalus*, *Physeter macrocephalus*) bulunduğu bildirilmiş olup [1, 2], bunlardan 3 tür, tırtak (kısa gagalı yunus) *D. delphis*, afalina (şişe burunlu yunus) *T. truncatus* ve mutur (liman yunusu) *P. phocoena* Karadeniz'de bulunmaktadır [3-5]. Bu türler Karadeniz'de *D. d. ponticus*, *T. t. ponticus* ve *P. p. relicta* bölgesel alt türleri ile temsil edilirler [3, 4]. Mutur türü (*P. phocoena*) yaşam alanı olarak, Karadeniz gibi yarı kapalı ve soğuk denizleri tercih etmesi ve solungaç ağlarını saptama yeteneğinin Karadeniz'de yaşayan diğer yunus türlerinden az olması nedeniyle farklılık göstermektedir. Ağlara daha çok takılması gibi balıkçılıkla daha fazla etkileşim halinde olduğu bilinen mutur türünün ağa dik olarak geldiklerinde ağ saptama aralığı 3 ile 6 m iken, afalina türünde bu mesafe 25 ve 55 m arasında değiştiği belirtilmiş ve bu türler farklı açılardan ağa yaklaştıkları zaman ise ağ saptama aralığının daha da azaldığı bildirilmiştir [6].

Ülkemizde, 1980 yılına kadar yağları ve etleri değerlendirilmek üzere özellikle Karadeniz'de avlanan yunusların nesil devamlılığı tehlike altına girmiş ve tüm dünyada olduğu gibi korunması ön plana çıkmıştır. Bunun doğal sonucu olarak ta 1983 yılında ulusal mevzuatımıza eklenen bir madde ile avlanmaları tamamen yasaklanmıştır. Ancak, kalkınma planları hedeflerine uygun olarak yapılan teşvik ve destekler sonucu, ülkemizin su ürünleri avcılığı geliştirilmiş ve av kapasitesi artmıştır. Avlanan balık miktarındaki rekabetin iyice ortaya çıkmasıyla yunusların sayıları, bir yılda tükettikleri balık miktarı ve balık avlama araçlarına verdikleri zararların tam olarak ne olduğu konusunda; ülkemiz kıyılarında barınan yunus sayıları hakkında güncel bir bilgi olmadığından dolayı kesin bir şey söylemek mümkün olmamaktadır. Buna rağmen, tüm dünyada yunusları koruma çabaları yoğunluğunu

artırırken, ülkemizde özellikle Karadeniz'de giderek gerilen bir ortam oluşarak yunusların aşırı çoğaldığı, balıkçıların ağlarına ve avlarına zarar vererek finansal kayıplara sebep olduğu düşünülerek balıkçılar ve balıkçı birlikleri tarafından yunusların periyodik olarak neslinin devamlılığını engellemeyecek şekilde bir kısmının öldürülmesi gerektiği iddiaları daha fazla ön plana çıkmış ve zaman zaman bu tür haberler ülkemiz medyasına da yansımıştır [7, 8]. Bu sorunun net cevabı, hiç şüphesiz güncel balık ve yunus stoklarının tespiti ve av gücü ile değerlendirilmeleri sonucunda ortaya çıkacaktır.

Dünyada ve Karadeniz'de yunuslarla ilgili olarak çatışmaya yol açan iki önemli neden vardır. Karadeniz örneğini ele alacak olursak; birincisi (depredasyon), özellikle 32-44mm ağ göz açıklığına sahip dip uzatma ağlarıyla yapılan avcılıkta, yunusların ağlara yakalanmış balıkları çalması ve bu sırada ağları parçalamasıdır. Diğeri (bycatch) ise, 280-360mm ağ göz açıklığına sahip kalkan ağlarıyla gerçekleştirilen balıkçılıkta, yunuslar istenmeden avlanmakta ve büyük olasılıkla ölmekte ya da öldürülmektedir.

Yani her iki problemin aynı balıkçılık operasyonu sırasında meydana gelmesi söz konusu olabileceği gibi birinci durum ikinci durumdan etkilenmekte ve boğulmadan canlı olarak ağda kalmış bile olsa büyük olasılıkla yunusun ölümüyle sonuçlanmaktadır. Buna göre, yunusların ava ve ağa verdikleri nicel zararların belirlenmesi ve önlenmesi sorunun çözülmesinde yardımcı, balıkçıyla yunus barışını sağlama açısından da etkili olacaktır.

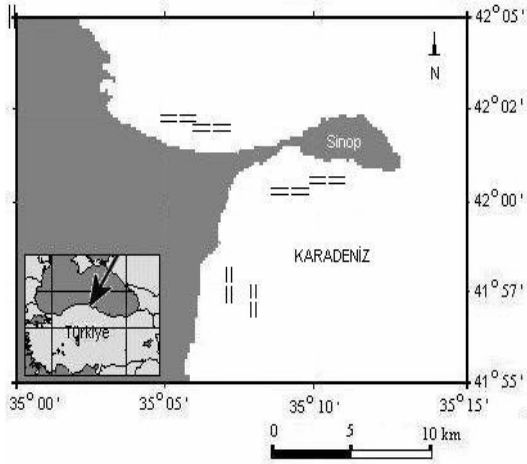
Dünyanın bir çok bölgesinde, yunusların avcılık operasyonu sırasında istenmeden ağa takılmalarını (bycatch), ağa yakalanan balıkları çalmalarını (depredasyon) ve ağlara zarar vermelerini önlemek amacıyla, ağlara akustik kaçırıcılar takılarak yunusların ağlardan uzak tutulması konusunda değişik araştırmalar yapılmıştır [9-20]. Karadeniz'de özellikle istenmeden yapılan yunus avcılığı (bycatch) konusunda bazı çalışmalar gerçekleştirilmiş [1, 2, 4, 21, 22, 23], fakat bu çalışmalarda akustik caydırıcılar denenmemiştir. Ülkemizde ve özellikle Karadeniz'de dip uzatma solungaç ağlarında yunusların ağlardan balıkları çalmaları üzerine akustik kaçırıcıların etkisi ile ilgili yapılmış çalışmalar yok denecek kadar az olup

[4], Karadeniz'in Türkiye sahillerinde yapılmış herhangi bir çalışma tespit edilememiştir.

Karadeniz'de dip uzatma ağı balıkçıları ve yunuslar arasındaki çatışmaya yönelik pratik ve güncel bir aşamayı oluşturabilecek nitelikteki bu araştırma ile, iki farklı (34mm ve 44mm) göz açıklığına sahip monofilament dip uzatma ağlarında yunusların depredasyonu (ağda yakalanan balıkları çalmaları) üzerine akustik pingerlerin etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## 2. Materyal ve Metot

Araştırma Sinop yarım adası civarında 15 ile 35m arasında değişen derinliklerde sürdürülmüştür (Şekil 1).



Şekil 1. Araştırmanın gerçekleştirildiği bölge ve ağların atıldığı noktalar (orijinal)

Araştırmada, ağ göz açıklığı 34mm [400 kulaç (200 kulaç akustik cihazlı, 200 kulaç akustik cihazsız)] ve ağ göz açıklığı 44mm [400 kulaç (200 kulaç akustik cihazlı, 200 kulaç akustik cihazsız)] olan 0,20mm 105 D/2 no monofilament tora sahip sade dip uzatma ağları kullanılmıştır. Kullanılan ağların mantar yaka ipi PA Ø 2,5-3,5 no olup, mantarlar PVC Ø 2 no özelliktedir. Operasyon sırasında yunuslar tarafından parçalanan ağlar, bir sonraki operasyon için kullanılmayıp, balıkçılara ait ilk kullanılan ağlarla aynı özellikteki ağlar kullanılmıştır. Araştırmada 410g ağırlık, 164mm x 58mm (Ø) boyutlarda ve hem depredation hem de bycatch amaçlı olarak kullanılabilen, 4 adet AQUAmark 200 marka akustik cihaz kullanılmıştır (Şekil 2a). Bu cihazlar 5-160 kHz harmonik frekans aralığı, 1µPa/m de 145 dB ses

şiddeti, yaklaşık 300 ms pals mesafesi, 4-30 s palslar arası süresi, 1,5-2 yıl ömürlü 1 D alkali pil, maksimum 200m çalışma derinliği ve maksimum 200m mantar yaka yerleştirme mesafesi teknik özelliklerine sahiptir.

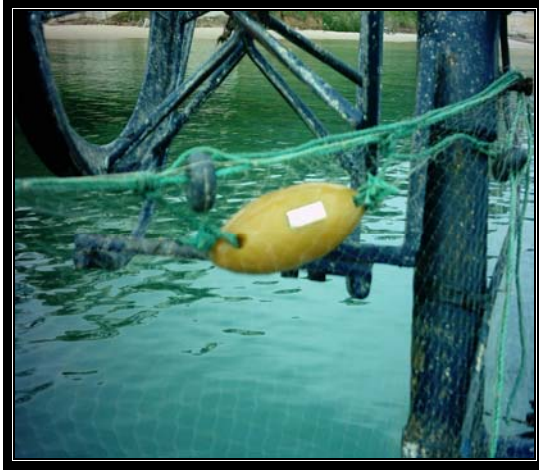
Toplam 4 adet akustik cihaz, 34mm (200 kulaç) ve 44mm (200 kulaç) ağ göz açıklığındaki ağların uç kısımlarından, etkili oldukları maksimum diziliş mesafesi (200m) ve derinliği (200m) [4] dikkate alınarak, 50 kulaçlık mesafeye bir adet olmak üzere mantar yakaya (Şekil 2b) bağlanarak (aktif ağlar) denize bırakılmıştır. Bu ağların doğrultusunda ancak minimum 100m mesafe olacak şekilde akustik cihazsız (kontrol ağları) ağlar, akustik kaçırıcı eklenmiş ağlar gibi birbirine eklenerek denize bırakılmıştır. Denize akşam bırakılan ağlar sabah toplanmıştır. Ağların denizde kaldığı süre her operasyon için yaklaşık 14 saat olacak şekilde ayarlanmıştır. 18.12.2005 ve 21.01.2006 tarihleri arasında gerçekleştirilen araştırma süresince toplam 6 av operasyonu yapılmıştır. Avlanan balıklar türlerine ve yakalandıkları ağ tipine göre ayrılarak değerlendirilmiştir. Farklı ağ gözü açıklığına sahip kontrol ve aktif ağ için türlerin miktarları adet ve ağırlık olarak belirlenmiştir. Ağırlıklar türlere göre toplu olarak 1g hassas teraziyle tartılmıştır.

Ağların denizden toplanması sırasında, yunusların ağlara verdikleri zararlar ile yunuslar tarafından yenilmiş ancak bir kısmı ağda kalmış balık parçaları incelenerek yunuslar tarafından yenilip yenilmediği incelenmiştir. Ağlardaki yırtık kısımlar incelenerek, yırtık kısımlardaki liflenmeler dikkate alınarak ağlara yunusların zarar verip vermedikleri kontrol edilmiştir.

Elde edilen verilerin istatistiksel analizi için Düzgüneş ve diğ. [24]'dan yararlanılmıştır. Verilerin homojenliği "Kolmogorov-Smirnov" normalite testi kullanılarak belirlenmiştir. Daha sonra parametrik veriler için t-testi, non-parametrik veriler için ise "Kruskal Wallis" testi uygulanmıştır. Hesaplamalar "Minitab 13 for Windows" bilgisayar programıyla yapılmıştır.



(a)



(b)

Şekil 2. Araştırmada kullanılan (a) ve mantar yakaya takılmış (b) akustik pingerler (orijinal)

### 3. Bulgular

Araştırma süresince, 34mm ağ gözü açıklığına sahip aktif ve kontrol ağlarla sırasıyla, 1115 adet toplam 76,0kg ve 292 adet toplam 25,0kg, (Tablo 1), 44mm ağ gözü açıklığına sahip aktif ve kontrol ağlarla sırasıyla, 749 adet toplam 90,5kg ve 230 adet toplam 18,5kg, balık yakalanmıştır (Tablo 2). Yine, 34mm ağ gözü açıklığına sahip aktif ağlarla ve kontrol ağlara göre ağırlık ve sayı olarak sırasıyla, 3,0 kat ve 3,8 kat (Tablo 1), 44mm ağ gözü açıklığına sahip aktif ağlarla ve kontrol ağlara göre ise ağırlık ve sayı olarak sırasıyla, 4,9 kat ve 3,3 kat (Tablo 2) daha fazla balık yakalandığı belirlenmiştir. 34mm ağ gözü açıklığına sahip monofilament ağlarla avlanan mezgit (*Gadus m. euxinus*) ve kurbağa (*Uranoscopus scaber*) balıklarının sayısal av miktarları arasında, çarpan (*Scorpaena*

*porcus*) balıklarının ise sayı ve ağırlıkça av miktarları arasında istatistiksel farkın önemsiz ( $p>0,05$ ) olduğu tespit edilmiştir. Yine, 44mm monofilament ağlarla avlanan mezgit balığının sayısal av miktarları arasında, gelincik (*Gaidrosarus mediterraneus*) balığının ağırlıkça av miktarları arasında, çarpan ve kurbağa balıklarının hem ağırlık hem de sayıca av miktarları arasındaki farkın istatistiksel olarak önemsiz ( $p>0,05$ ) olduğu belirlenmiştir. Ancak avın asıl kısmını oluşturan, hem 34mm hem de 44mm ağ gözü açıklığına sahip monofilament ağlarla avlanan diğer balıkların sayı ve ağırlıkça av miktarları arasındaki istatistiksel farkın önemli ( $p<0,05$ ) olduğu tespit edilmiştir. Yine hem 34mm hem de 44mm ağ gözü açıklığına sahip cihazlı ve kontrol grubu ağlarla avlanan toplam balık miktarları arasındaki istatistiksel farkın cihazlı ağların lehine önemli olduğu hesaplanmıştır ( $p<0,05$ ) (Tablo 1, 2). Başka bir deyişle, akustik cihaz takılmış 34mm ve 44mm ağ gözü açıklığına sahip monofilament ağlarla avlanan balık miktarının, kontrol grubundaki cihazsız ağlarla avlanan balık miktarına göre çok daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Tablo 1, 2). Ayrıca, 44mm monofilament kontrol grubu ağlarla kırlangıç (*Trigla lucerna*) ve lapin (*Labrus sp.*), cihazlı ağlarla kaya balığı ve her iki gruptaki ağlarla ise tirs (Alosa sp.) balıkları yakalanmadığı için (Tablo 2) istatistiksel test yapılamamıştır.

34mm ağ gözü açıklığına sahip aktif ağlarla avlanan balıkların kontrol ağlarıyla avlanan balıklara oranı incelendiğinde, ağırlık ve sayı olarak sırasıyla, tirs (14,9; 14,9), çinekop (*Pomatomus saltatrix*) (13,9; 8,0) ve istavrit (*Trachurus trachurus*) (11,5; 5,8) türlerinin en yüksek değerde avlandığı belirlenmiştir (Tablo 1). 44mm ağ gözü açıklığına sahip aktif ağlarla avlanan balıkların kontrol ağlarla avlanan balıklara oranı incelendiğinde, ağırlık olarak sırasıyla, istavrit (22,8 kat), çinekop (10,5 kat) ve barbun (*Mullus barbatus ponticus*) (7,7 kat) balıklarına ait değerlerin yüksek olduğu belirlenmiş, sayı olarak incelendiğinde ise bu değerlerin sırasıyla, istavrit (18,2 kat), barbunya (7,5 kat) ve çinekop (7,1 kat) balıkları için yüksek olduğu tespit edilmiştir (Tablo 2).



(a)



(b)

**Şekil 3.** Parçalanmış kontrol ağı ve yenmiş balık (a) ile aktif ağdaki balıklar ve akustik pinger (b) (orijinal)

Araştırma süresince ağların toplanması ve ürün alınması sırasında balıkların morfolojileri ve ağdaki tahribatlar da görsel olarak incelendiğinde, bazı balıkların ısırılarak ağdan alındığı ve balığın özellikle baş bölgelerinin ağda kaldığı, yunuslar tarafından parçalanmış olan ağ gözü iplerinde liflenme şeklindeki karakteristik yıpranmalarla birlikte, çoğunlukla yunusların balıklar alırken balığın bulunduğu bölgedeki ağı balıkla birlikte kopardığı belirlenmiştir (Şekil 3a, b).

#### 4. Tartışma ve Sonuç

Akustik cihazların verdiği ses dalgasıyla yunusların uzatma ağları ile avcılığını azalttığı (bycatch) ve yunusları direkt olarak caydırdığı ya da ağa yanaştırmadığı bildirilmiştir [9, 11, 25,

26, 27, 28]. Read ve diğ. [29] ise, uzatma ağlarında yunusların yakalanan balıkları bulup ağdan çaldıklarını, yunusların yediği balıklardan zaman zaman kafa vb. organlarının uzatma ağında kaldığını bildirmişler, ancak ağdan çalınan balık miktarının ne kadar olduğunu belirtmemişlerdir. Yine bir çok çalışmada uzatma ağlarına takılan akustik cihazların av kompozisyonunu etkilemediği bildirmiştir [14, 26, 30]. Bu çalışmada aynı ağ gözü açıklığına sahip aktif ağlarla avlanan balıkların kontrol ağlarına göre daha fazla olması pingerlerin yunusların ağa yanaşmalarını ve avlanan balıkları çalmalarını engellediğinden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Yine, kontrol ağlara göre aktif ağlarda en çok çinekop, istavrit, tirsi gibi balıkların avlandığı, bu da balıkların parlaklık veya diğer biyolojik özelliklerinden kaynaklanmış olabilir. Bununla beraber aktif ağlarda sayı ve ağırlık olarak fazla çıkmış olan türler, yunusların tercih ettiği türlerini gösterebilir.

Yapılan çalışmalarda yunusların hamsi (*Engraulis encrasicolus ponticus*), çaça (*Sprattus sprattus phalaercus*), Çinekop-lüfer (*Pomatomus saltatrix*), istavrit (*Trachurus sp.*), mezgit (*Merlangius merlangus euxinus*), kefal (*Liza sp.*), kaya balıkları (Gobiidae gen. sp.), tirsi (*Alosa sp.*), izmarit (*Spicara smarıs*) gibi balıkları birincil olarak tercih ettiği bildirilmiştir [4].

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre; yunusların uzatma ağlarına dadandıklarında ağı neredeyse tamamen tahrip ettikleri ve yakalanan balıkları yedikleri görülmüştür (Şekil 3a). Ayrıca, bu araştırmanın yapıldığı bölgede balıkçılarla yapılan görüşmelerde kalkan ağlarında ağ gözünün daha geniş ve ağ ipinin daha kalın olmasından dolayı yunusların ağa fazla zarar veremedikleri ve genelde yunusların yakalandığı, sık gözlü dip ağlarında ise yukarıda belirtilen zararların meydana geldiği ifade edilmektedir (Sinop S.S. Abalı Balıkçılık Kooperatifi Balıkçıları ile 2006 av sezonu içerisinde kişisel görüşmeler). Karadeniz balıkçıları ağlarından yunusları uzaklaştırmak için ya da yakalanmasını engellemek için akustik caydırıcı cihazlar kullanmamakta ve yunusları ağdan uzaklaştırmak için herhangi bir önlemede almamaktadırlar.

**Tablo 1.** Aktif (akustik cihazlı) ve kontrol 34 mm monofilament dip uzatma ağlarında avlanan balık miktarları

Tür		Aktif		Kontrol		Ağırlık			Sayı		
		Ağırlık (kg)	N (adet)	Ağırlık (kg)	N (adet)	Aktif (%)	Kontrol (%)	Aktif/Kontrol	Aktif (%)	Kontrol (%)	Aktif/Kontrol
Çinekop	<b>Toplam</b>	16,8	96	1,2	12	93,3	6,7	13,9	88,9	11,1	8,0
	<b>Ort±S.H.</b>	5,6±0,81	32±4,62	0,4±0,12	4±1,15						
Barbun	<b>Toplam</b>	8,7	360	2,2	88	79,8	20,2	4,0	80,4	19,6	4,1
	<b>Ort±S.H.</b>	2,9±0,40	120±17,32	0,7±0,2	29,3±8,37						
İstavrit	<b>Toplam</b>	11,5	187	1,0	32	92,0	8,0	11,5	85,4	14,6	5,8
	<b>Ort±S.H.</b>	3,8±0,55	62,3±8,95	0,3±0,09	10,7±3,18						
Mezgit	<b>Toplam</b>	2,7	80	0,8	36	77,1	22,9	3,4	69,0	31,0	2,2
	<b>Ort±S.H.</b>	0,9±0,12	26,6±3,76	0,3±0,09	12±3,46						
Kırlangıç	<b>Toplam</b>	3,4	8	0,7	4	82,9	17,1	4,8	66,7	33,3	2,0
	<b>Ort±S.H.</b>	1,1±0,14	2,7±0,33	0,2±0,09	1,3±0,33						
Tirsi	<b>Toplam</b>	7,5	180	0,5	12	93,8	6,3	14,9	93,8	6,3	14,9
	<b>Ort±S.H.</b>	2,5±0,35	60±8,66	0,2±0,03	4±1,15						
Çarpan	<b>Toplam</b>	15,1	52	14,4	56	51,2	48,8	1,0	48,1	51,9	0,9
	<b>Ort±S.H.</b>	5,0±0,72	17,3±2,60	4,8±1,38	18,7±5,49						
Kurbağa bahçı	<b>Toplam</b>	3,6	40	2,4	20	60,0	40,0	1,5	66,7	33,3	2,0
	<b>Ort±S.H.</b>	1,2±0,17	13,3±2,03	0,8±0,23	6,7±2,03						
Kaya	<b>Toplam</b>	2,3	36	0,6	10	79,3	20,7	3,8	78,3	21,7	3,6
	<b>Ort±S.H.</b>	0,8±0,09	12±1,73	0,2±0,06	3,3±0,88						
Gelincik	<b>Toplam</b>	3,2	40	0,8	12	80,0	20,0	4,0	76,9	23,1	3,3
	<b>Ort±S.H.</b>	1,1±0,14	13,3±2,03	0,3±0,09	4,0±1,15						
Lapin	<b>Toplam</b>	1,2	36	0,4	10	75,0	25,0	3,0	78,3	21,7	3,6
	<b>Ort±S.H.</b>	0,4±0,06	12,0±1,73	0,1±0,03	3,3±0,88						
Genel	<b>Toplam</b>	76	1115	25	292	75,2	24,8	3,0	79,2	20,8	3,8
	<b>Ort±S.H.</b>	6,9±1,65	101,4±31,35	2,3±1,23	26,5±7,69						

**Tablo 2.** Aktif (akustik cihazlı) ve kontrol 44 mm monofilament dip uzatma ağlarında avlanan balık miktarları

Tür		Aktif		Kontrol		Ağırlık			Sayı		
		Ağırlık (kg)	N (adet)	Ağırlık (kg)	N (adet)	Aktif (%)	Kontrol (%)	Aktif/Kontrol	Aktif (%)	Kontrol (%)	Aktif/Kontrol
Çinekop	<b>Toplam</b>	38,0	228	3,6	32	91,3	8,7	10,5	87,7	12,3	7,1
	<b>Ort±S.H.</b>	12,7±1,82	76±10,97	1,2±0,35	10,7±1,18						
Barbun	<b>Toplam</b>	4,6	164	0,6	22	88,5	11,5	7,7	88,2	11,8	7,5
	<b>Ort±S.H.</b>	1,5±0,20	54,7±7,79	0,2±0,06	7,3±2,03						
İstavrit	<b>Toplam</b>	9,1	128	0,4	7	95,8	4,2	22,8	94,8	5,2	18,2
	<b>Ort±S.H.</b>	3,0±0,43	42,7±6,06	0,1±0,03	2,3±0,88						
Mezgit	<b>Toplam</b>	5,7	156	1,3	76	81,4	18,6	4,4	67,2	32,8	2,0
	<b>Ort±S.H.</b>	1,9±0,29	52±7,51	0,4±0,14	25,3±7,22						
Kırlangıç	<b>Toplam</b>	18,4	13	0,0	0	100	0,0	0,0	100	0,0	0,0
	<b>Ort±S.H.</b>	6,1±0,89	4,3±0,33								
Tirsi	<b>Toplam</b>	0,0	0	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	<b>Ort±S.H.</b>										
Çarpan	<b>Toplam</b>	6,7	16	7,4	64	47,5	52,5	0,9	20,0	80,0	0,3
	<b>Ort±S.H.</b>	2,2±0,32	5,3±0,88	2,5±0,72	21,3±6,06						
Kurbağa bahçı	<b>Toplam</b>	6,0	24,0	3,4	16	63,8	36,2	1,8	60,0	40,0	1,5
	<b>Ort±S.H.</b>	2,0±0,29	8,0±1,15	1,1±0,32	5,3±1,45						
Kaya	<b>Toplam</b>	0,0	0	1,2	7	0,0	100	0,0	0,0	100	0,0
	<b>Ort±S.H.</b>			0,4±0,11	2,3±0,88						
Gelincik	<b>Toplam</b>	1,5	16	0,6	6	71,4	28,6	2,5	72,7	27,3	2,7
	<b>Ort±S.H.</b>	0,5±0,06	4,0±0,88	0,2±0,06	3,0±0,58						
Lapin	<b>Toplam</b>	0,5	4	0,0	0	100	0,0	-	100	0,0	-
	<b>Ort±S.H.</b>	0,2±0,03	1,3±0,33								
Genel	<b>Toplam</b>	90,5	749	18,5	230	83,0	17,0	4,9	76,5	23,5	3,3
	<b>Ort±S.H.</b>	8,2±3,38	68,1±25,20	1,7±0,69	20,9±7,95						

Bycatch'den dolayı yunus popülasyonundaki azalma Karadeniz'de kıyısı olan diğer ülkeler tarafından da henüz tahmin edilmemesine rağmen, yapılan hesaplamalar Karadeniz'de balıkçılık nedeniyle ölen sadece Muttur (*P. phocoena*) sayısının yılda 3000 civarında olduğu ve 1000–1500 birey Afalina (*T. truncatus*) sadece bu nedenle öldüğü belirtilmiştir [31]. Akdeniz'de ise 1996 yılında 3 balina ile 20 yunusun uzatma ağlarına takılarak öldüğü, ancak muhtemelen bu sayının daha yüksek olabileceği belirtilmiştir [31].

Akustik kaçırıcılarla yapılan çalışmaların birçoğunda, belli bir zaman sonra yunusları ağdan kaçırmaktan daha ziyade ses dalgalarına alıştıkları, ağlarda balık olduğunu ve ağlara davet ettiği belirtilmektedir. Ancak bu durum Karadeniz'de fazla miktarda bulunan mutur türü için geçerli olmamakla beraber uzun süreli araştırmalar da gerektirmektedir (yazarlara ait basılmamış veriler, Karadeniz'de kalkan ağlarında mutur, *P. phocoena*, türünün uzaklaştırılması ve istenmeden yakalanması). Araştırma sonuçlarına göre, monofilament dip

uzatma ağlarına akustik pingerler takılarak avcılık yapıldığında yunusların ağdan uzak tutulması, ağa zarar vermesi ve yakalanan balıkları çalmasını önlemenin mümkün olabileceği görülmüştür. Şüphesiz yunuslar üzerine akustik pingerlerin etkisinin kapsamlı olarak belirlenmesini geliştirmek için, gelecekte yunus popülasyonu habitatları, alışkanlıkları, göçleri ve dağılımlarını da dikkate alan daha kapsamlı çalışmaların yapılmasına ihtiyaç vardır. Bunun yanında, yunuslar tarafından ağlara verilen zararlar ve sebep oldukları finansal kayıpları (yunusların ağı yıpratması, yakalanan balıkları çalmaları ve akustik caydırıcı cihazların ağlara takılarak yunusların yakalanmalarını engelleyici önlemler için) karşılayıcı uygun tazminatlar ilgili kuruluşlarca karşılanmalıdır. Böylece, dünyada nesilleri tükenme tehlikesiyle karşı karşıya olan yunusların korunması ve balıkçıların zararının karşılanması ile yunus ve balıkçı barışının sağlanmasına katkı sağlanacağı düşünülmektedir.

## Kaynaklar

1. Öztürk, B., 2004: Marine life of Turkey, in the Aegean and Mediterranean Seas. Turkish Marin Research Foundation (TÜDAV), Uniprint Basım San. ve Tic. A.Ş., İstanbul, 200 p.
2. Husson, A.M. ve Holthuis, L.B. (1974). *Physeter macrocephalus* Linnaeus, 1758, The valid name for the sperm whale. *Zoologische Mededelingen*, **48**, (19): 2005-217+3 plates.
3. Öztürk, B. (1999). Black Sea Biological Diversity: Turkey. GEF Black Sea Environmental Programme, United National Publications, Newyork, 144 p.
4. Birkun, A.Jr. (2002). Interactions between Cetaceans and Fisheries in the Black Sea. State of Knowledge and Conservation Strategies. A report to the ACCOBAMS Secretariat, Monaco, February 2002. Section 10, 11 p.
5. Notarbartolo di Sciara, G. (2002). Cetaceans Species Occuring in the Mediterranean and Black Seas: State of Knowledge and Conservation Strategies. A report to the ACCOBAMS interim Secretariat, Monaco, February, 2002, Sec. 3, 10 p.
6. Kastelein, R.A., Au, W.W.L., De Haan, D. (2000). Detection distances of bottom-set gillnets by harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) and bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*). *Mar. Env. Res.* **49**: 359–375.
7. Anonim, (2002). <http://ya2002.yeniasir.com.tr/12/25/index.php3?kat=ana&sayfa=dikili1&bolum=dizi>.
8. Anonim, (2004). <http://www.milliyet.com/2004/05/13/pazar/axpaz02html>. Milliyet İnternet - Pazar.htm.
9. Gearin, P.J., Gosh, M.E., Leake, J.L., Cooke, L., DeLong, R.L., Hughes, K.M. (2000). Experimental testing of acoustic alarms (pingers) to reduce bycatch of harbour porpoise, *Phocoena phocoena*, in the state of Washington. *J. Cetacean Res. and Manag.* **2** (1) : 1-9.
10. Kastelein, RA, Au, W.W., De Haan, D. (2000). Detection distances of bottom-set gillnets by harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) and bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*). *Mar. Env. Res.* **49** (4): 359-75.
11. Culik, B.M., Koschinski, S., Tregenza, N., Ellis, G.M. (2001). Reactions of harbar porpoises *Phocoena phocoena* and herring *Clupea harengus* to acoustic alarms. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, **211**: 255-260.

12. Kastelein, R.A., De Haan, D., Vaughan, N., Staal, C., Schooneman, N.M. (2001). The influence of three acoustic alarms on the behavior of harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) in a floating pen. *Mar. Env. Res.* **52** (4):351-371.
13. Goodson, A.D., Datta, S., Dremiere, P.Y., Di Natale, A. (2001). EC contract DGXIV 98/019 – Project ADEPTs, Final Report to the European Commission.
14. Carlström, J., Berggren, P., Dinnézt, F., Börjesson, P. (2002). A field experiments using acoustic alarms (pingers) to reduce harbour porpoise by-catch in bottom-set gillnets. *ICES J. Mar. Sci.* **59**: 816-824.
15. Gazo, M., Brotons, J.M. Aguilar, A. (2002). Testing low-intensity transponders to mitigate bottlenose dolphin depredation on trammel nets. European Cetacean Society, 16th Annual Conference – Liege, Belgium. Abstract.
16. Anonim, (2003). Electroacoustic prototype for controlling the behaviour of marine mammals, IRMA-CNR: 55+ Figures and Annexes. Alınmıştır; Northridge, S., Fortuna, C. and Read, A., 2004. Guidelines for technical measures to minimise cetacean-fishery conflicts in the Mediterranean and Black Seas. Coordination Meeting on the mitigation of interactions cetaceans-fishing activities Rome, 19<sup>th</sup> – 20<sup>th</sup> April 2004 FAO, Cuba Room B2/24.
17. Trippel, E.A., Strong, M.B., Terhune, J.M., Conway, J.D. (1999). Mitigation of porpoise (*Phocoena phocoena*) by-catch in the gillnet fishery in the lower Bay of Fundy. *Can. J. Fish Aquat. Sci.*, **56**: 113-123.
18. Cox, T.M., Read, A.J., Swanner, D., Urian, K., Waples, D. (2003). Behavioral response of bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus*, to gillnets and acoustic alarms. *Biol. Con.*, **115**, 203-212.
19. Northridge S., Vernicos D., Raitzos-Exarchopolous D. (2003). Net depredation by bottlenose dolphins in the Aegean: First attempts to quantify and to minimise the problem. Paper SC/55./SM25 presented to the IWC Scientific Committee Meeting 2003.
20. Vernicos, D., Raitzos, D.E., Northridge, S. (2003). An experimental approach to limit dolphin damage to nets in a trammel net fishery in Greece. p70. Abstract. European Cetacean Society, 17<sup>th</sup> Conference – Las Palmas de Grand Canaria, 9-13 March 2003.
21. Tonay, A.M., Öz, I.M. (1999). Stomach contents of the harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) bycatches in the Western Black Sea, Underwater Science and Technology Meeting, İstanbul. 92-98 p.
22. Dede, A. (2001). Estimation of dolphin population size in the Turkish Straits System. European Association for Aquatic Mammals. 10 s.
23. Öztürk, B., Öztürk, A.A., Dede, A. (2001). Dolphin by-catch in the swordfish driftnet fishery in the Aegean Sea. 36<sup>th</sup> CIESM Congress Proceedings, Monte Carlo, Vol 36, p 308.
24. Düzgüneş, O., Kesici, T., Gürbüz, F. (1993). İstatistik Metotları II. Baskı, Ankara Üniv., Zir. Fak. Yay., Ders Kitabı, No: 129, Ankara, 218 s.
25. Kastelein, R.A., De Haan, D., Staal, C., Nieuwstraten, S.H., Verboom, W.C. (1995). Entanglement of harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) in fishing nets. *Mar. Env. Res.*, **49**, 359-375.
26. Kraus, S.D., Read, A., Anderson, E., Baldwin, K., Solow, A., Spradlin, T., Williamson, J. (1997). Acoustic alarms reduce porpoise mortality. *Nature* 388: 525.
27. Larsen, F. (1999). The effect of acoustic alarms on the by-catch of harbour porpoises in the Danish North Sea gill net fishery. Paper SC/51/SM41 presented to the IWC Scientific Committee Meeting, May 1999, 8p.
28. Cox, T.M., Read, A.J., Solow, A., Tregenza, N. (2001). Will harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) habituate to pingers?. *J. Cetacean Res. and Manag.*, **3**, 81-86.
29. Read, A., Swanner, D., Waples, D., Urian, K., Williams, L. (2004). Interactions between bottlenose dolphins and the Spanish mackerel gillnet fishery in North. Final Report, North Carolina Fishery Resource Grant Program, Project 03-FEG-13, June 14th 2004, 40 p.
30. Barlow, J. and Cameron, G.A. (2003). Field experiments show that acoustic pingers reduce marine mammal bycatch in the California drift gill net fishery. *Mar. Mam. Sci.*, **19** (2), 265-283.
31. Anonim, (2006). [http://www.tudav.org/yunuslar\\_ve\\_balinalar\\_uzerine\\_arastirmalar.htm](http://www.tudav.org/yunuslar_ve_balinalar_uzerine_arastirmalar.htm).

#### **Teşekkür**

Makalenin geliştirilmesinde ve son şeklini almasındaki katkılarından dolayı Anonim hakemlere teşekkür ederiz.