

Karadeniz'de Deniz Salyangozu Avcılığında Kullanılan Algarnalarda Kıyı Yengeci (*Liocarcinus depurator*) Türünün Davranışı Üzerine Bir Çalışma

Ahmet Raif ERYAŞAR*

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Su Altı Teknolojisi Programı, Rize, TÜRKİYE.

*Sorumlu Yazar Tel.: +90 454 228 00 22

E-posta:raieferyasar@gmail.com

Geliş Tarihi: 04.07.2017

Kabul Tarihi: 03.10.2017

Öz

Doğu Karadeniz'de deniz salyangozu (*Rapana venosa*) avcılığında kullanılan algarnaların etki alanındaki kıyı yengeci türüne (*Liocarcinus depurator*) ait davranış gözlemleri ticari tekne kiralanarak 17 Aralık-19 Aralık 2015 tarihleri arasında yapılmıştır. Çekimler 16-18 m derinliklerde doğal ışık koşullarında yapılmış ve toplamda 403 dakikalık video kaydı elde edilmiştir. Algarna ağzında yapılan gözlemlerde kıyı yengeçlerinin %89'unun algarnadan aktif olarak kaçma davranışı gösterdiği tespit edilmiştir. Yaklaşan algarnadan kaçmak için bireyler yürüme ve yükselme davranışı göstermiştir. Torba kısmında yapılan gözlemlerde ise bireylerin %87'sinin kum bulutunun üstünde konumlandığı görülmüştür. Son olarak elde edilen bulgular kullanılarak bu türün algarnadan tasfiyesine yönelik önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Doğu Karadeniz, deniz salyangozu, algarna, kıyı yengeci, davranış.

Abstract

A Study of the Behavior of Harbour Crab (*Liocarcinus depurator*) in Beam Trawl Used in the Rapa Whelk Fishery in Black Sea

Behavior observations of harbour crab (*Liocarcinus depurator*) in the effect area of beam trawls used for rapa whelk (*Rapana venosa*) fisheries in the Eastern Black Sea were made with a chartered commercial vessel between 17 - 19 December 2015. Hauls were made in natural light conditions at depths of 16-18 meters and a total of 403 minutes of usable image was obtained. Observations made in the mouth of the beam trawl showed that 89% of shore crabs were actively escaping from the beam trawl. To escape from the approaching the beam trawl, individuals showed walking and raising behaviour. Observations made in the codend showed that 87% of shore crab individuals are positioned above the sand cloud. Finally, proposals about elimination of this species from the beam trawl are submitted using findings obtained from this study.

Keywords: Eastern Black Sea, rapa whelk, beam trawl, shore crab, behavior.

Giriş

Kıyı yengeci olarak bilinen *Liocarcinus depurator* türünün Kuzey Denizi'nde, Atlantik Okyanusu'nda, Akdeniz'de ve Karadeniz'de

dağılım gösterdiği bildirilmiştir (Bat vd., 2016). Bu tür ile alakalı Karadeniz'de sınırlı sayıda çalışma (Ateş, 1999; Aydın vd., 2013; Bal, 2014

bulunmakla beraber bunlar türün taksonomisi, boy ağırlık ilişkisi ile kondisyon faktörü ve olgunluk boyunun tespitine yönelik çalışmalardır. Akdeniz'de bu türün dağılımının tespiti-ne yönelik yapılan dip trol sörveylerinde kıyı yengecinin sığ ve çamurlu alanlarda 51-100 m derinliklerde yoğun olarak bulunduğu bildirilmiştir (Rufino vd., 2005). Ceylan vd. (2014)'ün Batı Karadeniz'de dip trolünün av kompozisyonunu inceleyen çalışmasında, 10-58 metrelerde yapılan operasyonlarda kıyı yengecinin hedef dışı olarak yakalandığını, 72-118 metrelerde ise bu türe ait hiçbir bireyin yakalanmadığını tespit etmiştir.

Bal (2014) bu türün üremesi üzerine yaptığı çalışmada, yumurtalı bireylerin varlığına göre bu türünün yumurtlamasının Şubat, Mart ve Nisan ayları hariç yıl boyunca devam ettiğini belirlemiştir. Ayrıca erkek bireylerin %50 cinsi olgunluk boyuna 32,28 mm karapaks genişliğinde, dişi bireylerin ise 28,19 mm'de ulaştığını hesaplamış ve en küçük yumurtalı dişi bireyin karapaks genişliğini 17,32 mm, en küçük erkek bireyi ise 15,5 mm olarak bildirmiştir. Aynı çalışmada bu türün kabuk değiştirme sürecinin Mayıs ayından sonra başladığı, henüz kabuk değiştirmiş 1. safhadaki bireylerin özellikle Ekim ve Kasım aylarında daha çok miktarda olduğu tespit edilmiştir.

Zengin vd. (2017) Karadeniz'in en önemli trol alanlarını oluşturan kıta sahanlığında gerçekleştirilen çalışmalarda bentik ve bento-pelajik makrofauna için en karakteristik türlerden birinin kıyı yengeci olduğunu bildirmiştir. Bununla birlikte avcı leşçil beslenme stratejisine sahip bu türün epifaunanın en yaygın olarak görülen elemanı olduğu tespit edilmiştir (Zengin vd., 2014; Zengin vd., 2017). Bu tür ticari bir değeri olmamakla birlikte Karadeniz'de nesli tehlike altında bulunan vatoz türleri (*Raja sp.*) ile gün geçtikte

ekonomik değeri artan iskorpit (*Scorpaena porcus*)'un önemli besinlerinden birini oluşturmaktadır (Başçınar ve Sağlam, 2005).

Ağların performansları ve balıkların balıkçılık operasyonlarına yönelik davranışlarını araştıran ilk çalışmaların temel hedefi, ticari balıkçılık operasyonlarında verimi arttırmak olmuştur. Günümüz ticari balıkçılığı genellikle tam ya da aşırı kullanılmış kaynaklarda yapıldığından, araştırmaların çoğu hedef dışı avın yakalanma oranını azaltmaya odaklanmıştır. Bu amaçlı seçici (özellikle türler arası) ağ tasarımlarının yapılabilmesi, avlanması ve sakınması hedeflenen türlerin davranışlarının detaylı olarak bilinmesine bağlıdır.

Türkiye'de sucul canlıların davranışları ile ilgili literatürde bir derleme (Özbilgin vd., 2002), balıkların yüzme performanslarını anlamaya yönelik laboratuvar denemeleri (Başaran vd., 2007; Özbilgin vd., 2006; Özbilgin ve Başaran, 2005) ve trol ağlarında balık davranışlarını incelemeye yönelik Mersin Körfezi'nde yapılan bir çalışma (Özbilgin vd., 2013) haricinde avlama teknolojisinde kullanılabilir nitelikte davranış çalışması mevcut değildir. Oysa bir türün sakınılması ya da stoktan çekilebilmesi için farklı ortam şartlarında, nasıl yüzdüğü, görsel, işitsel ve kimyasal olarak neleri algılayabildiği ve bunlara nasıl tepki verdiğinin bilinmesi oldukça önemlidir (Özbilgin vd., 2013).

Doğu Karadeniz'de deniz salyangozu avcılığında kullanılan algarnaların av kompozisyonu üzerine yapılan çalışmalarda kıyı yengeci türünün hedef dışı olarak en fazla yakalanan türlerden biri olduğu bildirilmiştir (Sağlam vd., 2008; Eryaşar vd., 2016). Ayrıca ticari algarnaların av kompozisyonunda bulunan yengeç türleri içerisinde en fazla yakalanan türün ise yine kıyı yengeci olduğu bildirilmiştir (Eryaşar vd., 2016). Bal (2014) Doğu Karadeniz

kıyılarında bim trol ile yakalanan yengeç türlerinin popülasyon dinamiği üzerine yaptığı çalışmada, en fazla yakalanan yengeç türünün kıyı yengeci olduğu ve en yoğun yaz mevsiminde ve 0-5 m derinlikte av verdiğini bildirmiştir.

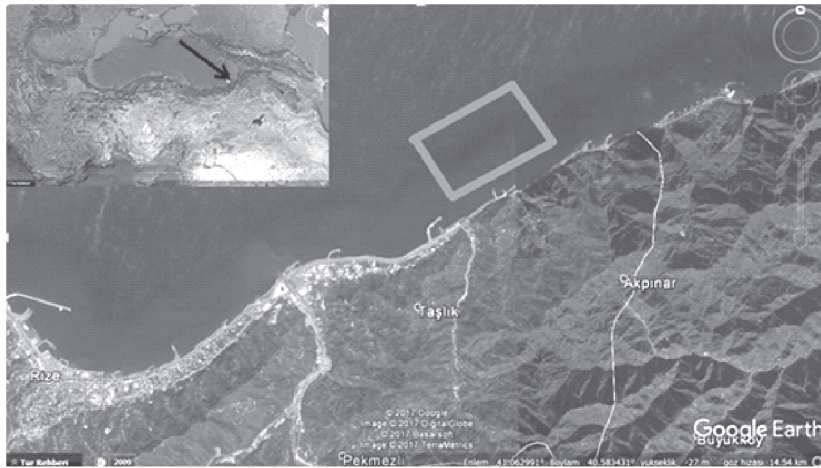
Kıyı yengecinin ticari veya ticari olmayan çok sayıda canlı için besin kaynağı olduğu (Aydın vd., 2013) göz önüne alındığında, ekosistemin sağlıklı bir şekilde işleyebilmesi için bu türün algarnadan tasfiyesi önem arz etmektedir. Deniz salyangozu avcılığında kullanılan algarnalarda bu türün tasfiyesine yönelik yapılacak modifikasyonlarda uygun tasarımların yapılabilmesi için bu türün av aracına karşı göstermiş oldukları davranış kalıplarının bilinmesi oldukça önemli bir rol oynamaktadır. Ülkemizde yapılan balık davranışı çalışmaları Ege ve Akdeniz bölgelerinde yapılmış olup Karadeniz Bölgesi'nde ne balıklar ne de yengeçlerin davranışı üzerine herhangi bir çalışma bulunmamaktadır.

Bu çalışmada çekim kalitesi artırılmış kameralar kullanarak algarnaların etki alanına giren kıyı yengeçlerinin algarnaya karşı göstermiş oldukları davranışlar konusunda temel verilerin elde edilerek ileride hedef dışı avı azaltmaya yönelik olarak yapılacak modifikasyonlarına veri sağlanması amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Deniz çalışmaları Doğu Karadeniz Bölgesi'nde Rize il merkezi ile Çayeli ilçesi arasında kalan av sahası içerisinde (Şekil. 1) 17 Aralık-19 Aralık 2015 tarihleri arasında yapılmıştır.

Ticari tekne kiralanarak yapılan çekimler 16-18 metreler arasında ve zemini kumluk olan sahalarda gerçekleştirilmiş olup çekim süreleri 30-40 dakika, çekim hızları ise 1,5-2,0 deniz mili arasında değişmiştir. Çalışmanın yapıldığı zamandaki deniz suyu sıcaklığı ise 13-14 °C olarak kaydedilmiştir. Çekimlerde kiralanan teknenin kullandığı algarna kullanılmıştır. Algarnanın ağız kısmındaki çerçeve / kirişler 2,40 m boyunda ve 40 cm derinliğinde olup Ø 50 borudan yapılmıştır. Algarnanın ön tarafında zemin ile teması sağlayan çelik halatlar ise Ø 5 mm kalınlığındadır. Çerçevenin üst ve alt kısımlarına gergin olarak yerleştirilen çelik halatın iki işlevi bulunmaktadır. Bunlardan ilk olarak, operasyon sırasında substrat içerisinde gömülü olarak bulunan salyangoz bireylerini kazıyarak zemin üzerine çıkarmak, diğeri ise ağın sürüklenmesini kolaylaştırmak için zemin yüzeyini tasfiye etmektir (Kaykaç vd., 2014). Çelik halatın her iki ucu çerçevenin zemin tarafında yer alan ve bölge balıkçısının "tırnak" diye adlandır-



Şekil 1. Çalışma sahası.

dığı (5 cm derinliğinde ve 0,5 cm kalınlığında) ayaklar üzerine gergin olarak monte edilmiştir. Çalışma süresince kullanılan 1 metre derinliğindeki torbanın tam göz açıklığı 72 mm'dir. Ağ materyali çift iplik şeklinde olup ve ip kalınlıkları 2 mm olarak tespit edilmiştir. Torbanın haricinde çelik tel ile torba arasına yerleştirilen ve ağı kuvvetlendirmek amacıyla kullanılan 5 mm ip kalınlığında ve çevresine göz sayısı 236 olan sardon ağı bulunmaktadır (Şekil 2).

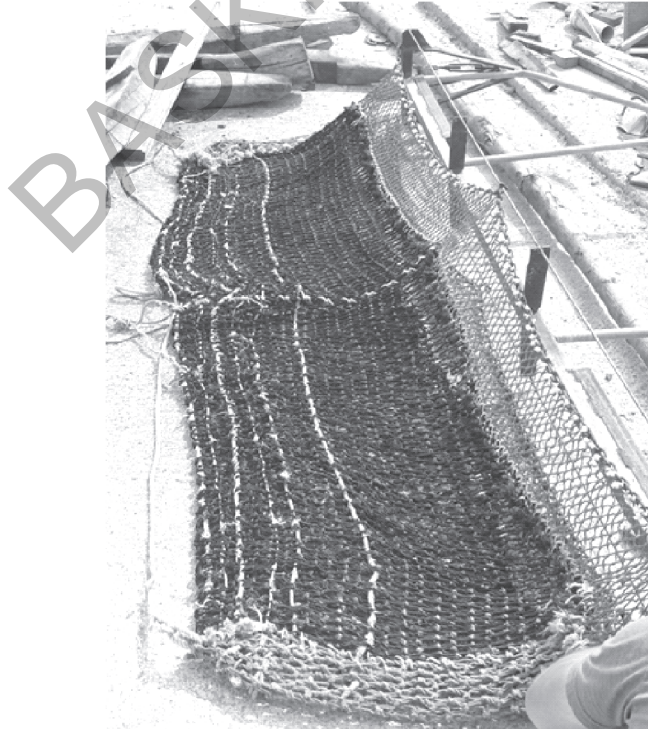
Algarna ağının zemine temasını sağlamak için 5 kg'lık zincirler kullanılmaktadır. Buna ilaveten çelik telin zemine olan temasını arttırmaya yönelik kirişin orta kısmına yaklaşık 100 kg ağırlığında zincir takılmıştır.

Video çekimlerinde, düşük ışık koşullarında dahi görüntü alma olanağına sahip ve 60 metreye kadar su geçirmez özelliği bulunan Next AEE SD21 aksiyon kamerası kullanılmıştır. Kamera algarnanın ağız ve torba kıs-

mını görecektir şekilde ahşaptan yapılan özel bir çerçeve içerisine konularak algarna çerçevesine monte edilmiştir (Şekil 3). Çekimler doğal ışık koşulları altında yapılmış olup kameranın yanında herhangi bir aydınlatma donanımı kullanılmamıştır. 3 günlük deniz seferleri sonunda toplam 10 çekim yapılmış ve 403 dakikalık video kaydı elde edilmiştir.

Kayıtlar ağ güverteye alındıktan sonra bilgisayara aktarılmış ve harici hard disk vasıtasıyla daha sonra incelenmek üzere depolanmıştır. Algarnanın etki alanındaki kıyı yengeci bireylerinin algarnaya karşı göstermiş oldukları davranışların ölçülmesinde "Adobe Premiere Pro CC 2017" adlı program kullanılmıştır.

Video analizinde ilk olarak her bir kıyı yengeci bireyinin algarnanın yaklaşmasına tepki verip vermediğine bakılmıştır. Daha sonra tepki veren bireylerin yürüyerek mi yada yükselerek mi kaçma davranışı gösterdiği incelen-



Şekil 2. Çalışmada kullanılan algarnanın yandan görünüşü.

miştir. Yürüyerek kaçan bireylerin yanlara, ileri yada çapraz olarak mı yürüme davranışı gösterdiği ve sonunda algarnanın çelik teline temas edip etmediğine bakılmıştır. Çelik tele temastan yükselerek kurtulan bireylerin ise hafif (çelik telin hemen üstünden), orta (algarna çerçevesinin ortasına kadar), ya da yüksek (ağın üst paneline kadar) yükselme davranışı mı gösterdiği incelenmiştir. Yengeçlerin yürüme şekilleri ile algarnanın çelik teline temas edip etmemeleri arasında istatistiksel olarak fark olup olmadığını incelemek üzere ki-kare bağımsızlık testi yapılmıştır.

Bulgular

Çalışma süresince 10 çekimden elde edilen video kayıtlarının 8'si algarna ağzından, 2'si ise torba içinden elde edilmiştir. Video kayıtlarında toplam 303 kıyı yengeci bireyi gözlenmiştir. Bu tür algarna ile yakalanan ve güverteye çıkartılan yengeçlerin tamamını oluşturmaktadır.

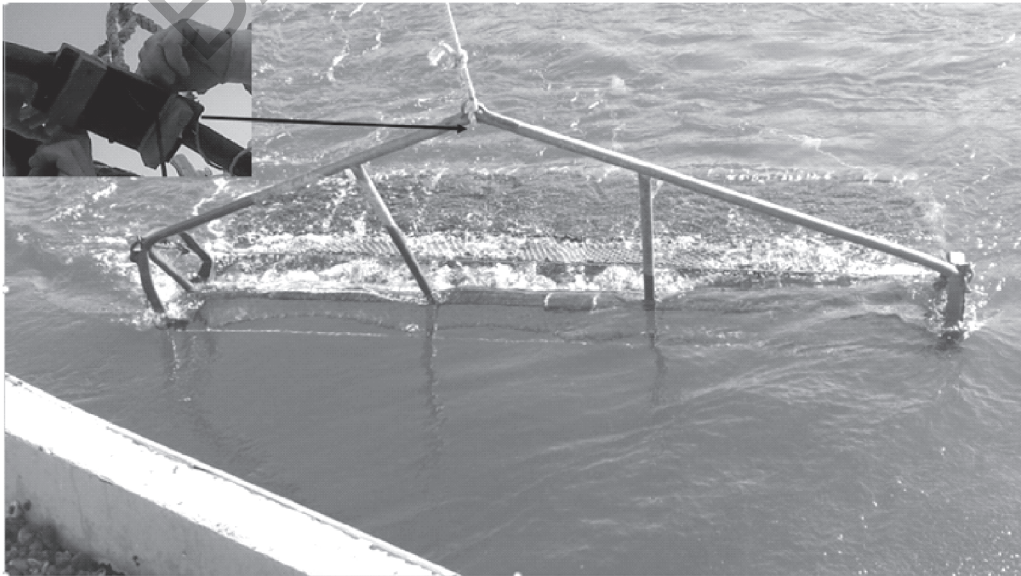
Algarna Ağız Gözlemleri; Algarna ağız gözlemlerinde toplamda 288 kıyı yengecinin davranışı incelenmiştir. Video kayıtlarında

kıyı yengeçlerinin %89'unun (255 birey) algarnadan aktif olarak kaçma davranışı gösterdiği tespit edilmiştir. İncelenen görüntülerde yengeçler için algarnadan kaçma davranışında görmenin çok önemli bir faktör olduğu ortaya çıkmıştır. Şöyle ki; arkası algarnaya dönük halde bulunan yengeçlerin hiçbirinin kaçma davranışı göstermediği tespit edilmiştir.

Algarnanın önünde görülen kıyı yengeçlerinin kaçmak için 4 farklı davranış gösterdiği tespit edilmiştir. Bunlar; yanlara doğru yürüme (algarna ile paralel olacak şekilde), ileriye doğru yürüme (çekim yönüne dik olacak şekilde), çapraz yürüme ve yükselme (görüntüye ilk girdiği anda yüzme bacaklarını kullanarak yukarı doğru yüzme davranışı gösteren bireyler) şeklindedir (Şekil 4).

Tablo 1'de kıyı yengecinin göstermiş olduğu bu 4 farklı davranışın yanında tepki vermeyen bireyler ile torbada yakalanan bireylerin çekim bazındaki dağılımı gösterilmiştir.

Tablo 1'de algarna önünde kaçma davranışı gösteren 255 bireyin %18'inin (53 birey) yanlara doğru, %26'sının (75 birey) ileri doğru ve % 20'sinin (57 birey) çapraz şekilde yürüdüğü, %24'ünün (70 birey) ise görüntüye girdi-



Şekil 3. Algarnanın önden görünüşü ve kamera aparatının yerleştirildiği noktalar.

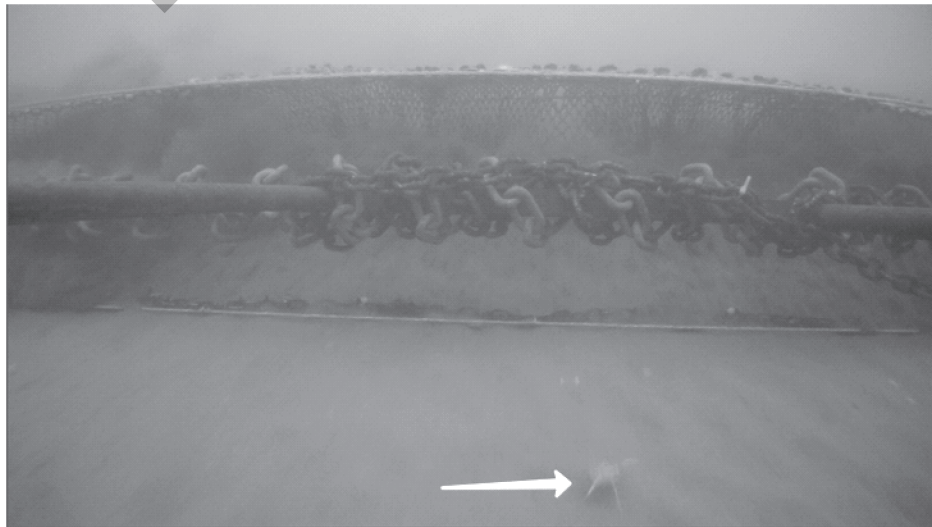
ği anda yükselme davranışı sergilediğini göstermektedir. 33 birey ise algarnanın yaklaşması ile beraber herhangi bir kaçma davranışı göstermemiştir (Tablo 1).

Tablo 2'de yanlara doğru yürüme sonrası gösterilen davranış tipleri çekim bazında verilmiştir. Yanlara doğru yürüyerek kaçma davranışı gösteren bireylerin %11'inin algarna çelik telinin zeminden temasının kesilmesi esnasında telin altından kaçtığı gözlenmiştir. Bunun haricinde bu bireylerin %36'sının çelik

tele çarpıp torbaya doğru sürüklendiği, %53'ünün ise telin çok yaklaşması ile beraber tele çarpmamak için yükselme davranışı gösterdiği görülmüştür. Yanlara doğru yürüme davranışı sonrasında yükselme davranışı bireylerin %50'sinin çelik tele çarpmayacak kadar hafif bir yükselme gösterdiği, %29'unun algarna çerçevesinin yarı yüksekliğine kadar, %21'inin ise algarna torbasının üst paneline kadar yükseldiği tespit edilmiştir (Tablo 2).

Tablo 1. Her çekim için kıyı yengeçlerinin göstermiş oldukları farklı davranışların sayısal olarak dağılımı ile gözlemlenen ve yakalanan birey sayıları

	Gözlemlenen Birey Sayısı	Yanlara Yürüme	İleri Doğru Yürüme	Çapraz Yürüme	Yükselme	Tepki Yok	Yakalanan Birey Sayı
1.çekim	8	5	1	1	1	0	0
2.çekim	11	0	4	1	4	2	3
3.çekim	25	4	7	1	2	11	9
4.çekim	36	9	11	7	4	5	12
5.çekim	40	5	10	13	9	3	14
6.çekim	82	13	24	17	16	12	17
7.çekim	56	10	9	13	24	0	13
8.çekim	30	7	9	4	10	0	10
Toplam	288	53	75	57	70	33	78
Ortalama (s.e.)	36 (3,02)	6,63 (0,50)	9,38 (0,85)	7,13 (0,80)	8,75 (0,99)	4,13 (0,61)	9,75 (0,71)



Şekil 4. Görüntüye girdiği an yükselme davranışı gösteren yengeç.

Tablo 2. Yanlara doğru yürüme sonrası gösterilen davranışların çekimlere göre dağılımı

	Yanlara Yürüyen Birey Sayısı	Yana Yürüme Sonrası Gösterilen Davranışlar				
		Hafif	Yükselme Orta	Yüksek	Tele Çarpıp Yakalanan	Tele Çarpıp Kaçan
1.çekim	5	0	0	0	0	5
2.çekim	0	0	0	0	0	0
3.çekim	4	1	1	0	1	1
4.çekim	9	2	0	3	4	0
5.çekim	5	0	2	0	3	0
6.çekim	13	3	4	1	5	0
7.çekim	10	4	0	2	4	0
8.çekim	7	4	1	0	2	0
Toplam	53	14	8	6	19	6
Ortalama (s.e.)	6,63 (0,50)	1,75 (0,22)	1 (0,18)	0,75 (0,15)	2,38 (0,24)	0,75 (0,22)

Tablo 3. İleri doğru yürüme sonrası gösterilen davranışların çekimlere göre dağılımı

	İleri Doğru Yürüyen Birey Sayısı	İleri Doğru Yürüme Sonrası Gösterilen Davranışlar				
		Hafif	Yükselme Orta	Yüksek	Tele Çarpıp Yakalanan	Tele Çarpıp Kaçan
1.çekim	1	0	0	0	0	1
2.çekim	4	3	0	0	1	0
3.çekim	7	2	0	2	3	0
4.çekim	11	3	1	0	6	1
5.çekim	10	2	1	0	4	3
6.çekim	24	9	1	1	12	1
7.çekim	9	1	1	0	7	0
8.çekim	9	3	1	0	5	0
Toplam	75	23	5	3	38	6
Ortalama (s.e.)	9,38 (0,85)	2,88 (0,34)	0,63 (0,06)	0,38 (0,09)	4,75 (0,47)	0,75 (0,13)

Video kayıtlarında ileri doğru yürüyerek kaçmaya çalışan bireylerin %8'inin telin altından kaçtığı görülmüştür (Tablo 3).

Buna ilaveten bu bireylerin %51'inin çelik tele çarpıp torbaya doğru sürüklendiği, %41'inin ise telin çok yaklaşması ile beraber tele çarpmamak için yükselme davranışı gösterdiği gözlenmiştir. Yükselme davranışı gösteren bireylerin ise %74'ünün çelik tele çarp-

mayacak kadar hafif bir yükselme gösterdiği, %16'sının algarna çerçevesinin yarı yüksekliğine kadar, %10'unun ise algarna torbasının üst paneline kadar yükseldiği tespit edilmiştir (Tablo 3).

Video kayıtlarında algarnanın yaklaşması ile beraber çapraz yürüme davranışı gösteren bireylerin %9'unun telin altından kaçtığı görülmüştür (Tablo 4).

Tablo 4. İleri doğru yürüme sonrası gösterilen davranışların çekimlere göre dağılımı

	Çapraz Yürüyen Birey Sayısı	Çapraz Yürüme Sonrası Gösterilen Davranışlar				
		Hafif	Yükselme Orta	Yükselme Yüksek	Tele Çarpıp Yakalanan	Tele Çarpıp Kaçan
1.çekim	1	0	0	0	0	1
2.çekim	1	0	0	0	0	1
3.çekim	1	1	0	0	0	0
4.çekim	7	3	3	0	1	0
5.çekim	13	3	2	0	7	1
6.çekim	17	7	3	2	4	1
7.çekim	13	3	0	0	9	1
8.çekim	4	2	0	0	2	0
Toplam	57	19	8	2	23	5
Ortalama (s.e.)	7,13 (0,80)	2,38 (0,28)	1 (0,18)	0,25 (0,29)	2,88 (0,44)	0,63 (0,06)

Tablo 5. Yükselme sonrası gösterilen davranışların çekimlere göre dağılımı

	Yükselme Davranışı Gösteren Birey Sayısı	Yükselme		
		Hafif	Orta	Yüksek
1.çekim	1	1	0	0
2.çekim	4	2	1	1
3.çekim	2	2	0	0
4.çekim	4	4	0	0
5.çekim	9	3	5	1
6.çekim	16	7	5	4
7.çekim	24	12	6	6
8.çekim	10	5	2	3
Toplam	70	36	19	15
Ortalama (s.e.)	8,75 (0,99)	4,50 (0,45)	2,38 (0,32)	1,88 (0,28)

Bireylerin %40'ının çelik tele çarpıp torbaya doğru sürüklendiği, %51'inin ise telin çok yaklaşması ile beraber tele çarpmamak için yükselme davranışı gösterdiği görülmüştür. Yükselme davranışı gösteren bireylerin ise %66'sının çelik tele çarpmayacak kadar hafif bir yükselme gösterdiği, %27'inin algarna çerçevesinin yarı yüksekliğine kadar, %7'sinin

ise algarna torbasının üst paneline kadar yükseldiği tespit edilmiştir (Tablo 4).

Yapılan ki kare bağımsızlık testi sonucunda algarnadan kaçmak için gösterilen üç farklı yürüme şeklinin bireylerin algarnanın çelik teline temasında bir etkisinin olmadığı bulunmuştur ($p>0,05$).

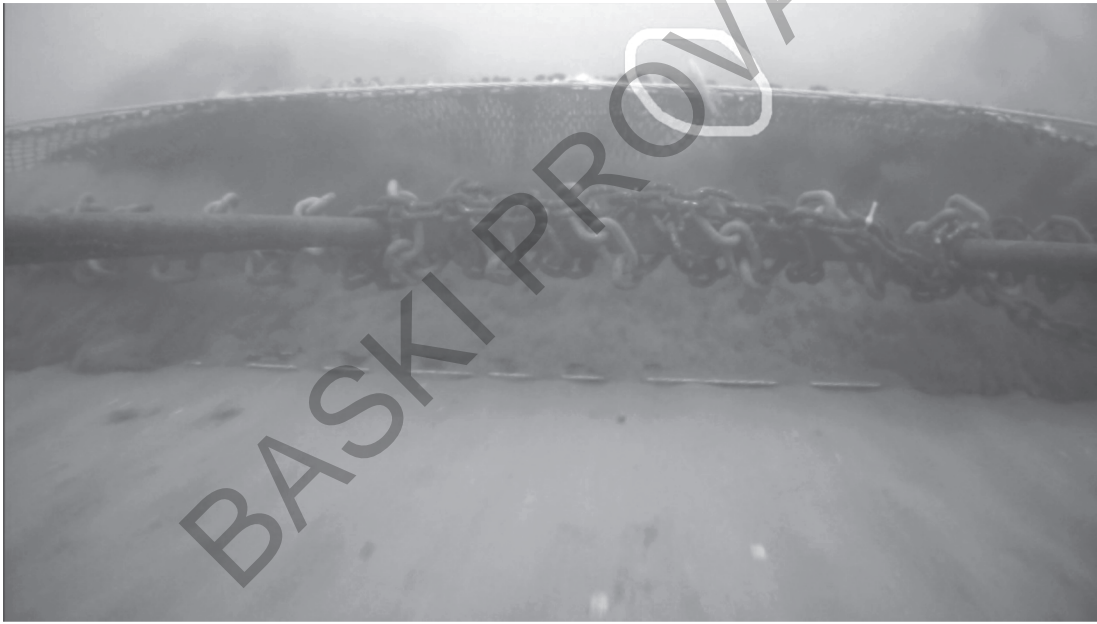
Görüntüye girdiği anda algarna önünde yükselme davranışı gösteren bireylerin % 51'inin çelik tele çarpmayacak şekilde, % 27'sinin algarna çerçevesinin yarı yüksekliğine kadar, % 21'inin ise algarna torbasının üst paneline kadar yükselme davranışı gösterdiği tespit edilmiştir (Tablo 5).

Buna ilaveten üst panele kadar yükselen 2 bireyin algarnanın hemen üstünden kaçmayı başardığı gözlenmiştir (Şekil 5).

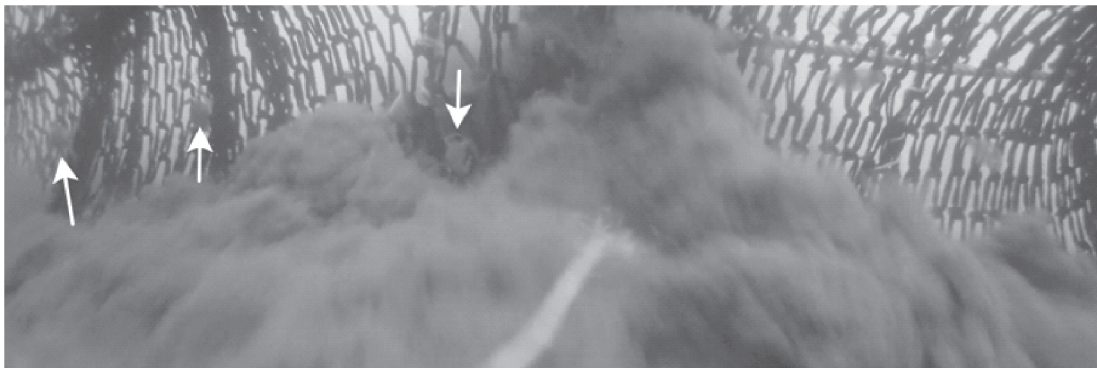
Torba Gözlemleri; Torba içinde yapılan gözlemlerde algarnanın neden olduğu yoğun kum bulutu nedeniyle çoğunlukla analiz edile-

bilir net görüntü elde edilememiştir. Elde edilen kısıtlı görüntülerde toplam 15 bireyin davranışı incelenmiştir. Video kayıtlarında en dikkat çeken bulgu torbanın sonuna doğru gelen bireylerden 13'ünün kum bulutunun üstünde kalmaya çalışmasıdır (Şekil 6).

Torbaya doğru sürüklenen 2 bireyin ise ileriye doğru (çekim yönüne doğru) yüzmeye çalıştığı tespit edilmiştir. Kum bulutunu üstünde konumlanan 2 küçük bireyin ise akıntının da yardımıyla bir süre sonra ağ gözlerinden kaçmayı başardığı görülmüştür.



Şekil 5. Algarnadan kaçan yengeç.



Şekil 6. Kum bulutunun üstünde kalmaya çalışan bireyler.

Çekim sonunda ise kum bulutu nedeniyle elde edilen çok kısıtlı görüntülerde algarnanın durması ile 4 bireyin algarnanın içinden dışarıya doğru yürüdüğü ve kaçmayı başardığı tespit edilmiştir. Video kayıtlarında gözlemlenen ve torbaya doğru sürüklenen bireyler ile ağ güverteye döküldüğünde torbada yakalanmış olanlar kıyaslandığında bireylerin % 64'ünün algarnadan kaçmayı başardığı anlaşılmaktadır. Hem torbada hem de çekim sonunda meydana gelen kum bulutu nedeniyle kaç bireyin ağ gözünden kaç bireyin ise çekim sonunda kaçtığına dair bir bulgu elde edilememiştir. Kaçan bireylerin canlı olduğu görülmekle birlikte çelik tele temas eden bireylerin yara alıp almadığı hususunda bir bulgu elde edilememiştir.

Tartışma

Algarna ağız gözlemlerinde, davranışı incelenen kıyı yengeçlerinin % 89'unun yaklaşan algarnaya hızlı bir şekilde reaksiyon gösterdiği ve aktif olarak kaçmamaya çalıştığı görülmüştür. Nguyen vd. (2014) kış yengeci (*Chionoecetes opilio*)'nun yaklaşan dip trolüne karşı gösterdiği davranışı incelemek üzere yaptığı çalışmada, gözlemlenen kış yengeçlerinin % 54'ünün dip trolüne karşı aktif olarak kaçma davranışı gösterdiğini bildirmiştir. Bu sonuç ile bu çalışmadan elde edilen bulgular arasında benzerlik bulunmaktadır. Yengeçlerin neden bu davranışı gösterdiği tam olarak bilinmemekle birlikte, bu durum balıkların trollere karşı göstermiş olduğu davranışlar incelenerek anlaşılabilir (Wardle, 1986-1993; Winger vd., 2010; Nguyen vd., 2014). Literatürde, balıkların yaklaşan trol ağını avcı olarak algılayıp bu duruma av-avcı teorisine uygun bir şekilde tepki gösterdiği bildirilmiştir (Ryer, 2008). Balıklar için açıklanan av-avcı

teorisi ile yengeçlerin algarnaya karşı göstermiş oldukları aktif kaçma davranışı açıklanabilir.

Bu çalışmada kıyı yengeçlerinin yaklaşan algarnaya karşı yürüyerek ya da yüzme bacakları ile yükselerek kaçmaya çalıştığı görülmüştür. Yengeç bireyleri arasında görülen bu davranışsal farklılığın neden kaynaklandığı hakkında bir bilgi bulunamamakla birlikte canlılığın büyüklüğü, ortamın aydınlık durumu, suyun sıcaklığı, canlılığın motivasyon durumu ve daha önce benzer tehlike ile karşılaşmış deneyim sahibi olması gibi faktörlerin davranış farklılıklarına neden olduğu düşünülmektedir. Buna ilaveten yengeç kabuğunun sert ya da yumuşak olma durumu da bu farklılığa sebebiyet verebilir. Nguyen vd. (2014) yaptığı çalışmada, kış yengeci bireylerinin sert ya da yumuşak kabuklu olma durumlarına bağlı olarak yaklaşan trole karşı kaçma ya da pasif kalma davranışı gösterdiğini varsaymıştır. Şöyle ki, sert kabuklu bireylerin yaklaşan trolde aktif olarak kaçma davranışı gösterdiği, yumuşak kabuklu bireylerin ise aktif bir kaçma davranışı göstermediği ve bu nedenle yaralanma veya ölümlerle sonuçlanacak darbelere daha duyarlı olabileceklerini ileri sürmüşlerdir.

Kıyı yengeçlerinin algarna çerçevesinin ortasına ve ağın üst paneline kadar göstermiş oldukları yüzme davranışına canlı büyüklüğünün etkisi olduğu düşünülmektedir. Gözlemlerde çerçeve ortası ve üst panele doğru yükselme davranışı gösteren bireylerin büyük bir kısmının iri bireyler olduğu görülmüştür. Bu durum bu bireylerin daha kuvvetli yüzme bacaklarına sahip olması ile açıklanabilir. Bununla birlikte iri bireylerin azda olsa çelik tele temas ettiği ve hafif yükselme davranışı gösterdiği de görülmüştür. Bu duruma da yukarıda bahsedilen faktörlerin etkisinin olduğu düşünülmektedir.

İleride yapılacak çalışmalarda ortamın aydınlık durumu, bulanıklık, su sıcaklığı gibi çevresel faktörlerin kıyı yengecinin davranışı üzerine etkisinin incelenmesi bu canlıların algarnaya karşı göstermiş oldukları davranışı daha iyi anlamamıza yardımcı olacaktır.

Torbaya kadar sürüklenen ya da yüzen kıyı yengeçlerinin çok büyük bir kısmının kum bulutunun üstünde kalacak şekilde torbanın üst kısımlarına doğru konumlandığı görülmüştür. Bu davranışı ise, kum bulutunun görmeyi engelleyeceği ya da zorlaştıracığı düşünülürse, yengeçlerin görme duyusu yardımıyla etrafı ve olası tehlikeleri algılamak güdüsüyle yaptığı düşünülmektedir. Fuziform balıklarında dip trolü önünde bir süre yüzdükten sonra yorulup torbaya doğru gerilediğinde kum bulutunun üstünde kalacak şekilde konumlandığı bildirilmiştir (Özbilgin vd., 2013). Bu çalışma bulguları çekim sonunda algarnanın durması ile beraber bazı kıyı yengeci bireylerinin ileriye doğru yürüyerek algarnadan kaçtıklarını göstermiştir. Benzer bulgu dip trol ağı içinde gözlemlenen balıklar için de bildirilmiştir. Özbilgin vd. (2013)'ün Mersin Körfezi'nde dip trol ağları üzerine yaptıkları balık davranışları gözlemlerinde, çekim sonunda çekim hızının azalması ile çok yorgun olmayan balıkların ileriye doğru yüzmeye çalışarak trolde kaçmaya çalıştıkları bildirilmiştir.

Sonuç olarak bu türü algarnadan tasfiye etmeye yönelik yapılacak çalışmalarda kıyı yengecinin yükselme davranışı göz önünde tutularak mevcut algarnaların çerçeve yüksekliğinin azaltılması ile bu türün hedef dışı av miktarı azaltılabilir. Buna ilâveten kıyı yengeçlerinin kum bulutunun üstünde kalacak şekilde pozisyon almalarından yararlanarak bu kısımlarda daha büyük gözlü ya da kare gözlü

ağ kullanımı ile bu türün hedef dışı avcılığı önemli oranda azaltma sağlanabilir.

Teşekkür

Bu çalışmanın gerçekleştirilmesinde katkıda bulunan ve bizleri teknelerinde misafir eden “Kardelen” teknesinin kaptanı ve değerli çalışanları ile deniz seferlerindeki yardımlarından ötürü Muharrem KUTAY ve Mehmet Şaban KUTAY'a teşekkürü bir borç bilirim. Ayrıca FHD-2016-656 nolu proje ile bu çalışmayı mali destek sağlayan Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi'ne teşekkürlerimi sunarım.

Kaynaklar

- Ateş, A.S. 1999. *Liocarcinus depurator* (Linnaeus, 1758) and *Brachynotussex dentatus* (Risso, 1827) (Decapoda, Brachyura), Two New Records for the Turkish Black Sea Fauna. Turkish Journal of Zoology, 23: 115-118.
- Aydın, M., Karadurmuş, U. ve Mutlu, C. 2013. Ordu ili kıyılarında bulunan *Liocarcinus depurator* (Linnaeus, 1758) (Brachyura: Portunidae) yengeç türünün boy-ağırlık ilişkisi ve kondisyon faktörü üzerine bir çalışma. Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi, 3(8): 112-121.
- Bal, H. 2014. Güney Doğu Karadeniz'de beam trol ile avlanan yengeç türlerinin (Crustacea: Decapod: Brachyura) popülasyon dinamiği ve beam trolün ekosisteme etkisi. Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Rize, 117s.
- Başaran, F., Özbilgin, H. ve Özbilgin, Y.D. 2007. Comparison of the swimming performance of farmed and wild gilthead seabream, *Sparus aurata*. Aquaculture Research, 38: 452-456.
- Başçınar, N.S. ve Sağlam, H. 2005. Doğu Karadeniz'de vatoz (*Rajaclavata*), iskorpit (*Scorpaena porcus*) ve tiryaki (*Uranoscopus scaber*) balıklarının beslenme alışkanlıkları. Ulusal Su Günleri, Trabzon, Türkiye, 28-30 Eylül 2005, ss.166-170.

- Bat, L., Arıcı, E., Sezgin, M. ve Şahin, F. 2016. Heavy metals in edible tissues of benthic organisms from Samsun coasts, south blacksea, turkey and the irpotential risk to human health. *Journal of Food and Health Science*, 2 (2): 57-66.
- Ceylan, Y., Sahin, C. ve Kalaycı, F. 2014. Bottom trawl fishery discards in the Black Seacoast of Turkey. *Mediterranean Marine Science*, 15(1): 156-164.
- Eryaşar, A.R., Dalgıç, G. ve Ceylan, Y. 2016. Doğu Karadeniz'de kullanılan ticari salyangoz algarnasında hedef dışı av kompozisyonunun belirlenmesi. *Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi, Hızlı Destek Projesi*, 33s.
- Kaykaç, M.H., Zengin, M., Özcan-Akpınar, İ. ve Tosunoğlu, Z. 2014. Samsun (Karadeniz) kıyılarında kullanılan sürüklenme av araçlarının yapısal özellikleri. *Ege J. Fish. Aqua. Sci.*, 31 (2), 87-96. Doi:10.12714/egejfas.2014.31.2.05.
- Nguyen, T.X., Winger, P.D., Legge, G., Dawe, E.G. Ve Mullaney, D.R. 2014. Under water observations of the behaviour of snowcrab (*Chionoecete sopilio*) encountering a shrimp trawl off northeast New foundland. *Fisheries Research*, 156: 9-13. doi:10.1016/j.fishres.2014.04.013.
- Özbilgin, H., Kınacıgil, H. T. ve İlkay, A. 2002. Sürütme ağlarında balık davranışları. *E. Ü. Su Ürünleri Fakültesi Dergisi*, 19 (1-2): 259-266.
- Özbilgin, Y. D. ve Başaran, F. 2005. Su sıcaklığı ve balık boyunun isparoz'un (*Diplodus annularis*) yüzme performansı üzerine etkileri. *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi*, 22 (3-4): 407-411.
- Özbilgin, Y. D., Özbilgin, H. ve Başaran, F. 2006. Relationship between critical and maximum sustain able swimming speeds. Report of the ICES-FAO Working Group on Fishing Technology and Fish Behaviour (WGFTFB), 3-7 April 2006, Izmir, Turkey. ICES CM 2006/FTC: 06, Ref. ACFM. 145-153.
- Özbilgin, H., Gökçe, G., Özbilgin, Y.D., Eryaşar, A.R., Bozaoğlu, A.S. ve Kalecik, E. 2013. Investigations to improve species and size selectivity in Mersin Bay trawlfisheries. The Scientific and Technological Research Council of Turkey (TUBITAK), Project No: 109O684, Final Report, Mersin, 250s.
- Ryer, C.H. 2008. A review of flat fish behavior relative to trawls. *Fisheries Research*, 90: 138-146.
- Rufino, M.M, Abelló, P., Yule, A.B. ve Torres, P. 2005. Geographic, bathymetric and inter-annual variability in the distribution of *Liocarcinus depurator* (Brachyura: Portunidae) along the Mediterranean coast of the Iberian Peninsula. *Scientia Marina*, 69 (4): 503-518.
- Sağlam, H., Düzgüneş, E., Kutlu, S., Dağtekin, M., Başçınar, S. N., Selen, H. ve Şahin, A. 2008. Deniz Salyangozu Avcılığında Direçe Alternatif Farklı Tuzak Modellerinin Geliştirilmesi. *Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü*. Trabzon, 2008.
- Wardle, C.S. 1986. Fish behavior and fishing gear. In: Pitcher, T.J. (Ed.), *Behaviour of Teleost Fishes*. Chapman and Hall, London: 463-495.
- wardle, C.S. 1993. Fish behaviour and fishing gear. In: Pitcher, T.J. (Ed.), *Behaviour of Teleost Fishes*. 2nd ed. Chapman and Hall, London: 609-643.
- Winger, P.D., Eayrs, S. Ve Glass, C.W. 2010. Fish behaviour near bottom trawls. In: He, P. (Ed.), *Behavior of Marine Fishes: Capture Processes and Conservation Challenges*. Wiley-Blackwell, Oxford, pp. 67-103.
- Zengin, M., Gümüş, A., Süer, S., Van, A., Akpınar, İ. Ö., Dağtekin, M., Dalgıç, G., Zengin, M. ve Zengin, B. 2014. Karadeniz'deki Trol Balıkçılığını İzleme Projesi (KARTRİP), Sonuç Raporu, Proje No: TAGEM/HAY-SÜD /2010/09/01/04. TAGEM 2012 Program Değerlendirme Toplantısı, 04-08 Mart, 2014, Antalya.
- Zengin, M., Gümüş, A., Kaykaç, H., Tosunoğlu, Z. ve Akpınar, İ. Ö. 2017. Dip Sürütme Ağlarının Bentik Makrofauna Üzerindeki Etkileri: Marmara Ve Karadeniz'deki Güncel Durum. *Turkish Journal of Aquatic Sciences*, 32 (2), 76-95. doi: 10.18864/tjas201707.