



EGE ÜNİVERSİTESİ



E. Ü. FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**MAVİ YENGEÇ (*Callinectes sapidus* RATHBUN, 1896)’
İN MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ İLE AV
ARAÇLARI ARASINDAKİ İLİŞKİ VE
SÜRDÜRÜLEBİLİR AVCILIĞI**

Arcan ÜNLÜLER

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Adnan TOKAÇ

Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı

Bilim Dalı Kodu : 504.06.01

Sunuş Tarihi : 21.06.2013

Bornova-İZMİR

2013

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

**MAVİ YENGEÇ (*Callinectes sapidus* RATHBUN, 1896)’
İN MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ İLE AV
ARAÇLARI ARASINDAKİ İLİŞKİ VE
SÜRDÜRÜLEBİLİR AVCILIĞI**

Arcan ÜNLÜLER

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Adnan TOKAÇ

Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı

Bilim Dalı Kodu : 504.06.01

Sunuş Tarihi : 21.06.2013

Bornova-İZMİR

2013

Arcan ÜNLÜLER tarafından yüksek lisans tezi olarak sunulan “Mavi Yengeç (*Callinectes sapidus* RATHBUN, 1896)’in Morfolojik Özellikleri İle Arasındaki İlişki ve Sürdürülebilir Avcılığı.” başlıklı bu çalışma E.Ü. Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği ile E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim ve Öğretim Yönergesi’nin ilgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değer bulunmuş ve 27.06.2013 tarihinde yapılan tez savunma sınavında aday oybirliği/oyçokluğu ile başarılı bulunmuştur.

Jüri Üyeleri:

İmza

Jüri Başkanı	: Prof. Dr Adnan TOKAÇ	
Raportör Üye	: Prof. Dr. Tuncay KINACIGİL	
Üye	: Prof. Dr. Osman ÖZDEN	

ÖZET**MAVİ YENGEÇ (*Callinectes sapidus* RATHBUN, 1896)' İN
MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ İLE AV ARAÇLARI ARASINDAKİ
İLİŞKİ VE SÜRDÜRÜLEBİLİR AVCILIĞI**

ÜNLÜLER, Arcan

Yüksek Lisans Tezi, Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Adnan TOKAÇ

Haziran 2013, 43 sayfa

Bu çalışmada Ekim 2012 ile Mayıs 2013 tarihleri arasında elde edilen örnekler incelenerek, Mavi Yengeç (*Callinectes sapidus* RATHBUN, 1896)'in bazı morfolojik özellikleriyle av araçları arasındaki ilişki belirlenmiştir. Sürdürülebilir avcılığı için literatür ve bu çalışmadan elde edilen veriler aktarılmıştır.

Minimum avlanma boyu altındaki birey oranı fanyalı ağlarda %39, kaçış deliği bulunmayan tuzaklarda % 27 bulunmuştur. Tuzaklarda yapılan modifikasyon ile bu oran %6'a düşmüştür. Normal tuzaklarda 15 cm olan ortalama boy, kaçış delikli tuzaklarda 16,3 cm bulunmuştur. Fanyalı ağlar bu tür için seçici olmadığından tuzaklar üzerine yoğunlaştırılmıştır. Kaçış delikleri Karapaks uzunluğu (KU) dikkate alınarak hazırlanmış, 6 cm'lik yumuşak kaçış deliği kullanılmıştır. Morfometre cihazı ile yengecin kaçış anındaki şekli belirlenmiş ve su altı çekimi ile yengecin av aracından kaçışı görüntülenmiştir. Laboratuar çalışması sonunda mavi yengecin vücut formuna uygun şeklin ‘‘SHIP’’ olduğu ve R^2 değerinin 98,35 ve AIC değerinin 65,78 olduğu saptanmıştır..

Anahtar sözcükler: Mavi yengeç, sürdürülebilir avcılık, tuzak, morfoloji,av araçları

ABSTRACT

MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF BLUE CRAB (*Callinectes sapidus* RATHBUN, 1896) RELATIONSHIP BETWEEN FISHING GEARS AND SUSTAINABLE FISHING

ÜNLÜLER, Arcan

Fisheries Faculty, Department of Fishing Technology and Fish Processing,

Supervisor: Prof. Dr. Adnan TOKAÇ

June 2013, 43 Pages

This study was investigated some morphological characteristics of Blue Crab (*Callinectes sapidus* RATHBUN, 1896) relationship between fishing gears from October 2013 to May 2013. The data obtained from literature and this study was presented.

Minimum catch size rate were found %39 in trammel net %27 in without escape vent traps. With the modification of traps the rate decreased to 6%. The average length were found 15 cm for the normal traps, 16,3 cm for escape vent traps. Trammel net is not selective for this species so we focused on traps. Escape vents was prepared based on Carapace Length (CL). Soft escape vents for 6 cm were used. Crab shape was determined at the time of crab's escape using morphometry tool. Crab's escape was observed by underwater camera from fishing gear. After laboratory study, the 'SHIP' shape was detected which suitable form to crab's body. The value was detected 98.35 for R2 and 65,78 for AIC.

Keywords: Blue crab, sustainable fishing, trap, morphology, fishing gears

TEŞEKKÜR

Tez konumun belirlenmesinden çalışmamın sonuna kadar her konuda bana yardımcı olan, yol gösteren, her türlü desteğini ve yardımlarını esirgemeyen danışman hocam Prof. Dr. Adnan TOKAÇ’a teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Yüksek lisansım ve tezimin başlangıcından itibaren saha çalışmaları ve tez yazımında, tanıdığım günden itibaren bana her türlü desteği veren Araş. Gör. Övgü GENCER’e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Saha çalışmalarının yapılması konusunda tesislerinden her türlü yararlanmamı sağlayan EGEBERK SU ÜRÜNLERİ İşletme Müdürü Cihan Tokaç’a ve Firma Sahibi Bedii Bey’e ve İşletme Yöneticisi Engin Bey’e çok teşekkür ederim.

Eğitim hayatım boyunca bana maddi ve manevi desteği her koşulda sunan aileme teşekkürlerimi sunarım.

Arcan ÜNLÜLER

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	v
ABSTRACT	vii
TEŞEKKÜR	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	xv
ÇİZELGELER DİZİNİ	xvii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xix
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	4
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	7
3.1 Materyal Tanımı	7
3.1.1 Morfolojik ve anatomik özellikleri.....	8
3.1.2 Üremeleri	10
3.1.3 Beslenmeleri	13
3.1.4 Büyüme Ve Kabuk Değişimi.....	14
3.1.5 Habitatları Ve Dağılımları	16
3.2.Yöntem	17

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
3.2.1 Denemelerde Kullanılan Av Araçlarının Özellikleri	17
3.2.2 Denemelerde Kullanılan Yöntemlere İlişkin Açıklamalar.....	21
3.2.3 Ölçümler.....	23
4.BULGULAR.....	25
4.1 Mavi Yengeç.....	25
4.1.1 Boy Ve Ağırlık Kompozisyonu	25
4.1.2 Cinsiyet Oranı	26
4.1.3 Minimum Avlanma Boyu Oranları	27
4.1.4 Vücut Şekli.....	27
4.2 Kaçış Deliklerinin Etkisi.....	29
4.3 Fanyalı Ağların Etkisi	30
4.4 Hedef Dışı By Catch İlişkisi	30
4.5 Birim Çaba Başına Düşen Av Miktarı	31
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	32

İÇİNDEKİLER (devam)

Sayfa

6. ÖNERİLER	35
KAYNAKLAR DİZİNİ.....	38
EKLER.....	

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
1.1 Mavi Yengeç Üretiminde İlk Sırayı Alan ABD'nin Maryland Eyaletinde Toplam Hasatın Yıllara Göre Değişimi.....	1
3.1 Mavi Yengeç (<i>Callinectes sapidus</i> RATHBUN, 1896)'in Genel Görünüşü	7
3.2 Mavi Yengeç, Erkek, Dişi ve Juvenil Bireylerin Dorsal, Ventral Görünümleri.....	9
3.3 Seksüel Dimorfizm İle Cinsiyet Ayrımı	11
3.4 Yumurtalı Dişi Birey (Sponge crab).....	11
3.5 Mavi Yengecin Yumurta Evreleri	12
3.6 Mavi Yengecin Yaşam Döngüsü.....	13
3.7 Bazı Yengeç Türlerinin Saldırganlık Dereceleri	14
3.8a Mavi Yengeç Kabuk Değişimi Görüntüsü	15
3.8b Mavi Yengeç Kabuk Değişimi Görüntüsü	16
3.9 Mavi Yengecin Dağılımı	17
3.10 Araştırmada Kullanılan Tuzak	17
3.11 Farklı Açıdan Tuzakların Görünümü	18
3.12 Çalışmada Kullanılan Ağa Ait Görüntü.....	19
3.13 Kaçış Deliğine Ait Çizim.....	20

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
3.14 Kaçış Deliğine Ait Görüntü	20
3.15 Çalışma Sahasının Konumu	22
3.16 Çalışmada Kullanılan Yemlere Ait Görüntü.....	22
3.17 Av Sahasından Bir Görüntü	23
3.18 Mavi Yengecin Morfolojik Ölçümleri.....	24
4.1 Yakalanan Mavi Yengeçlerde Boy-Sıklık Dağılımı.....	25
4.2 Karapaks Uzunluğu-Genişliği Arasındaki İlişki.....	26
4.3 Yakalanan Mavi Yengeçlerde Cinsiyete Göre Yüzde Dağılım.....	26
4.4 Fanyalı Ağ İle Yakalanan Mavi Yengeçlerin Boy Yasağına Göre Yüzde Dağılımı.....	27
4.5 Kaçış Deliği Bulunmayan Tuzaklarla Yakalanan Mavi Yengeçlerin Boy Yasağına Göre Dağılımı.....	27
4.6 FISHSELECT Çalışmasına Ait Görüntüler.....	28
4.7 Kaçış Delikli Tuzaklarla Yakalanan Mavi Yengeçlerin Boy Yasağına Göre Yüzde Dağılımı.....	29
4.8 Mavi Yengecin Kaçış Deliğinden Geçişine İlişkin Bir Görüntü.....	30
4.9 Kuzuluğa Yakın Bölgede Yakalanan Hedef Dışı Türe Ait Bir Görüntü....	31

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
4.1 Yakalanan Mavi Yengeçlerin Minimum Maksimum Boy Ağırlık Değerleri.....	25
4.2a Kaçış Deliği Bulunan Tuzaklara Ait Değerler	29
4.2b Kaçış Deliği Bulunmayan Tuzaklara Ait Değerler.....	29
4.3 Normal ve Kaçış Deliği Bulunmayan Tuzaklara Ait CPUE _n Tablosu....	31
4.4 Fanyalı Ağa Ait CPUE _n Tablosu.....	31

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

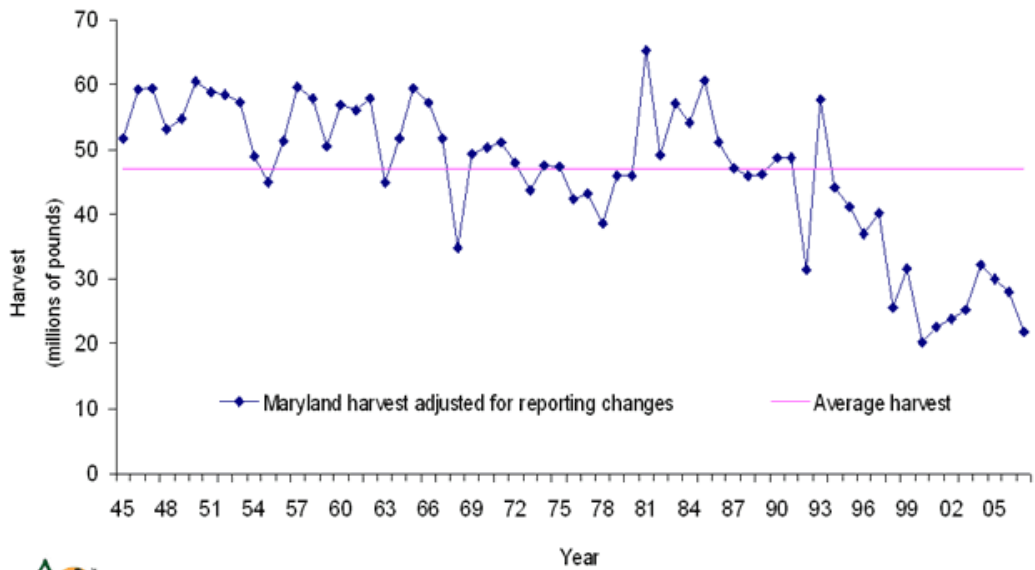
<u>Simgeler</u>	<u>Açıklama</u>
cm	Santimetre.
g	Gram.
kg	Kilogram.
m	Metre.
mm	Milimetre.
R^2	Ölçülen Türün Şekline Ait Yarıçap
<u>Kısaltmalar</u>	
CPUE	Catch Per Unit Effort
CPUE _n	Catch Per Unit Effort (Nominal)
CL	Carapace Length.
ER	Escape Ring.
JPEG	Joint Photographic Experts Group
KG	Karapaks Genişliği.
KU	Karapaks Uzunluğu
KY	Karapaks Yüksekliği

1. GİRİŞ

Türkiye’de ticari amaçla avcılığı yapılan yengeç türlerinin başında Mavi Yengeç (*Callinectes sapidus* RATHBUN, 1896) gelmektedir. Özellikle Ege ve Akdeniz bölgesinde önemi giderek artmakta, bölge halkı tarafından tüketimi yaygınlaşmaktadır. 1980’li yıllara kadar, bu yengeç türünün ticari amaçlı herhangi bir üretim faaliyeti bulunmamaktaydı. Bölge halkı tarafından Mavi Yengeç eti tüketiminin olmayışı, iç pazardan da herhangi bir istek olmamasına karşın, dış satım yapılabileceğine ilişkin bazı ipuçları 1980’li yıllarda ortaya çıkmaya başlamıştır (Türel, 1999). Özellikle Akdeniz bölgesinde turizme paralel artan tüketim beraberinde mavi yengeç avcılığını tetiklemiş ve bilinçsiz-aşırı avcılık ile populasyon üzerinde baskı oluşmaya başlamıştır.

Mavi yengeç, et kalitesi ve yüksek protein içeriği ile gerek Avrupa gerekse dünya pazarında önemli bir yere sahiptir. ABD’nin yalnızca Maryland eyaletinde 2010 yılında yaklaşık 42.000.000 \$ gelir elde edilmiştir (Maryland Department of Natural Resources Harvest and Dealer Data, 1996-2009). Mavi yengeç ticari değeri yüksek türlerden biridir. Çin, Fransa, Endonezya, Japonya, Filipinler, İspanya, Tayland ve ABD en çok tüketen ülkelerdir. Ancak mavi yengecin tüketimine paralel olarak meydana gelen av baskısı, ABD’de bu türün populasyonu ve avcılığını son 65 yılın en düşük seviyesine getirmiştir. (Şekil 1.1)

Maryland Chesapeake Bay Blue Crab Harvest 1945 – 2007



Şekil 1.1. Mavi Yengeç Üretiminde İlk Sırayı Alan ABD’nin Maryland Eyaletinde Toplam Hasatın Yıllara Göre Değişimi

2012 yılında başlatılan sürdürülebilir avcılık çalışmaları ile yasal sınırlamalar getirilmiştir. Winter Dredge Survey Sürdürülebilirlik çalışmaları ile son 20 yılın en yüksek verimine ulaşılmıştır. Florida eyaletinde çıkarılan yasalar ve Marine Steward Council (Sertifikalı Deniz Ürünü) programına dahil edilmesiyle mavi yengeç avcılığı kontrol altına alınmıştır.

Yengeçler yenilebilir et kalitesi ve ekonomik değer bakımından gelişmiş ülkelerde oldukça yüksek fiyat bulan bir su ürünüdür. Gelişmiş ülkelerde yengeç endüstrisi kurulmuştur. Bu endüstride çeşitli işleme kademesinden geçen yengeçler üç tip ürün halinde üretilmektedir. Bunlar yengeç eti, bütün yengeç, yengeç artıkları şeklindedir. Artık denebilecek yengeç parçaları kabuklar, protein konsantrasyonları, artık etler ve sakatatlardır. Bunlardan atık etler fazla miktarda protein ve mineral içerdiğinden dolayı sığır, domuz, kümes hayvanları ve hatta balık beslenmesinde kullanılmaktadır. Kabuklardan elde edilen kitin maddesinden kitinoz elde edilmekte ve bu maddeden tekstilde, mürekkep yapımında, yapıştırıcı yapımında, kozmetik sanayinde kullanılmaktadır (Paul ve Haefner,1985a).

Holthius (1961)'in bildirdiğine göre; Mavi Yengeç (*C. sapidus* RATHBUN, 1896), MONAD, 1930 tarafından Türkiye'de ilk kez İskenderun Körfez'inde (Hatay) rapor edilmiştir. Enzenrob ve ark (1997), Mavi Yengeç'in İskenderun'dan başlayarak bütün Akdeniz kıyı ve lagünlerinde, Ege' de ise Menderes lagününe kadar dağılım gösterdiğini ve de bu türün Marmara Denizi'nde de bulunduğunu bildirmişlerdir. Mavi Yengeç'in Akdeniz'den gelen gemilerin balast suları ile Karadeniz'e geçtiği düşünülmektedir (Zaitsev & Öztürk,2001).

Mavi Yengeç'e Ege Denizi'nde özellikle Dalyan bölgesinde rastlanmaktadır. Yunanistan tarafında ise lagünlerde Mavi Yengeç stoklarında azalma olduğu belirtilmiştir (Rield, 1983). Mavi Yengeç Ege Denizi'nde Dalyan bölgesinde önemli bir balıkçılık kaynağı oluşturmaktadır. Ege Denizi ile Köyceğiz Gölü arasındaki lagünde büyük oranda Mavi Yengeç popülasyonu mevcuttur. Bu tür Dalyan lagününün yanı sıra Akbük, Menderes halicinde dağılım göstermektedir ve bu bölgelerde avcılığı yapılmaktadır (Zaitsev & Öztürk, 2001). Ayrıca Akyatan (Karataş) dalyan işletmesinde avlanan Mavi yengeçler ticari bir değer kazanmış ve hatta Karataş (Adana) ilçesi yakınlarında bir de yengeç işleme atölyesi açılmıştır ancak birkaç yıllık üretim faaliyeti sonunda Pazar sorunu ve Uzakdoğu ülkeleri ile rekabet edilemediğinden

avlama ve işleme faaliyetine son verilmiştir (Türeli, 1999). Ayrıca Muğla’da bulunan Dalyan Balıkçılık Kooperatifi tarafından yılda 5 tona yakın Mavi Yengeç ihracatı ve 10 ton yurtiçi satışı yapıldığı bildirilmiş (Zaitsev & Öztürk, 2001). Aynı nedenlerden dolayı bu bölgedeki faaliyetlere de son yıllara ara verilmiştir.

Köyceğiz lagün sisteminde yoğun olarak bulunan ve avcılığı yapılan Mavi Yengeç özellikle yaz ayları boyunca Köyceğiz Dalyan ve çevresinde balıkçılarda, lokantalarda, İztuzu sahilindeki Mavi Yengeç pişiren seyyar teknelerde yerli halk, yerli ve yabancı turistlerce tüketilmektedir. Mavi Yengeç Köyceğiz Dalyan İlçesinde balıkçılarda tanesi 5-10 YTL’ ye lokantalarda 15-20 YTL’ ye satılmaktadır.

Mavi yengecin üreme dönemi olan Mayıs-Temmuz aylarının ülkemizde turizm mevsimine denk gelmesi sebebiyle tüketime paralel olarak artan avcılık, bu türün popülasyonu üzerinde baskı oluşturmaktadır. Dişi bireylerin yaşamları boyunca bir kez üredikleri göz önüne alındığında özellikle dişi yumurtalı bireylerin bu dönemde avcılığı ciddi önem taşımaktadır. Özellikle Akdeniz bölgesinde, trol avcılığında ıskarta olarak değerlendirilen mavi yengeç bireyleri öldürüldükten sonra ağdan temizlenmektedir. Seçici olmayan av araçları ile bilinçsiz ve kontrolsüz yapılan avcılık sebebiyle son günlerde medyada mavi yengecin neslinin tehlike altında olduğu ile ilgili birçok haber yayınlanmaktadır.

Bu çalışma ile ülkemiz sularında ekonomik değere sahip türler arasında yerini bulmuş olan bu değerli türün neslinin korunması ve dolayısıyla ülke ekonomisine sürekli katkısının sağlanması amacıyla, mavi yengecin morfolojik özellikleri ile av araçları arasındaki ilişkinin incelenmesi ve sürdürülebilir avcılığı hakkında araştırmalar amaçlanmıştır. Böylece stokların korunması ve sürdürülebilir avcılığı için balıkçılık yönetim ilkelerinin yorumlanmasında temel oluşturabilecek bilgi eksikliğinin giderilmesi söz konusu olacaktır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Mavi Yengeç'e Ege Denizi'nde özellikle Dalyan bölgesinde rastlanmaktadır. Yunanistan tarafında ise lagünlerde Mavi Yengeç stoklarında azalma olduğu belirtilmiştir (Rield, 1983)

Arnold ve Kneib (1983), Georgia'nın Sapelo Adası'ndaki gelgit olayından etkilenen bataklık alandan yazın toplanan Mavi Yengeçlerin boy dağılımına bakmışlardır. Örnekleri Belirtilen alandan özel dizayn edilmiş olan 50x40x20; 1 cm göz açıklığındaki tuzaklarla toplamışlardır. Toplanan yengeçlerin karapaks genişliği 25 ile 130mm arasında değişmekte olup büyük bir kısmı (%95,2) 50 ile 120mm arasında değişen karapaks genişliğine sahip olduğunu bulmuşlardır. Gece ve gündüz boyunca yakalanan yengeçlerin boylarında önemli bir farklılık bulunmamıştır. Erkeklerin karapaks genişliğinin (86mm) dişilerden (76mm) daha yüksek olduğunu saptamışlardır.

Knotts (1990), Chesapeake Körfezi'nden (ABD) alınan ekonomik balıkçılık verileri ile *C. sapidus*'un popülasyon dinamiğini incelemiş ve elde ettiği veriler ile Maryland Mavi Yengeç avcılığını tanımlayarak, stok üzerinde avcılığın etkilerini belirlemiştir.

Enzenrob ve ark., (1997), *C. sapidus*'un Türkiye'nin Akdeniz kıyılarında varlığını, Ege kıyılarına geçişini ve İskenderun Körfezindeki dağılımını ortaya koymak için 1985 ile 1995 yılları arasında bu bölgelerde incelemelerde bulunmuşlardır. İskenderun'dan başlayarak bütün Akdeniz kıyı ve lagünlerinde, Ege'de ise Menderes lagününe kadar dağılım gösterdiklerini ve bu türün Marmara Denizinde de bulunduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca, İskenderun Körfezinde juvenil ve yetişkin olarak iki grup için karapaks genişliğinin en düşük 108 mm, en yüksek 151 mm olarak bildirmişlerdir.

Guillory ve Prejan (1997) mavi yengeç tuzaklarında ağ göz seçiciliği üzerine bir çalışma yapmıştır. Çalışmada, yasal ve yasal olmayan mavi yengeç tuzaklarında av miktarları ve av boyları arasında önemli farklar bulunmuştur.

Gökoğlu ve Oray (1997), Antalya Körfezi'nde Mavi Yengeç avcılığı üzerinde yaptıkları araştırmalarında 210d/3no 25 mm göz açıklığına sahip 80 göz torla donatılmış 200 m uzunluğunda fanyalı ağ kullanmışlar ve av verim gücünün 5-16 kg arasında değiştiğini, bölgede Mavi Yengecin tüketilmediği ve yakalanan

bireylerin ağılarda ezilip öldürüldükten sonra ağdan alınarak atıldığını bildirmişlerdir.

Akyatan (Karataş) dalyan işletmesinde avlanan Mavi yengeçler ticari bir değer kazanmış ve hatta Karataş (Adana) ilçesi yakınlarında bir de yengeç işleme atölyesi açılmıştır ancak birkaç yıllık üretim faaliyeti sonunda Pazar sorunu ve Uzakdoğu ülkeleri ile rekabet edilemediğinden avlama ve işleme faaliyetine son verilmiştir (Türeli, 1999).

Atar ve ark., (2001) Beymelek Lagün'ünde (Antalya-Türkiye) üç farklı tuzağın Mavi Yengeci yakalama etkinliği ve av oranlarını karşılaştırmışlardır. Tüm av araçlarını, aynı ortamda ve eş zamanlı kullanmışlardır. Ortalama birim av gücünün (CPUE), pinterlerde tuzaklardan çok daha fazla miktarda olduğunu saptamışlardır.

Mavi Yengeç Ege Denizi'nde Dalyan bölgesinde önemli bir balıkçılık kaynağı oluşturmaktadır. Ege Denizi ile Köyceğiz Gölü arasındaki lagünde büyük oranda Mavi Yengeç popülasyonu mevcuttur. Bu tür Dalyan lagününün yanı sıra Akbük, Menderes halicinde dağılım göstermektedir ve bu bölgelerde avcılığı yapılmaktadır (Zaitsev ve Öztürk, 2001). Ayrıca Muğla'da bulunan Dalyan Balıkçılık Kooperatifi tarafından yılda 5 tona yakın Mavi Yengeç ihracatı ve 10 ton yurtiçi satışı yapıldığı bildirilmiş (Zaitsev ve Öztürk, 2001). Aynı nedenlerden dolayı bu bölgedeki faaliyetlere de son yıllara ara verilmiştir.

Upadhyaya ve ark., (2002) Maryland (ABD) Mavi Yengeç endüstrisini incelemiş, Maryland eyaletinin ABD Mavi Yengeç üretiminin %50'sini sağlayıp, 12000 kişiye iş sahası yarattığını bildirmişlerdir.

Atar ve ark., (2003) Beymelek Lagün Gölündeki mavi yengeç popülasyonunun eşeye göre genişlik/boy-ağırlık ilişkileri ve kondüsyon faktörleri incelemelerde bulunmuşlardır.

Gökçe ve ark., (2007) mavi yengecin kaçışı için 3 farklı (35, 40 45 mm bar uzunluğu) kare gözlü bariyer çalışması gerçekleştirmiştir. Bu kare gözlü ağ bariyerler için L50 değerlerini sırası ile 8,09 (s.e. 0,117), 9,32 (s.e. 0,088) ve 10,56 (s.e. 0,114) olarak laboratuarda tespit etmiştir.

Lee ve Frisher (2004), Güneydoğu Romanya'daki Mavi Yengeç sayılarının düşüşünü araştırmışlardır.

Bu çalışma ile gün geçtikçe bölge ve ülkemiz halkı tarafından sevilerek tüketilen, ekonomik açıdan önemi artan ve değerlendirilmesi gereken Mavi Yengeç (*Callinectes sapidus* RATHBUN, 1896)'in morfolojik özellikleri ile av arasındaki ilişki ve sürdürülebilir avcılığı amaçlanmıştır. Elde edilecek bulgularla bu türün stoklarının daha iyi korunması, avcılığı ile ilgili yönetim ilkelerinin yorumlanması ve sürdürülebilir avcılığı açısından temel oluşturacak bilgi eksikliğinin giderilmesi söz konusu olacaktır. Bu çalışma seçici av araçlarının oluşturulması ve sürdürülebilir avcılığı açısından diğer çalışmalar içerisinde bir ilki oluşturmaktadır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal Tanımı

Araştırma konusu olan Mavi Yengeç (*Callinectes sapidus*)'in taksonomisi Alvarez (1968)'e göre aşağıda gösterildiği gibidir.

Filum	: Arthropoda
Classis	: Crustacea
Subclassis	: Malacostraca
Ordo	: Eumalacostraca
Supersection	: Reptantia
Section	: Brachyura
Superfamilya	: Brachyrhyncha
Familya	: Portunidae
Genus	: Callinectes
Species	: <i>C.sapidus</i> (RATHBUN, 1896)



Şekil 3.1. Mavi Yengeç (*Callinectes sapidus* RATHBUN, 1896)'in Genel Görünüşü

Mavi Yengeç, *Callinectes sapidus* bilimsel ismi Latince ve Yunancadan alınmış olup 1860'da William Stimpson bu grubu "güzel yüzücü" manasında *callinectes* olarak adlandırmıştır. 1896'da Mary Rathbun tarafından "lezzetli" anlamında *sapidus* tür ismi verilmiştir. "Calli", güzel; "nectes" yüzücü manasına gelmektedir. Dolayısı ile "lezzetli güzel yüzücü" olarak tercüme edilebilir. Portunidae familyası yüzen yengeçleri içerir. Bu familya Brachyura arasında yüzmek için en yaygın morfolojik adaptasyona sahiptir.

3.1.1 Morfolojik ve Anatomik Özellikleri

İki çifti beslenme ve savunma işlevine sahip olan kıskaç şeklini almış 5 çift ayağa sahiptir. Kıskaçları izleyen 3 çift ayak yürüme işini, son çift ise yüzme işini üstlenmiştir. Mavi Yengeç, yürüme ayakları ile iyi bir yürüyücü ve pedal ayakları ile de hızlı bir yüzücüdür. Yapılan markalama çalışmaları 100 günde 500 mil yüzebildiklerini göstermiştir. Luckenbach ve Orth (1992),sakin ve akıntılı sulardaki Mavi yengeç megalopa'larının negatif fototaksi gösterdikleri ve karanlıkta su kolunda hareket ettiklerini belirterek en yüksek yüzme hızını 12,6 cm/ sn, ortalama durgun suda 5 cm/sn olarak elde etmişlerdir.

Karapaks veya kabuk genişliği, uzunluğun 2-5 katı kadardır. Genişliğinde her bir kenarında iki ışın vardır, kabuk önde incelmektedir. Gözlere kadar kenarlarda 8 adet yan ışınlar bulunmaktadır. Vücut yüzeyi kalsiyumlu kitin dış iskelet ile çevrilmiştir. Gözler kısa bir sap üzerinde serbest hareket edebilmektedir. Kabuk yüzeyinde renk koyu yeşilden kahverengimsi yeşile kadar değişebilmektedir. Erkek bireylerin kıskaç parçalarının ucu mavi uçludur (Türel, 1999). Erkek bireylerde abdomen Y şeklinde, dişlerin ergin olmayanlarında üçgen, ergin bireylerinde ise yarım ay şeklindedir (Şekil 3.2).

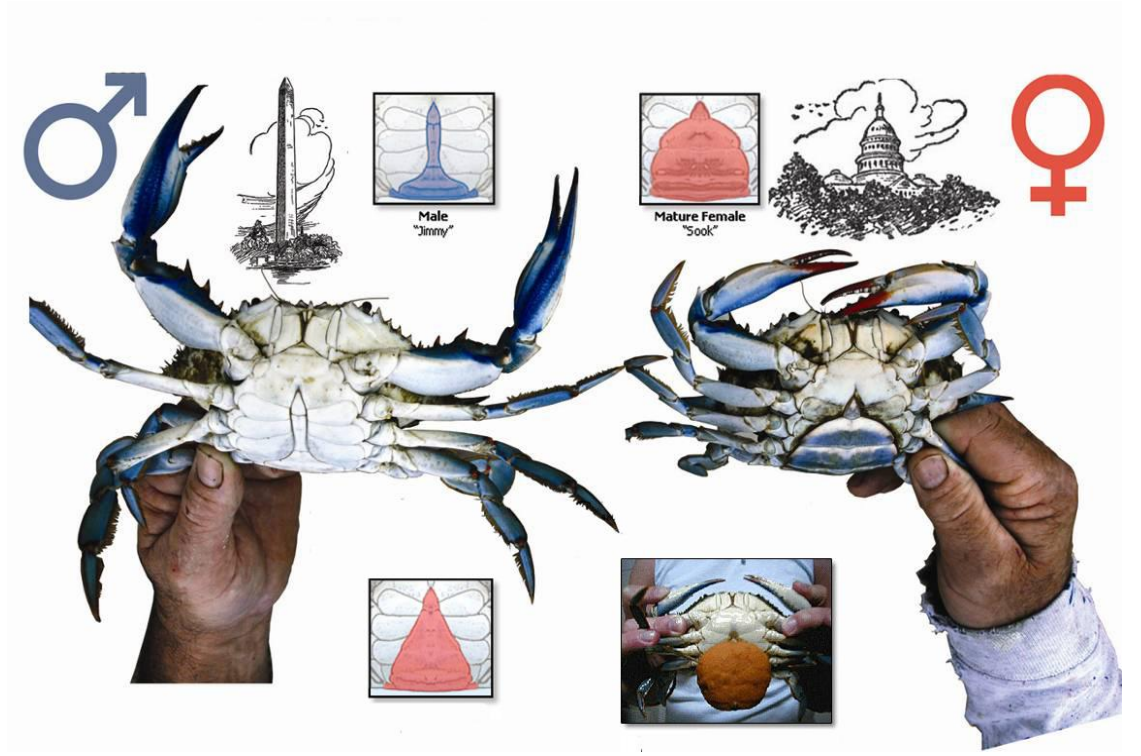
**ERKEK****Dişi****JUVENİL****Şekil 3.2.** Mavi Yengeç, Erkek, Dişi ve Juvenil Bireylerin Dorsal, Ventral Görünümleri

(www.blue-crab.org)

3.1.2. Üremeleri

Mavi yengeçler ayrı eşeylidirler. (Şekil 3.4). Erkekler dişilerden daha küçük boyutlarda cinsel olgunluğa ulaşırlar ama büyümeye devam ederler. Dişiler cinsel olgunluğa 12– 14 ayda ulaşırlar. Dişiler sadece yılda bir kere çiftleşirler, erkekler ise birkaç kez çiftleşebilirler. Çiftleşme genellikle acı sularda gerçekleşmektedir. Çiftleşme sadece dişi yumuşak kabuk durumundayken olur. Bu dönemde dişi, erkek tarafından korunur. Böylece dişi, kabuk değişiminin öncesi ve sonrasında korunurken, spermin dişinin kabul edeceği tek anda transferi temin edilmiş olur.

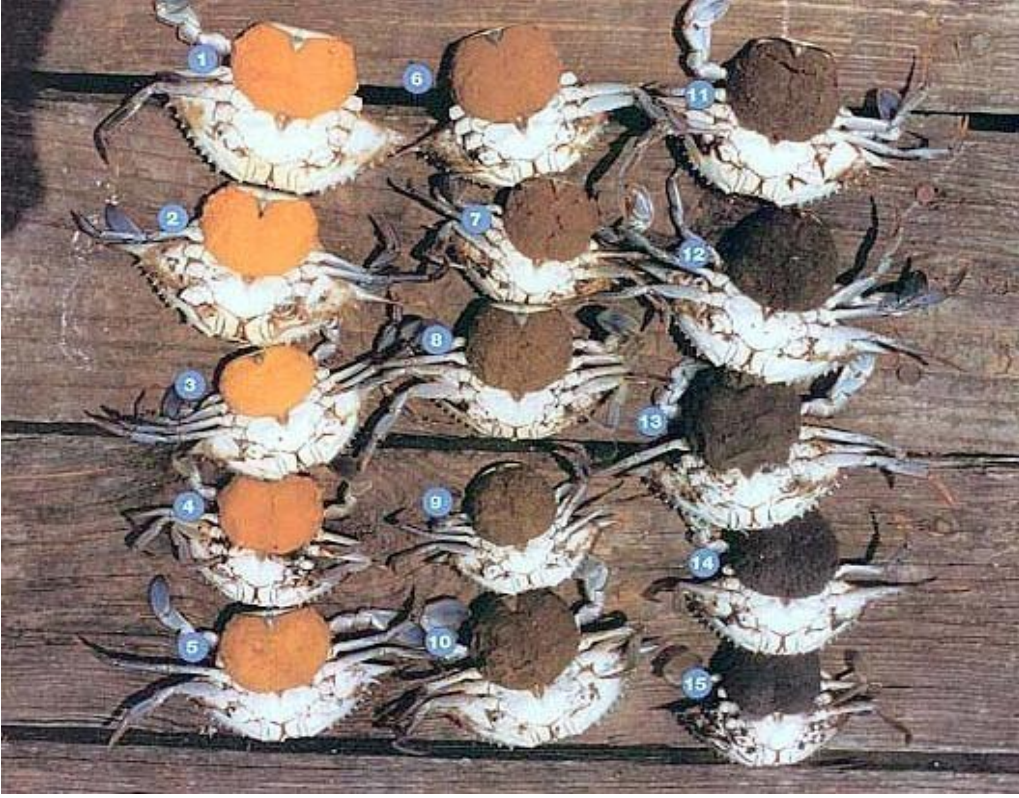
Erkek birey spermlerini spermatozoa şeklinde dişi bireyin seminal resaptakulumuna iletmektedir. Sperm dişinin vücudunda, yumurtlama geciktiği durumlarda 1 yılı aşkın süre depo edilmekte ve hatta bu durumda dişi bir kez daha çiftleşebilmektedir. Dişiler çiftleşmeden 1 veya 9 ay sonra suyun sıcaklığına bağlı olarak yumurtlamaktadırlar. Yumurtalar seminal resaptakulumdan geçerken orada döllenmektedirler. “Sponge Crab” şeklinde isimlendirilen dişiler yarım ay şeklindeki “apron” abdomende 2 milyonu aşkın sayıda yumurta taşımaktadır (Şekil 3.4). Mavi Yengeç esas olarak acı sularda yaşamakta, fakat yumurtaların açılması yüksek tuzlulukta gerçekleştiği için dişiler derinlere göç etmektedirler. Yumurta kütlelerinde embriyonun gelişimine bağlı olarak gelişme ilerledikçe rengi sarı-turuncudan, koyu kahverengiye ve siyaha dönüşmektedir (Şekil 3.5). Döllenmeyi izleyen 2 hafta sonra, koyu kahve-siyah renkli yumurta kütlelerinde serbest yüzen zoea’lar oluşmaktadır. Zoea larvaları duyarlı yapıda olup, tuzluluk ve sıcaklık değişimine olan duyarlılıkları oldukça düşüktür. Zoea, 7 veya 8 karmaşık kabuk değişimi geçirerek 31–49 gün sonunda “megalopa” denilen ıstakoz benzeyen yengeç şekline dönüşmektedir. 20 gün sonra tuzluluk ve sıcaklığa bağlı olarak megalopa kabuk değiştirerek ilk yengece dönüşmektedir. Yetişkin evre, yumurta açılmasından 12–18 ay sonra acı suda gerçekleşmektedir. Zoea’dan yetişkinliğe kadar dişiler 18–20, erkekler ise 25 kez kabuk değiştirmektedirler (Türel,1999).



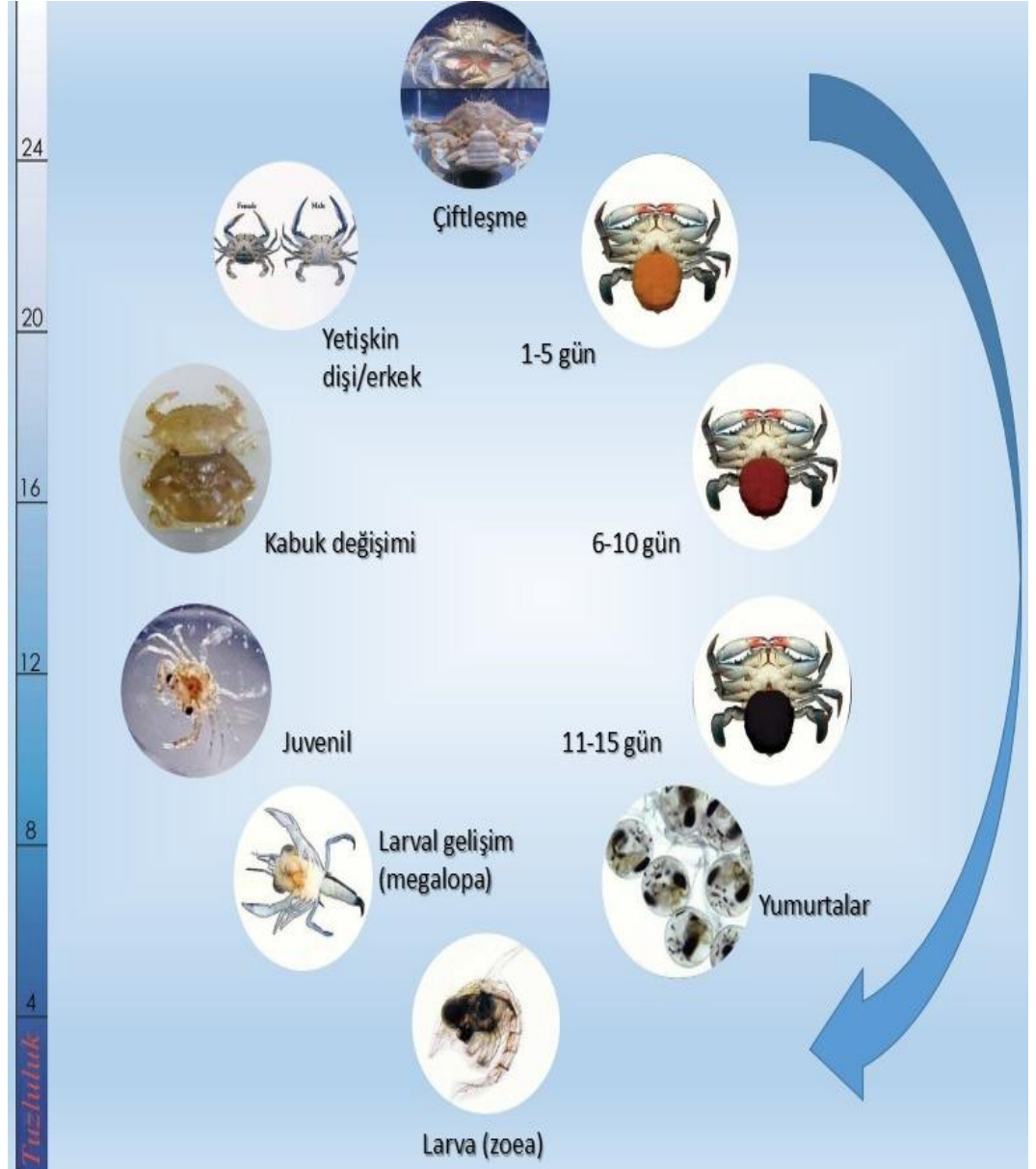
Şekil 3.3. Seksüel Dimorfizm İle Cinsiyet Ayrımı (drum.lib.umd.edu)



Şekil 3.4. Yumurtalı Dişi Birey (Sponge crab)



Şekil 3.5. Mavi Yengecin Yumurta Evreleri (1-5 gün arası sarı-portakal rengi, 6-10 gün arası kahverengi, 11-15 gün arası siyah) (www.bluecrab.info).



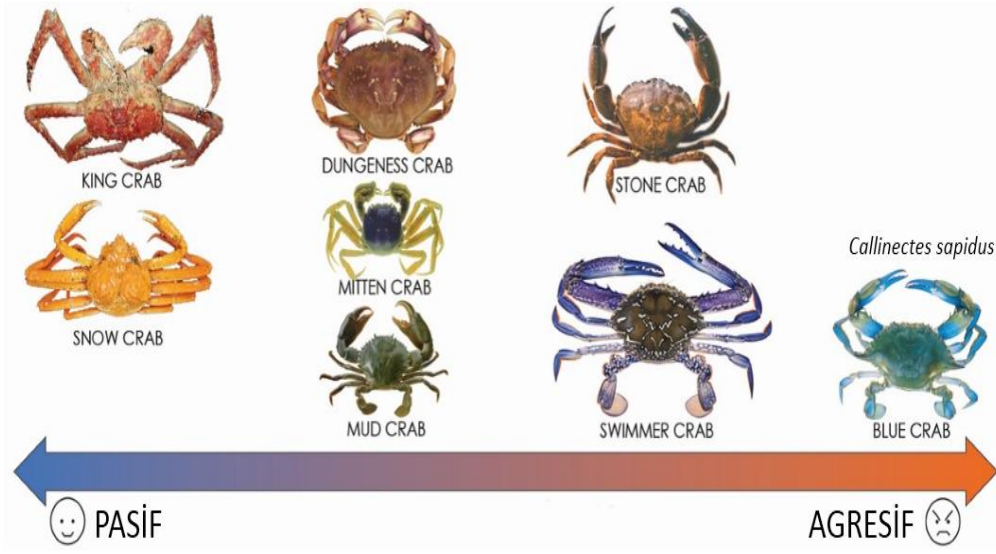
Şekil 3.6. Mavi Yengecin Yaşam Döngüsü

3.1.3. Beslenmeleri

Mavi yengeç canlı veya ölü bitkisel ve hayvansal materyallerden oluşan geniş bir beslenme çeşitliliğine sahiptir. Leşçi olarak bilinirse de canlı ve taze besinleri tercih etmektedirler. Bivalvia, balık, crustacea, gastropod ve bitkisel organizmalarla beslenmektedirler. Küçük balıkları yakalayarak, ezici kısıkaçları ile de genç istiridye ve bivalvleri yemektirler (Türel, 1999).

Fırsatçı beslenme alışkanlıkları, tuzluluğa tahammül kabiliyetleri sebebi ile Mavi Yengeçler haliç besin ağında çok önemli bir faktördürler. Mavi yengeçlerde kannibalizm de görülür. Önemli uzuvlarını kaybetmiş, diğer organizmalarla kontamine olmuş, kabuk değiştirme sırasında veya hemen sonrasındaki yengeçler

diğerlerine yem olmaya adaydırlar. Mavi yengeç diğer yengeç türlerine göre daha agresif bir türdür (Şekil 3.8). Karşılaştıkları diğer yaralı veya yumuşak kabuklu yengeçleri avlarlar. Kendi değiştirdikleri kabukları düzenli olarak tüketirler. Mavi yengeç larvaları; diğer plankterler, küçük balıklar, süzerek beslenen balıklar, denizanası v.b. organizmalar tarafından avlanır. En az 60 balık türü mavi yengeç avcısı olarak tanımlanmıştır. Mavi yengeçler kavgacı ilişkilerde kaybedilen vücut üyelerini yenileme kabiliyetine sahiptirler. Kısaçlar ve ayaklar tehlike anında kasten ayrılabilir. Kabuk değişimi işleminde yeni bir organ kayıp olanın yerine oluşturulur.



Şekil 3.7. Bazı Yengeç Türlerinin Saldırganlık Dereceleri (drum.lib.umd.edu)

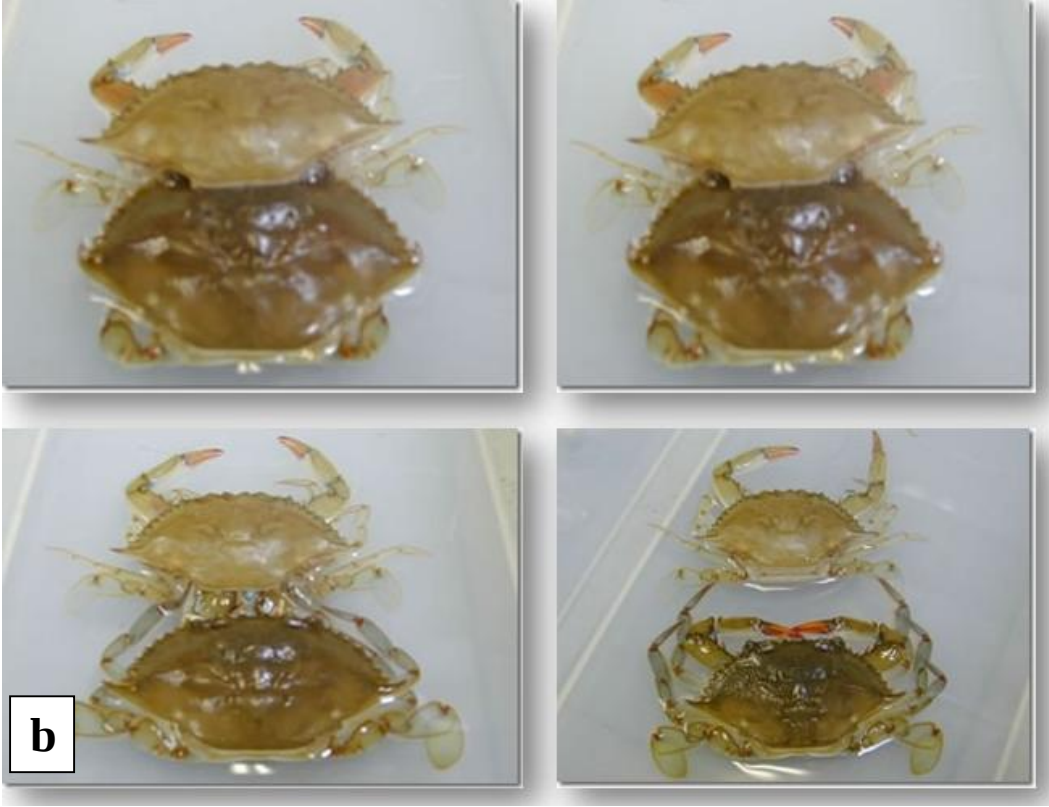
3.1.4. Büyüme ve Kabuk Değişimi (Molting)

Mavi yengeç iki yıllık ömrü boyunca ortalama 27 kez kabuk değişimi gerçekleştirir. Genç bireyler sık kabuk değişimi yaşarken, bireyin büyümesiyle beraber kabuk değişim aralıkları uzar. Mavi yengeç eşeyssel olgunluğa 12-16 ayda ulaşmaktadır. Besin durumu ve sıcaklık, kabuk değişiminde etkilidir. 10 °C'nin altındaki düşük sıcaklık kabuk değişimini önler. Her kabuk değişiminden sonra yengeç önceki boyuna göre %12-%35 arasında büyümektedir (Şekil 3.8). Kabuk değişimi 30 dakika ile 2 saat arasında değişmektedir. Bu işlemi gerçekleştiren birey 24-36 saat arasında "Soft Crab" adı verilen yumuşak kabukla kalır. Bu dönem hem ticari açıdan hem de mavi yengeç popülasyonu açısından önem taşır. Yumuşak kabuklu yengeçler bütün olarak tüketilebilmekte ve sert kabuklu yengece göre önemli ölçüde yüksek fiyata alıcı bulunmaktadır. ABD'de "soft crab"

eldesi için yetiştiricilik sistemleri kurulmuştur. Avcılıkta hasar görmüş bireyler toplanıp bu sistemlere yerleştirilmektedir. Yengeçler kabuk değişimleri gözlenerek hasat edilmekte ve hem ihraç hem de lüks bir tüketim ürünü olarak değerlendirilmektedir.

Mavi yengeçler kaybettikleri uzuvlarını (kısaç, ayak) kabuk değişiminden sonra yenileyebilirler. Bu özellikleri, tehlike anında kasten organlarını kaybetmelerini de sağlamaktadır. Bireyler kabuk değişimlerinden sonra predatörlere ve diğer mavi yengeçlere karşı savunmasız durumdadırlar.





Şekil 3.8. Mavi Yengeç Kabuk Değişimi Görüntüsü a) Ergin Birey b) Jüvenil

(<http://www.serc.si.edu/education/resources/bluecrab/molting.aspx>)

3.1.5. Habitatları ve Dağılımları

Mavi Yengeçler, ılıman ve tropik denizlerin tuzlu sularında yaşarlar. %0 ile %90 arasında değişen tatlı sudan yüksek tuzlu alanlara kadar farklı alanlarda dağılım göstermektedir. Sadece dişi bireylerde göç olayı görülmektedir.

Mavi Yengeç Atlantik kökenli olup, çoğunlukla Chesapeake Koyu ve Atlantik'te, Florida'nın Gulf sahilinde bulunmaktadır. Fransa, Danimarka ve Akdeniz'e yerleşmiştir. İsrail'de ve Mısır'ın Nil Nehri Deltasında bolca bulunurlar(Şekil 3.9).

Türkiye'de ilk olarak Kuzey Ege lagünlerindeki acı sulara gelen mavi yengeç, özellikle Enez bölgesindeki göllere ve sonrasında Köyceğiz ve Güllük lagünleri boyunca Ege kıyılarında dağılım göstermiştir. Yumurtalık, Beymelek lagünlerinde de çok yoğun bulunan bu türün popülasyonu, üreme dönemlerine denk gelen turizm sezonundaki avcılık baskısına paralel olarak kuzeye doğru göç etmektedir.



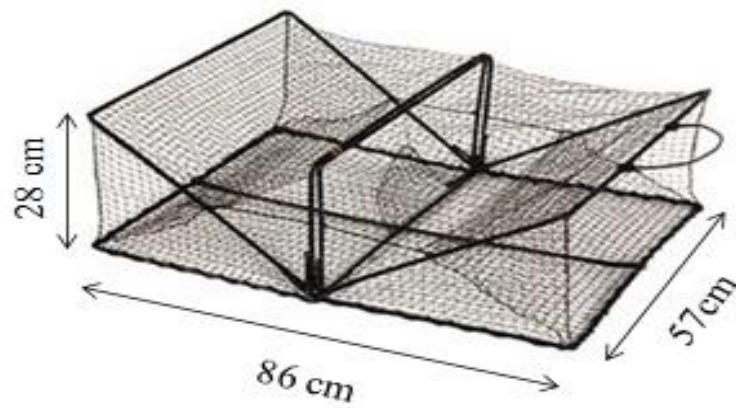
Şekil 3.9 Mavi Yengecin Dağılımı (www.eol.org)

3.2. Yöntem

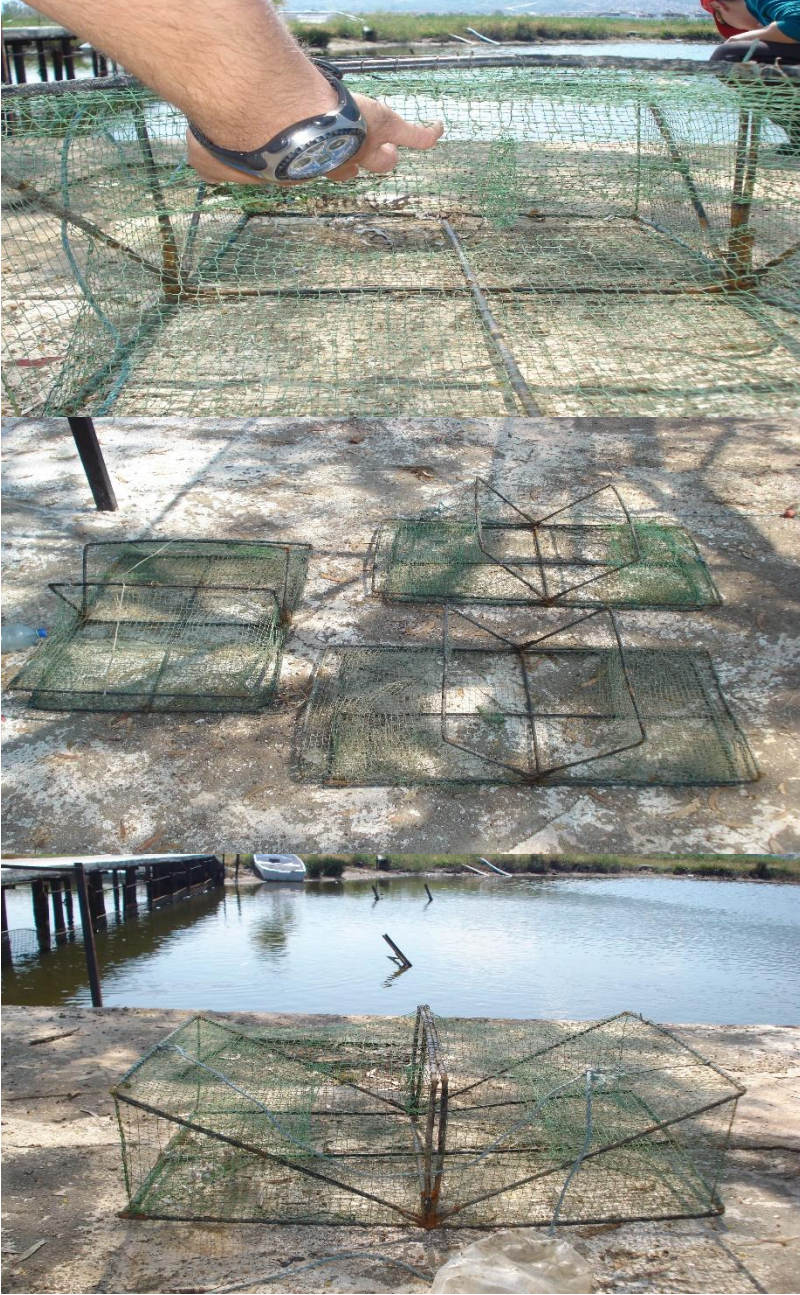
3.2.1 Denemelerde Kullanılan Av Araçlarının Özellikleri

3.2.1.1 Tuzak (Kare Pinter)

Araştırmada 1 cm göz açıklığına sahip, yeşil hamsinoz ağlarla donatılmış 2 giriş bölmesine sahip, katlanabilir tuzak kullanılmıştır. Tuzakların kaybolmaması için şamandıra ve pet şişeler yüzdürücü olarak bağlanmıştır. Pet şişelerin bağlandığı iplerin uzunluğu 2m'dir. Toplam 30 adet tuzak (15 adet kaçış delikli) birbirinden bağımsız olarak suya bırakılmıştır.



Şekil 3.10 Araştırmada Kullanılan Tuzak (Kare Pinter)



Şekil 3.11. Farklı Açıdan Tuzakların Görünümü

3.2.1.2 Fanyalı Uzatma Ağı

Çalışmada 50 m uzunluğunda, misina kalınlığı 0.20 mm, 40mm göz açıklığına sahip 100 göz fanyalı levrek uzatma ağı kullanılmıştır. 5 kg kurşun 3 numara mantar ile donatılmış olan ağ, işletmeye ait dalyandaki ergin levrek ve çipura avcılığı için geleneksel kullanılan ağıdır.



Şekil 3.12. Çalışmada Kullanılan Ağa Ait Görüntü

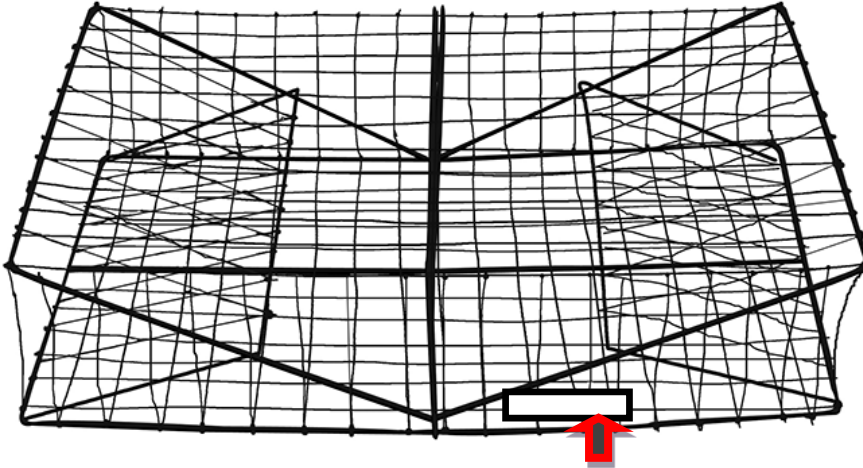
3.2.1.3 Kaçış Deliklerinin (Escape Ring-ER) Kullanılması

Atar ve ark., (2003) Beymelek Lagün Gölündeki mavi yengeç popülasyonunun eşeye göre genişlik/boy-ağırlık ilişkileri ve kondüsyon faktörleri incelemelerde bulunmuşlardır. Çalışmada karapaks genişliği, uzunluğu ve ağırlık arasında allometrik bir ilişki bildirmişlerdir.

Karapaks uzunluğu ile diğer vücut ölçüleri arasında doğrusal bir ilişki bulunmuştur (Ağbaş, E., 2006).

Bu çalışmada aynı şekilde karapaks uzunluğu ile diğer vücut ölçüleri arasında doğrusal bir ilişki bulunmuş ve 3/1 Numaralı Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığını Düzenleyen Tebliğ’de belirtilen 13 cm minimum av boyu göz önüne alınmıştır. Guillory and Hein (1997), geleneksel KG ölçümünün baz alınmasının kesinliği azaltılabileceğini bildirmişlerdir. Karapaks genişliği karapaks uzunluğu için tutarlı bir indeks değildir çünkü yanal spindeki yapı değişkenlik gösterebilir. Yasal yakalama boyu ortalama 13 cm KG’e sahip bireylerin karapaks uzunluğunun ortalama 6 cm olduğu çalışmada görülmüştür.

Kaçış delikleri kare pinterlerin alt köşelerine birer adet olmak üzere toplam 15 adet pinterde uygulanmıştır. Hamsinoz ağ ile donatılmış tuzakların ağ gözleri kesilerek 6.5 cm uzunluğunda 3 cm yüksekliğinde kaçış delikleri elde edilmiştir.



Şekil 3.13. Kaçış Deliğine Ait Çizim



Şekil 3.14. Kaçış Deliğine Ait Görüntü

3.2.2 Denemelerde Kullanılan Yöntemlere İlişkin Açıklamalar

Çalışmalar Ekim 2012 ile Mayıs 2013 tarihleri arasında Aydın Kuşadası Güzelçamlı Egeberk Su Ürünlerine ait gölette gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.15). 30 adet katlanabilir tuzak (kare pinter), 1 adet fanyalı uzatma ağı kullanılmıştır. Tuzaklardan 15 adetinde kaçış delikleri oluşturulmuştur. Tuzaklar bütün balık, balık iç organları ve artıkları ile yemlenmiştir (Şekil 3.16). Günde 2 tekrarla 6 saatlik bekleme süresi ilesuya bırakılan tuzakların yemleri her operasyon sonunda yenilenmiştir. Tuzakların bırakıldığı derinlik 1.5 m ile 2.5 m arasında değişmektedir.

Yengeçlerin kış aylarında yemlere karşı pasif olmasından dolayı bu mevsimde fanyalı ağ kullanılmıştır. Ağlar 4.30 m polyester tekne ile göletin derin kısımlarında kullanılmıştır. 2 saatlik bekleme süresi ile 3 tekrarlı olarak av operasyonu gerçekleştirilmiştir.

Operasyon sırasında yakalanan bireyler, işletmeye ait kapalı ortamda canlı olarak çeşitli boy, ağırlık ölçümlerine tabi tutulmuştur. Yakalanan mavi yengeçlerden 13 cm altında 5 erkek 5 dişi ve 13 cm üstünde 10 dişi 10 erkek birey, kaçış testlerine tabi tutulmak üzere Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Urla Birimi'ne taşınmıştır. Taşıma esnasında içinde soğuk su bulunan 45 litrelik 2 adet yalıtımlı buzluk kullanılmıştır. Bireylerin uzuvlarında kayıp olmaması için kıskaçları bantlanmıştır. Tüm yumurtalı dişi bireyler anlık ölçümlerin ardından derhal suya bırakılmıştır. Özellikle üreme dönemlerine gelen Mayıs-Eylül aylarında yalnızca tuzaklar kullanılmış, sürdürülebilir avcılığı açısından bireylere bu sayede zarar verilmemiştir.



Şekil 3.15. Çalışma Sahasının Konumu



Şekil 3.16. Çalışmada Kullanılan Yemlere Ait Görüntü

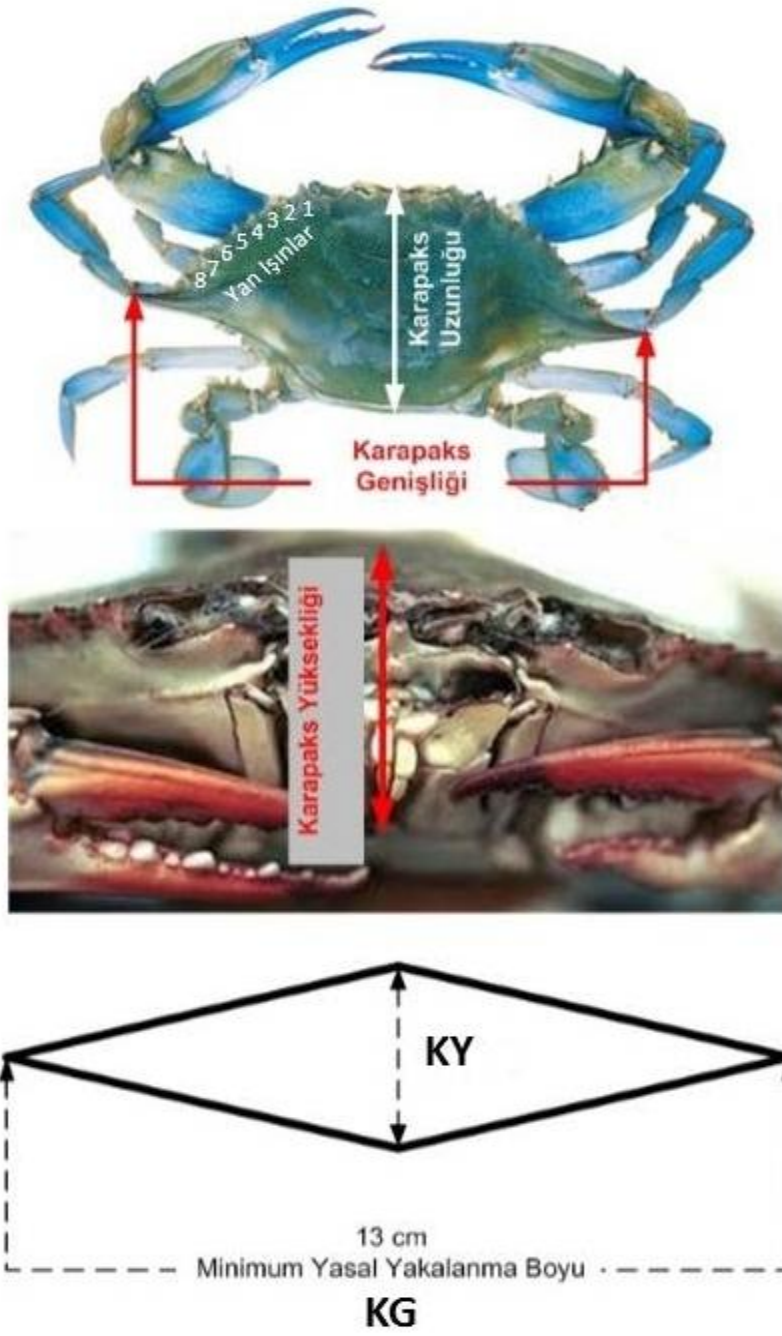


Şekil 3.17. Av Sahasından Bir Görüntü

3.2.3 Ölçümler

Operasyonlarda elde edilen mavi yengeçlerin erkek ve dişi bireyleri ayrılmış ve 0,01 g hassasiyetli terazi ile ağırlıkları ölçülmüştür. Ağırlık birimi olarak gram kullanılmıştır. Ardından örneklerin morfometrik ölçümleri yapılmıştır. Bunlar minimum boy yasasında baz alınan Lateral ışın içeren Karapaks Genişliği (KG), Frontal ışın içeren Karapaks Yüksekliği (KU), ve Karapaks Yüksekliği (KY)' dir (Şekil 3.18). Bu ölçümlerde dijital kumpas kullanılmış ve ölçü birimi olarak cm alınmıştır.

Yengeçlerin vücut formlarını çıkarmak ve 'FISHSELECT' yazılımı ile değerlendirmek amacıyla morfometre cihazı kullanılmıştır. Morfometre cihazıyla alınan vücut şekilleri scanner yardımıyla taratılıp, resim dosyası olarak bilgisayara kaydedilmiştir. Bilgisayar ortamında yazılımın kendine ait veritabanında bulunan şekiller ile simülasyon yapıp, mavi yengecin vücut formuna en uygun şekil belirlenmiştir. Bu şekil seçicilik çalışmalarında kullanılmak üzere kayıt altına alınmıştır.



şekil 3.18. Mavi Yengecin Morfolojik Ölçümleri

4. BULGULAR

4.1. Mavi Yengeç

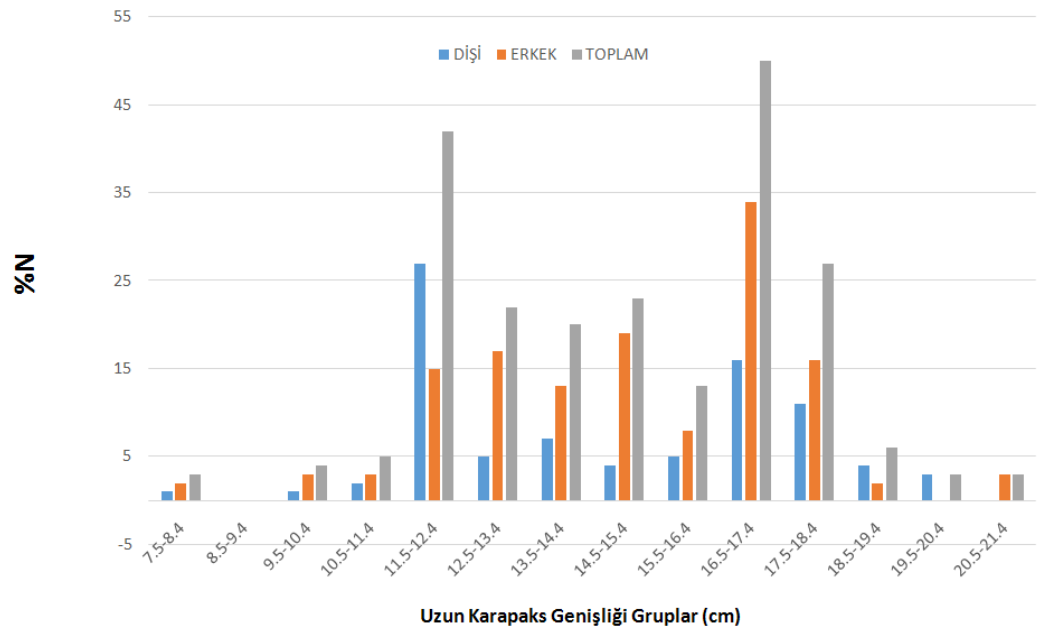
4.1.1. Boy ve Ağırlık Kompozisyonu

Yapılan 20 operasyon sonucunda toplam 277 mavi yengeç yakalanmıştır. Yakalanan mavi yengeçlerin minimum 7,5 cm-maksimum 20,7 cm ile minimum 59 g-maksimum 600 g olduğu, ortalama boyun 15,2 cm ve ortalama ağırlığın 263.37 g olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.1).

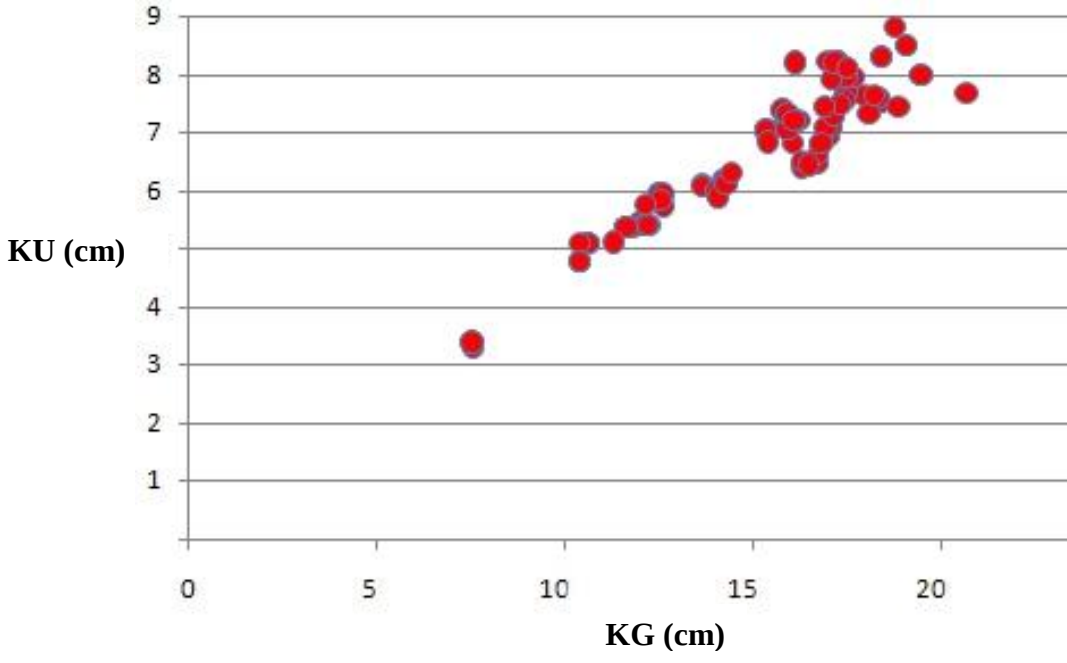
Çizelge 4.1. Yakalanan Mavi Yengeçlerin Minimum Maksimum Boy Ağırlık Değerleri

n=277	Minimum	Maksimum	Ortalama	se (±)
Boy (cm)	7,5	20,7	15,2	0,15
Ağırlık (g)	59,3	600,7	263,37	0,79

Mavi yengeçlerin boy frekansları incelendiğinde minimum avlanma boyu (13 cm karapaks genişliği) altında olan 11,5-12,4 cm ile 16,5-17,4 cm'lik boy gruplarının baskın olduğu görülmüştür (Şekil 4.1).



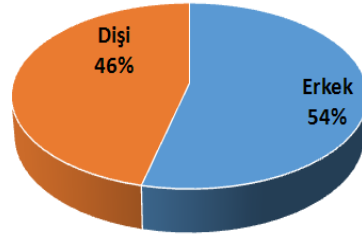
Şekil 4.1. Yakalanan Mavi Yengeçlerde Boy-Sıklık Dağılımı



Şekil 4.2. Karapaks Uzunluğu-Genişliği Arasındaki İlişki

4.1.2. Cinsiyet Oranı

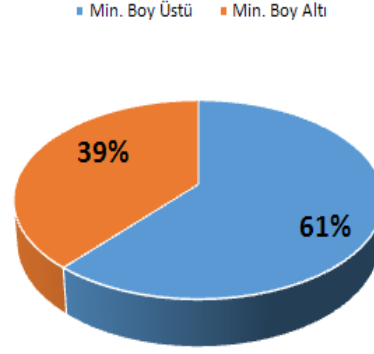
Yapılan 20 operasyon sonucunda yakalanan 277 adet bireyden 149'u erkek 128'i dişi bireydir. Toplamda 5 adet yumurtalı dişi birey yakalanmıştır.



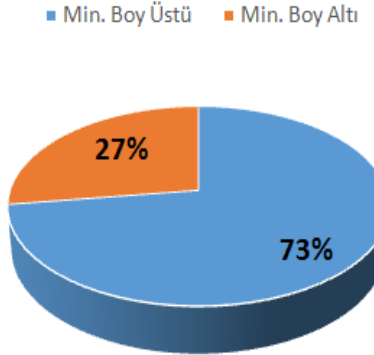
Şekil 4.3. Yakalanan Mavi Yengeçlerde Cinsiyete Göre Yüzde Dağılım

4.1.3. Minimum Avlanma Boyu Oranları

Özellikle fanyalı ağlarla yapılan avcılık sonucunda 13 cm altı karapaks genişliğine sahip bireylerin oranı yüksek bulunmuştur (Şekil 4.4). Kaçış deliğine sahip olmayan tuzaklarda da bu tuzağa ait toplam av miktarının 1/4'i miktarında yasal olmayan mavi yengeç bireylerine rastlanmıştır. (Şekil 4.5).



Şekil 4.4. Fanyalı Ağ İle Yakalanan Mavi Yengeçlerin Boy Yasağına Göre Yüzde Dağılımı

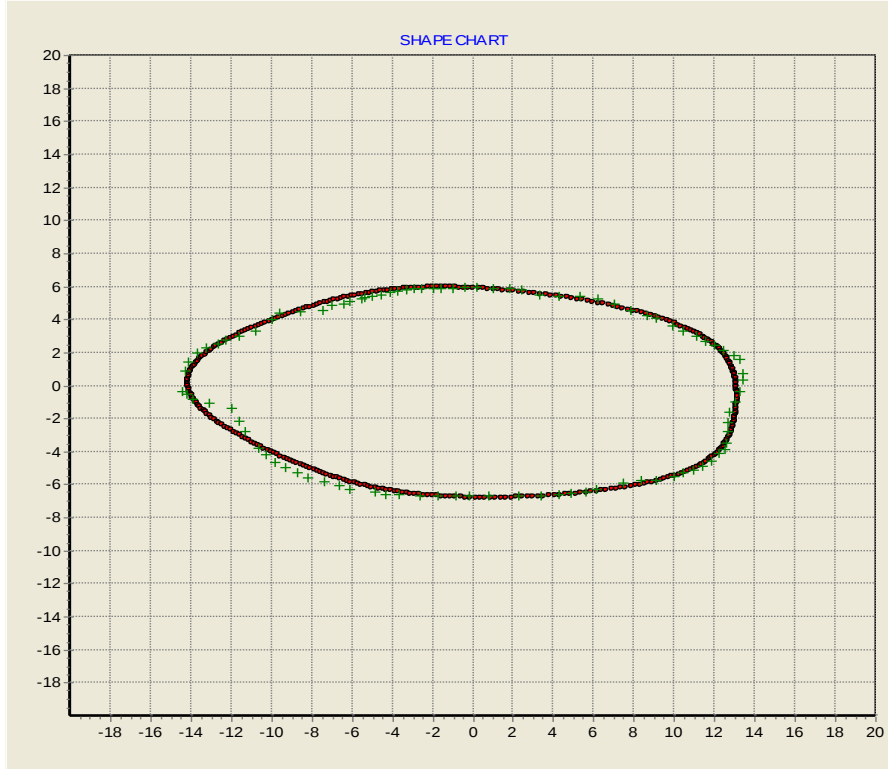
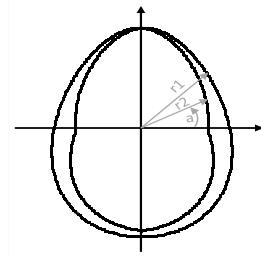


Şekil 4.5. Kaçış Deliği Bulunmayan Tuzaklarla (Kare Pinterler) Yakalanan Mavi Yengeçlerin Boy Yasağına Göre Yüzde Dağılımı

4.1.4. Vücut Şekli

Mavi yengeç bireylerinin kaçış delikleri ile ilişkisine uygun olarak morfometre cihazı ile vücut şekilleri belirlenmiştir. Bu cihaz scanner ile taranıp JPEG dosyasına dönüştürülmüştür. Bireye dayalı model içeren ‘‘FISHSELECT’’ yazılımı ile bu dosyalar incelenmiştir. Mavi yengeçlerin vücut formlarını yansıtan

şekil ile gerçek vücut şekilleri arasındaki değerler istatistiksel ve görsel olarak kayıt altına alınıp ağ gözleri ile ilişkilerinin daha detaylı incelenmesi için veritabanına kaydedilmiştir. Çalışma sonunda mavi yengecin vücut formuna uygun şeklin “SHIP” olduğu ve $R^2 = 98.35$ ve AIC değerinin 65.78 olduğu saptanmıştır.



Şekil 4.6. FISHSELECT Çalışmasına Ait Görüntüler

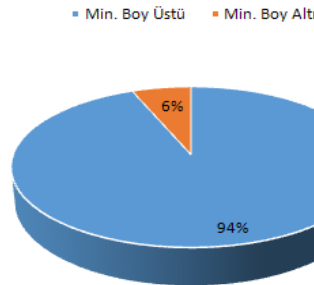
4.2. Kaçış Deliklerinin Etkisi

15 adet kaçış deliğine sahip tuzaklarla yapılan avcılık sonucunda 30 adet dişi, 31 adet erkek birey yakalanmıştır. Yakalanan yengeçlerin minimum 12,1 cm maksimum 20,6 cm ile minimum 100,20 g maksimum 600 g olduğu ve ortalama boyun 16,33 cm ortalama ağırlığın 314,05 g olduğu tespit edilmiştir. Kaçış deliği bulunmayan tuzaklarda yengeçlerin minimum 7,5 cm maksimum 20,7 cm ile minimum 59 g maksimum 600 g olduğu ve ortalama boyun 15 cm ortalama ağırlığın 248,89 g olduğu tespit edilmiştir. (Çizelge 4.2). Kaçış deliğine sahip tuzaklarda 5 adet 13 cm altı karapaks genişliğine sahip birey yakalanmışken, kaçış deliği bulunmayan tuzaklarda 13 cm altı 41 adet birey yakalanmıştır. Bu oran kaçış deliği olan tuzaklarda %6 (Şekil 4.7), kaçış deliği bulunmayan tuzaklarda %23'tür (Şekil 4.5).

Çizelge 4.2. Kaçış Deliği Bulunan (a) Ve Kaçış Deliği Bulunmayan (b) Tuzaklara Ait Değerler

a				
n=61	Minimum	Maksimum	Ortalama	se (±)
Boy (cm)	12,1	20,6	16,3	0,22
Ağırlık (g)	100,20	600	314,05	1,70

b				
n=149	Minimum	Maksimum	Ortalama	se (±)
Boy (cm)	7,5	20,7	15	0,21
Ağırlık (g)	59	600	248,89	1,01



Şekil 4.7. Kaçış Delikli Tuzaklarla Yakalanan Mavi Yengeçlerin Boy Yasağına Göre Yüzde Dağılımı



Şekil 4.8. Mavi Yengecin Kaçış Deliğinden Geçişine İlişkin Bir Görüntü

4.3. Fanyalı Ağların Etkisi

Fanyalı ağlarla yapılan çekimler sonucunda elde edilen veriler değerlendirildiğinde, yakalanan 62 mavi yengeçten 24'ü (%39) yasal boyun altındadır. Yengecin sahip olduğu lateral dikenler, karapakstaki uzun ışın, kıskaçlar ve sert kabuk gibi morfolojik özellikler bu ağın bu tür için seçici olmadığını göstermiştir. Yakalanan bireylerin 49 adeti deforme olarak, 7 adeti sağlam 6 adeti ancak ezilerek ağdan ayıklanmıştır. Özellikle kıskaç kaybı ön plandadır. Yengecin tehlike anında bazı uzuvlarını bıraktıkları gözlenmiştir.

4.4. Hedef Dışı Av (by-catch) İlişkisi

Kaçış deliğine sahip olmayan tuzaklarda 3 adet kefal (*M. auratus*), 2 adet yılanbalığı (*A. anguilla*), 2 adet çipura (*S. aurata*) 1 adet su kaplumbağası (*C. Mydas*) yakalanmıştır. Hedef dışı türlerin tümü kuzuluğa yakın bölgelere atılan tuzaklardan elde edilmiştir (Şekil 4.9).



Şekil 4.9. Kuzuluğa Yakın Bölgede Yakalanan Hedef Dışı Türe Ait Bir Görüntü

4.5. Birim Çaba Başına Düşen Av Miktarı (CPUE)

Yapılan çalışmada kaçış deliği bulunmayan (normal) tuzaklarda $CPUE_n$ değeri daha yüksek bulunmuştur. Normal tuzaklarda 41 adet 13 cm yasal boy altında yengeç yakalanmıştır. Kaçış deliği ve seçicilik etkisi birim çaba başına düşen av miktarını azaltmıştır. Tuzaklardan elde edilen av miktarı, çalışmaların sınırlı bölgede yapılmasından dolayı düşük bulunmuştur.

Fanyalı ağlarda $CPUE_n$ değeri tuzaklara göre oldukça yüksektir. Seçici olmaması nedeniyle farklı boy frekanslarına sahip bireyler elde edilmiştir. Mavi yengecin morfolojisi nedeniyle bu tür ağlardan kaçması oldukça zordur.

Tuzak Tipi	Çaba (Tuzak Sayısı X Suda Kalma Süresi saat X Tekrar Sayısı)	Av Miktarı (g)	$CPUE_n$
Kaçış Deliksiz	15 X 20 X 6	35839	19,91 g
Kaçış Delikli	15 X 20 X 6	19157	10.64 g

Çizelge 4.3. Normal ve Kaçış Deliği Bulunmayan Tuzaklara Ait CPUE (nominal) Tablosu

AV Aracı	Çaba (Tuzak Sayısı X Suda Kalma Süresi saat X Tekrar Sayısı)	Av Miktarı (g)	$CPUE_n$
Fanyalı Ağ	1 X 2 X 15	15028	500.93

Çizelge 4.4. Fanyalı Ağa Ait CPUE (nominal) Tablosu

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada Aydın Kuşadası Güzelçamlı bölgesinde Ekim 2012 Mayıs 2013 tarihleri arasında mavi yengecin morfolojik özellikleri ile av araçları arasındaki ilişki ve sürdürülebilir avcılığını incelemek amaçlı 30 adet tuzak ve fanyalı ağ ile 20 operasyon yapılmış; sonucunda da 277 adet mavi yengeç yakalanmıştır. Bu yengeçlerden 61'i kaçış delikli tuzaklardan, 154'ü kaçış deliği bulunmayan tuzaklardan ve 62 adeti fanyalı ağ ile yakalanmıştır. Yakalanan mavi yengeçlerin kaçış delikli (ER) ve kaçış deliksiz (Normal) tuzaklarla karşılaştırılması ağırlık ve boy açısından incelenmiştir.. Normal tuzaklarda minimum avlanma boyu olan 13 cm karapaks genişliğinin altında 41 adet (%23) birey yakalanırken bu sayı ER tuzaklarda 5 adete (%6) düşmüştür. Fanyalı ağlarda ise bu sayı 24 adet (%39)'tır. Yakalanan bireylerin boyları incelendiğinde ER tuzaklarda ortalama boy ve yasal boya sahip bireylerin oranı normal tuzaklara göre daha fazladır.

Guillory and Hein (1997) tuzaklarda kaçış deliklerinin etkisi üzerine yaptıkları çalışmada, kaçış deliklerinin yasal olmayan boya sahip mavi yengeçlerin av oranını düşürdüğünü bildirmişlerdir. 6.03 cm altındaki kaçış deliklerinin minimum av boyundaki bireyler için yeterli olmadığını tespit etmişlerdir. 6.03 cm boyundaki deliklerden yasal olmayan bireylerin kaçışı yüksektir. Geleneksel KG ölçümünün baz alınmasının kesinliği azaltabileceğini bildirmişlerdir. Karapaks genişliği karapaks uzunluğu için tutarlı bir indeks olmadığını, yanal spindeki yapı değişkenlik gösterebildiğini belirtmişlerdir.

Yapılan bu çalışmada 6 cm (6 göz*1cm hamsinoz) kaçış deliği kullanılmıştır. Minimum av boyuna denk gelen ortalama karapaks uzunluğu 6 cm olarak bulunmuştur. Elde edilen verilerle yasal olmayan bireylerin kaçışı fazla olup tuzaktaki ortalama boyun arttığı gözlenmiştir.

Guillory and Hein (1997) geleneksel KG ölçümünün baz alınmasının kesinliği azaltabileceğini bildirmişlerdir. Karapaks genişliği karapaks uzunluğu için tutarlı bir indeks değildir çünkü yanal spindeki yapı değişkenlik gösterebilir.

Guillory ve Prejan (1997) mavi yengeç tuzaklarında ağ göz seçiciliği üzerine bir çalışma yapmıştır. Çalışmada, yasal ve yasal olmayan mavi yengeç tuzaklarında av miktarları ve av boyları arasında önemli farklar bulunmuştur.

Bu çalışmada ER ve Normal tuzakların boy-av miktarları incelendiğinde normal tuzaklarda av miktarı daha fazla olup ortalama boy açısından ER tuzaklar daha verimli bulunmuştur.

Miller (1990) sert kaçış halkaları ve mavi yengecin dış iskelet yapısının, yengeçlerin geçişi için ideal olduğunu belirtmişlerdir. Geçiş anında yengecin en uygun konum için dönebildiğini bildirmiştir.

Bu çalışmada ağ göze sahip tuzaklar kullanılıp, ağ gözlerinin kesilmesi ile yumuşak kaçış delikleri elde edilmiştir. Tuzakların alt köşesine birer adet açılan delikler, mavi yengecin su altında tuzağa karşı davranışlarının gözlenmesiyle oluşturulmuştur. Yengeçlerin dönme hareketi göstermeden rahatça deliklerden kaçabildiği saptanmıştır. Ancak dalyanda suyun bulanık olmasından dolayı su altı çekimi yalnızca polyester tank içinde gerçekleştirilmiştir.

Gökoğlu ve Oray (1997), Antalya Körfezi'nde Mavi Yengeç avcılığı üzerinde yaptıkları araştırmalarında 210d/3no 25 mm göz açıklığına sahip 80 göz torla donatılmış 200 m uzunluğunda fanyalı ağ kullanmışlar ve av verim gücünün 5-16 kg arasında değiştiğini, bölgede Mavi Yengecin tüketilmediği ve yakalanan bireylerin ağlarda ezilip öldürüldükten sonra ağdan alınarak atıldığını bildirmişlerdir.

Bu çalışmada fanyalı ağlarla yakalanan bireyler arasında boy dağılımının heterojen olduğu ve yasal boy altındaki birey sayısının fazla olduğu görülmüştür. Yakalanan bireyler morfolojik özellikleri nedeniyle bütün olarak ağdan çıkarılamamış ve öldürülüp parçalanmasıyla ağdan alınabilmiştir. Hem ticari açıdan hem de popülasyonda kilit rol oynayan yumurtalı diş bireyler ve 13 cm karapaks genişliği altındaki bireyler için fanyalı ağların negatif etkisi olduğu ön plana çıkmıştır.

Bellchambers ve Lestang (2005) Güneybatı Avustralya'da değişik av araçları ile yengeç avcılığını incelemiş, juvenil bireylerin tuzaklarla yakalanamayıp, trolle yakalanabildiğini bildirmiştir.

Bu çalışmada minimum 7,5 cm karapaks genişliğinde bireyler yakalanmıştır. Ancak bu yengeçler juvenil evresini tamamlamış bireylerdir. Tuzakların seçiciliği bu çalışmada ön plana çıkmıştır.

Hedef dışı türler incelendiğinde, dalyan kuzuluklarına sıkça gelen türlerden kefal, çipura, yılan balığı, deniz kaplumbağasına rastlanılmıştır. Ancak bu çalışma deniz ve havzalarda yapılmadığı için by-catch türler ve av miktarları arasında bir yoruma ulaşılammıştır.

2009-2010 yılında Chesapeake’de Yumurtlama yaşındaki dişi bireylerin yakalanma oranının %18’den %25’e çıkmasıyla 2010-2011 yılında avlanan birey miktarları 190 milyondan 97 milyona düştü (Maryland Maryland Department of Natural Resources Harvest and Dealer Data).

Mayıs 2012 yılından beri sürdürülen bu çalışmada, turizm sezonunun gelmesine paralel olarak işletme yönetiminin gölette yapılan avcılık operasyonlarını artmasıyla mavi yengeç hedef dışı tür olarak değerlendirilmiştir. Dalyandaki çipura, levreğin fanyalı ağlarla avlanması nedeniyle yumurtalı dişi bireyler başta olmak üzere 13 cm altında yüzlerce yengeç ezilerek ağlardan temizlenmiştir. Çalışmanın devam ettiği süreçte mavi yengecin ticari olarak değerlendirilmesi bilincinin oluşmasıyla fanyalı ağ kullanımı azalmıştır. Ancak geçen yıla göre hem işletme çalışanlarının gözlemi hem de yapılan çekimlerdeki birey sayıları incelendiğinde birey miktarındaki düşüş ön plana çıkmaktadır.

6. ÖNERİLER

Mavi yengeç ABD, Uzakdoğu ve Avrupa'da tercih edilen, ticari değeri yüksek bir türdür. Son yıllarda ülkemizde de özellikle turizm bölgelerinde önemi artmaktadır. Avcılığının kolay olması ve talebin artışına paralel olarak bilinçsiz ve aşırı avcılığı söz konusudur. Ancak populasyon üzerinde artan baskı, mavi yengeç avcılığının geleceği açısından tehlike oluşturmaktadır. Sürdürülebilir avcılığı açısından birçok çalışma yapılması gerekmektedir. Boy yasağı ve Akdeniz'de süre kısıtlaması dışında av araçlarında herhangi bir sınırlama olmamasından ötürü bu denli değerli bir türün ticari olarak değerlendirilemeden kaybedilmesi konusu üzerinde durulmalıdır. Yapılacak çalışmalar başında özellikle ABD'de mavi yengeç için hazırlanan balıkçılık yönetimi üzerine araştırma yapılmalı ve seçici av araçlarının kullanılması yaygınlaştırılmalıdır.

ABD'nin yalnızca Maryland eyaletinde mavi yengeç avcılığından 2010 yılında yaklaşık 42.000.000 \$ gelir elde edilmiştir (Maryland Maryland Department of Natural Resources Harvest and Dealer Data, 1996-2009). Upadhyaya ve ark., (2002) Maryland (ABD) Mavi Yengeç endüstrisini incelemiş, Maryland'ın ABD Mavi Yengeç üretiminin %50'sini sağlayıp, 12000 kişiye iş sahası yarattığını bildirmişlerdir. Ülkemizde ıskarta tür olarak değerlendirilmesi ve özellikle Akdeniz bölgesinde bol bulunan mavi yengecin ezilip suya atılmasıyla ticari açıdan birçok türe alternatif olabilecek potansiyel heba edilmektedir. İstihdam sağlayabilme durumu da göz önüne alındığında bu konuda bilgilendirici çalışmalar yapılması gerekmektedir.

Guillory ve Prejan (1997) mavi yengeç tuzaklarında ağ göz seçiciliği üzerine bir çalışma yapmıştır. Çalışmada, yasal ve yasal olmayan mavi yengeç tuzaklarında av miktarları ve av boyları arasında önemli farklar bulunmuştur. Yapılan bu çalışmada da kaçış delikleri ile yasal olmayan boydaki mavi yengeç av miktarında düşüş gözlenmiştir. Tuzaklarda yapılacak küçük modifikasyonlarla morfolojisine uygun tuzakların hazırlanıp seçici av aracı haline getirilebileceği görülmüştür.

ABD'de 2004 yılında populasyon 900 milyondan 300 milyona düşmüştür. 1993 yılında 125.000 ton olan avcılık 2008 yılında 81.000 tona gerilemiştir. Toplam gelir 72 milyon dolardan 62 milyon dolara inmiştir. 2012 yılından itibaren birçok eyalette yapılan anketler, sponsorluklar ve balıkçılık yönetimi uygulamalarıyla stok %66 artışla son 20 yılın en üst seviyesine çıkmıştır. Her eyalette iklimsel koşullara ve yönetime bağlı olarak değişen kurallar

belirlenmiştir. Kişi başına avlanma miktarı, dişi bireylerin avcılığında kısıtlama, yumurtalı bireylerin avcılığının yasaklanması, tekne boyu, tuzak sayısı ve şekli, kapalı sezonlar ve ihlallere yönelik yaptırımlar başlıkları altında farklı kurallar bulunmaktadır. Ülkemizde bulunan balıkçılık yönetimiyle benzer görünse de yalnızca tuzaklar üzerine alınmış detaylı kısıtlamalar bulunmaktadır.

Ülkemizde ticari açıdan yüklü bir avcılığı bulunmaması dolayısıyla, bilinçsiz ve bölgeye özel aşırı avlanmayı önleyecek çalışmalar başlatılabilir. Kaçış deliklerine sahip tek tip tuzaklarla, kişi başına adet sınırlaması ve yumurtalı dişi bireylerin avlanmasının tamamen yasaklanmasıyla, yürürlükte olan boy ve zaman yasağının da devamı ile en azından bölgesel ihlallerin önüne geçilebilir. Yengeçlerin üreme yerleri olan dalyan bölgelerinde avcılık kontrol altında tutulmalıdır. Çünkü mavi yengeç dişileri hayatları boyunca bir kez ürerler. Üreme şansı verilmeyen birey popülasyonunun kısırılığı açısından kilit rol oynamaktadır. Akdeniz’de yapılan trol ile avcılığın önüne geçilmesi pek mümkün görünmediğinden özellikle dalyan ve kıyı bölgelerinde av araçlarının sınırlandırılmasına, dişi bireylerin avcılığının engellenmesine ve Mayıs-Eylül aylarında gece avcılığının tamamen yasaklanmasına yönelik çalışmalar yapılmalıdır.

Özellikle ülkemizin güneyinde bulunan turizm merkezlerinde balıkçıların, kooperatiflerin bilgilendirme çalışmalarına ihtiyacı bulunmaktadır. Her yıl gazete haberlerinde mavi yengecin tehlike altında bulunduğu ve bazı yerlerde artık mavi yengece rastlanamadığı görülmektedir. Toplantılar, yazılı ve görsel basın kanalları kullanarak mavi yengecin sürdürülebilir avcılığı açısından çalışmalar başlatılmalıdır.

Bu çalışmada, dünyada mavi yengeç avcılığında geleneksel olarak kullanılan tuzak avcılığı üzerine yoğunlaşmıştır. Çünkü tuzaklar maliyeti, kullanımı, iş gücü ve doğayla dost yapısı bakımından ideal av araçlarıdır. Ülkemiz mavi yengeç avcılığında da genellikle tuzaklar kullanılmaktadır. Ayrıca seçicilik faktörü ve yengeç türü açısından kullanımı yaygın bir araçtır. Çalışmada kaçış deliğiyle yengecin morfolojisi ilişkilendirilmiştir. Çalışmada kullanılan diğer av aracı olan fanyalı ağ ise mavi yengecin hasadında önemli kayıplara neden olduğundan ve balıkçının ağını kullanılamaz hale getirebildiğinden ikinci planda incelenmiştir. Av verimi yüksek ancak iş gücü, kullanımı, maliyeti, seçiciliği ve doğayla ilişkisi açısından dezavantajlıdır. Günümüzde enerji maliyetlerinin düşürülmesi, temiz avcılık, seçicilik faktörleri göz önüne alındığında, tuzakların

kullanımının kontrollü olarak yaygınlaşması gerekmektedir. Bu çalışma ile tuzak üzerinde yapılan modifikasyonla, bir türün popülasyonu üzerindeki av baskısının etkisinin azaltılabileceği değerlendirilmektedir.

Atar ve ark., (2001) Beymelek Lagün'ünde (Antalya-Türkiye) üç farklı tuzağın Mavi yengeci yakalama etkinliği ve av oranlarını karşılaştırmışlardır. Çalışmada pinterlerde CPUE'nin tuzaklara göre çok daha fazla olduğu bildirilmiştir.

Bu çalışmada fanyalı ağın CPUE'nin değeri tuzaklara göre yüksek çıkmıştır. Yengecin sahip olduğu lateral ışınlar, kıskaçlar ve sert kabuk yapısı nedeniyle bu ağların seçiciliği engellediği ve bu tür için uygun olmadığı gözlenmiştir. Özellikle 13 cm yasal boy altı av oranı yüksektir. Atar ve ark., (2001)'nin pinterlerde yüksek CPUE değeri buldukları da göz önüne alındığında, yeni yapılacak çalışmalarda ağ gözü, bariyerler, farklı av araçları üzerine seçicilik çalışmaları ile mavi yengecin morfolojik ilişkisi incelenmelidir. Yapılacak çalışmalarda farklı tuzakların farklı modifikasyonları ile denemeler yapılmalı ve sürdürülebilir avcılık açısından etkileri araştırılmalıdır.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Atar, H., H., Ölmez, M., Bekcan, S. and Seer, S., 2002,** Comparison of Three Different Traps for Catching Blue Crab (*Callinectes sapidus* Rathbun 1896) in Beymelek Lagoon, Turk. J. Vet. Anim. Sci., 26 (2002) 1145-1150.
- Enzenrob, R.,Enzenrob, L. And Bingel, F., 1997,** Occurence of Blue Crab, (*Callinectes sapidus* RATHBUN, 1896) On the Turkish Mediterranean and theAdjacent Agent Coast and Its Size in the Bay of Iskenderun, Tr., J.,Zoology, No:21, 113-122.
- Gökçe, G., eki, M., Cengiz, M. and Özbilgin, H., 2007,** Size Selectivity Of Square Mesh Barriers For *Callinectes sapidus* Rathbun, 1896 (Brachyura, Portunidae), Crustaceana 80 (3): 277-284.
- Gökoğlu, M. ve ORAY, I. K. 1997,** Antalya Körfezi'nde Mavi Yengeç Avcılığı Üzerine Bir Araştırma. II. Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Workshop'97. 6–7 Mart 1997 İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri FakültesiAvlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü. 26s.
- Guillory, V. And Prejan,P.,1997,** Blue Crab, *Callinectes sapidus*, Trap Selectivity
Studies: Mesh Size, Marine Fisheries Review, 59 (1).
- Guillory, V., Hein, Stephen., 1998,**A Review and Evaluation of Escape Rings in Blue Crab Traps, Journal of Shellfish Research, 17(2), 551-559.
- Guillory, V. and Hein, Stephen., 1998,**An Evaluation of Square and Hexagonal Mesh Blue Crab Traps With and Without Escape Rings, Journal of Shellfish Research, 17(2), 561-562, 1998.
- Gülşahin, A., 2007,** Köyceğiz Gölü Dalyan Kanallarında Bulunan Mavi Yengeç (*Callinectes Sapidus* Rathbun, 1896)'İn Bazı Biyolojik Özellikleri. Yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Gülşahin, A. ve Erdem, M.,** 2008, “Illegal Fishing for Blue Crab (*Callinectes sapidus* RATHBUN 1896) in Köyceğiz Lagoon Area (Muğla-Turkey)”, 4th International Conference on Ecological Protection of the Planet Earth, June 12th -15th , 2008 Trabzon Turkey (2008).
- Gülşahin, A., Erdem, M., Aydın, İ. ve Bilge, G.,** 2010, “Köyceğiz Gölü Kanalları’nda Bulunan Mavi Yengeç (*Callinectes sapidus* Rathbun, 1896)’in Balıkçılık Yönetimi Açısından Değerlendirilmesi”, Türkiye’nin Kıyı ve Deniz Alanları VIII.Ulusal Kongresi, Türkiye Kıyıları ’10, 27 Nisan-1 Mayıs 2010, Trabzon.
- Gökoğlu, M. ve Oray, I. K.** 1997, Antalya Körfezi’nde Mavi Yengeç Avcılığı Üzerine Bir Araştırma. II. Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Workshop’97. 6–7 Mart 1997 İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü. 26s.
- Laughlin, R.A.,** 1982, Feeding Habits Of The Blue Crab (*Callinectes sapidus* Rathbun) in The Apalachicola Estuary, Florida. Bulletin Of Marine Science. 32(4): 807-822. 1982.
- Riedl, R.,** 1983. Fauna und Flora des Mittelmeeres. Ein Systematischer Meeresführer Für Biologen und Naturfreunde. Verlag Paul Parey, Hamburg, 831.
- Upadhyaya, K. P., Larson, J. B. and Mixon, F. G.,** 2002, The Economic Impact of Environmental Regulation on the Blue Crab Industry. International Journal of Social Economics, 29(7), 558-546.
- Türel, C.,** 1999. İskenderun Körfezi’ndeki Mavi Yengeç (*Callinectes sapidus* RATHBUN, 1896)’in Biyolojik Özellikleri. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Anabilim Dalı.
- Zaitsev, Y. And Öztürk, B.** 2001, Exotic Species in the Egean, Marmara, Black, Azov and Caspian Seas, Türk Deniz Araştırmaları Vakfı Yayını.

EKLER

Ek1 Çalışmaya İlişkin Görüntüler

Ek2 Çalışma Sahasına Ait Görüntüler

Ek 3 Tezde Desteği Bulunanlar



Ek 1 Çalışmaya İlişkin Görüntüler



Ek 2 Çalışma Alanına Ait Görüntüler



Ek 3 Tezde Desteği Bulunanlar (Soldan) Firma Yöneticisi Engin Bey, Araş. Gör. Övgü Gencer, Tez Sahibi Arcan Ünlüler, Firma Sahibi Bedii Bey, Firma Müdürü Cihan Tokaç