

T.C.
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

İZMARİT BALIĞI AVCILIĞINDA KULLANILAN
OLTA İĞNELERİNİN SEÇİCİLİĞİ

Aydın KARA

Danışman:

Yrd. Doç. Dr. Uğur ALTINAĞAÇ

Haziran, 2008

ÇANAKKALE

İZMARİT BALIĞI AVCILIĞINDA KULLANILAN OLTA İĞNELERİNİN SEÇİCİLİĞİ

**Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Yüksek Lisans Tezi
Su Ürünleri Anabilim Dalı**

Aydın KARA

**Danışman:
Yrd. Doç. Dr. Uğur ALTINAĞAÇ**

**Haziran, 2008
ÇANAKKALE**

YÜKSEK LİSANS TEZİ SINAV SONUÇ FORMU

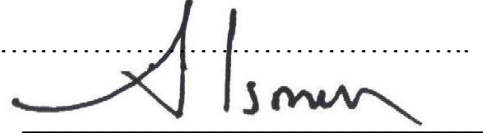
AYDIN KARA tarafından YRD. DOÇ. DR. UĞUR ALTINAĞAÇ yönetiminde hazırlanan 'İZMARİT BALIĞI AVCILIĞINDA KULLANILAN OLTA İĞNELERİNİN SEÇİCİLİĞİ' başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Yrd. Doç. Dr. Uğur ALTINAĞAÇ



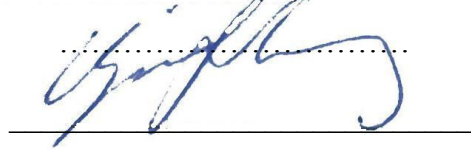
Yönetici

Prof. Dr. Ali İŞMEN



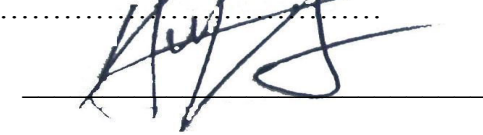
Jüri Üyesi

Doç. Dr. Uğur ÖZEKİNCİ



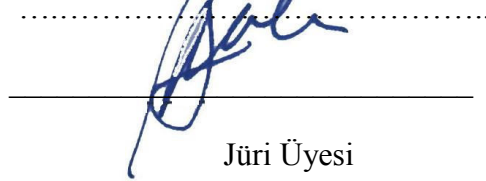
Jüri Üyesi

Yrd. Doç. Dr. Adnan AYAZ



Jüri Üyesi

Yrd. Doç. Dr. Akın PALA



Jüri Üyesi

Sıra No:.....
Tez Savunma Tarihi:

Prof. Dr. Mehmet Emin ÖZEL

Müdür

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans çalışmam süresince yardım ve katkılarıyla beni yönlendiren maddi ve manevi hiçbir desteğini esirgemeyen danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Uğur ALTINAĞAÇ'a, analiz çalışmalarım sırasındaki yardımlarından dolayı Doç. Dr. Uğur ÖZEKİNCİ ve Yrd. Doç. Dr. Adnan AYAZ' a, ayrıca tüm eğitim hayatım boyunca maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Aydın KARA

SİMGE ve KISALTMALAR

g	: Gram
cm	: Santimetre
mm	: Milimetre
%	: Yüzde
<	: Küçük
W	: Ağırlık (g)
L	: Total Boy (cm)
a	: Kesme Noktası
b	: Eğim
L_{max}	: Maksimum Boy

İZMARİT BALIĞI AVCILIĞINDA KULLANILAN OLTA İĞNELERİNİN SEÇİCİLİĞİ

ÖZET

Bu çalışmada İzmarit Balığı avcılığında kullanılan iğnelerin, numara ve şekil bakımından farklı özelliklere sahip tipleri Çanakkale Boğazı'nda denenerek, iğnelerin seçicilik parametreleri hesaplanmıştır.

Yakalanan balıkların % 90,18'ini İzmarit türü (*Spicara maena*), % 3,60 'ını Çizgili hani (*Serranus cabrilla*), % 2,45 ini İstavrit (*Trachurus mediterraneus*), % 1,15 ini Benekli hani (*Serranus hepatus*) ve % 2,62 sini diğer türler (istavrit, tirsi, lüfer, yabancı mercan, isparoz, kırma mercan, horozbina ve gelin balığı) oluşturmuştur.

İzmarit balıklarının avcılığında kullanılan sarı iğnelerin yakaladığı balıkların toplam boy ve ağırlık değerleri, minimum 12,7 cm ve 26 g ile maksimum 18,2 cm ve 73 g ağırlığında bulunmuştur. Siyah iğnelerin ise toplam boy ve ağırlık değerleri, minimum 12,4 cm ve 22 g ile 19,3 cm ve 88 g ağırlığında olduğu tespit edilmiştir.

Boy-ağırlık ilişkisi parametreleri yakalanan tüm izmarit bireyleri için $a=0,0062$, $b=3,2335$ ($r=0,7872$); siyah iğne ile yakalanan izmarit bireyleri için $a=0,0093$, $b=3,0969$ ($r=0,7751$); sarı iğne ile yakalananlar için ise $a=0,0053$, $b=3,2807$, ($r=0,8047$) olarak hesaplanmıştır.

İzmarit balıklarının balık boyu ile ağız açıklığı arasındaki ilişkinin kuvvetli ve pozitif yönlü olduğu sonucuna varılmıştır ($P<0,0001$, $r = 0,5551$).

Seçicilik hesaplamaları sonucu 5,5 , 7,3 ve 8,5 mm ağız açıklığına sahip siyah iğnelerle yakalanan izmarit balıklarının optimum yakalanma boyu sırasıyla 12,62 , 16,75 ve 19,50, ortak seçicilik faktörü ve ortak standart sapma ise sırasıyla 2,29 ve 1,32 dir. Aynı ağız açıklığına sahip sarı iğnelerin optimum yakalama boyu ise sırasıyla 12,13 , 16,10 ve 18,75, ortak seçicilik faktörü ve ortak standart sapma ise sırasıyla 2,20 ve 1,28 olarak tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: İzmarit, Seçicilik, Ağız açıklığı, Çanakkale Boğazı.

Hazırlanan bu Yüksek Lisans tezi TÜBİTAK-TOVAK 106O097 no'lu projeden desteklenmiştir.

SELECTIVITY OF HOOKS USED IN CATCHING PICARELS

ABSTRACT

In this study, trying different types of (number and shape) fish hooks used in catching picarel in Dardanelles strait, the parameters of them have been calculated.

Caught species by these hooks are composed of 90,18 % picarel (*Spicara maena*), 3,60 % painted comber (*Serranus cabrilla*), 2,45 % mediterranean horse mackerel (*Trachurus mediterraneus*), 1,15 % brown comber (*Serranus hepatus*), 2,62 % other species (common horse mackerel, mediterranean shad, blue fish, axillary bream, annular sea bream, common pandora, butterfly blenny, rainbow wrasse).

Measurement of caught fishes by Yellow fish hooks, used in catching picarel, are determined as max. 18,2cm min 12,7 cm, max. 73g min 26 g. As for measurement of caught fishes by black hooks are determined max. 19,3 cm, min 12,4 cm and min 22 g max. 88 g.

Parameters of length- weight relationships of caught picarels for totally fish are $a=0,0062$, $b=3,2335$ ($r=0,7872$) for yellow hooks are $a=0,0053$, $b=3,2807$, ($r=0,8047$) for black hooks are $a=0,0093$, $b=3,0969$ ($r=0,7751$).

It is concluded that, the relationships between fish length and are strong and positive sided.

Optimum catch length of 5,5 , 7,3 ve 8,5 mm mouth sized black fish hooks are respectively 12,62 , 16,75 ve 19,50, common selectivity factor and common standard deviation are respectively 2,29 ve 1,32. Same mouth sized yellow fish hooks optimum catch length are respectively 12,13 , 16,10 ve 18,75, common selectivity factor and common standard deviation are respectively 2,20 ve 1,28.

Key Words: Picarel, Selectivity, mouth size, the Dardanelles

The present M. Sc. Thesis was supported by TÜBİTAK – TOVAK under the Project no of 106O097.

İÇERİK

Sayfa

TEZ SINAVI SONUÇ BELGESİ	11
TEŞEKKÜR	111
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	114
ÖZET	V
ABSTRACT	VI
BÖLÜM 1 – GİRİŞ	1
BÖLÜM 2 – ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	7
BÖLÜM 3 - MATERYAL VE METOT.....	14
3.1. Materyal	14
3.1.1. <i>Spicara maena</i> Türünün Genel Özellikleri	19
3.2. Metot.....	20
3.3. Boy - Ağırlık İlişkisi.....	22
3.4. Seçiciliğin Tanımı ve Metodu.....	23
BÖLÜM 4 – BULGULAR	26
4.1. Araştırmada Elde Edilen Av Miktarları.....	26
4.2. Boy - Frekans Dağılımı	28
4.2.1. Siyah iğnelerin boy - frekans dağılımı.....	28
4.2.2. Sarı iğnelerin boy - frekans dağılımı.....	30
4.2.3. Toplam boy - frekans dağılımı.....	32
4.3. Boy - Ağırlık İlişkisi	33
4.4. Yakalanan Balıkların Boy - Ağız Açıklığı İlişkisi.....	35
4.5. Seçicilik Eğrileri.....	36
4.5.1. Siyah iğne ile yakalanan balıkların seçicilik eğrileri.....	36
4.5.2. Sarı iğne ile yakalanan balıkların seçicilik eğrileri.....	38
BÖLÜM 5 - TARTIŞMA VE SONUÇ.....	42

KAYNAKLAR.....	44
Tablolar	I
Şekiller	III
Yaşam Öyküsü	IV

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Avcılık, insanoğlunun varoluşundan bugününe kadar beslenme ihtiyacını karşılamak için yaptığı bir eylemdir ve insanlık kadar eskidir. M.Ö. 10 bin yıllarında insanoğlunun mağara duvarlarına çizmiş olduğu resimler balık avlamaya karşı olan ilgisini göstermektedir (Timur, 1990). İlk zamanlarda insanoğlunun kendisinin ve ailesinin besin ihtiyacını karşılamak için yaptığı bu aktivite, günümüzde dünya çapında bir iş kolu halini almıştır.

Avcılığın artmasına paralel olarak balıkların yakalanmasında kullanılan av araçlarının önemi artmaktadır. Bugün daha çok modern ülkelerdeki balıkçılık faaliyetlerinde kullanılan balık davranışları ve av aracı ilişkisi yavaş yavaş tüm dünyaya yayılmaktadır. Yakın gelecekte bu konudaki gelişmeler dünya su ürünleri sektörünü olumlu yönde etkileyecektir. Halen gelişmekte olan birçok ülkede devam eden geleneksel balıkçılık insanlara besin sağlarken koruyucu yöntemlerin ihmal edilmesi stoklara zarar vermektedir (Özdemir ve diğ., 2006).

Av araçları, öncelikle avlanılacak tür ve davranışlarının yanında göçler, stok yoğunluğu, dip yapısı, mevsim, akıntılar ve pazar koşulları dikkate alınarak amaca uygun malzeme ve ekipmanların (ağ, halat, iğne, beden, batırıcı, yüzdürücü ve yönlendirici) uygun boyut ve miktarda bir arada donatılması sonucunda meydana gelir ve kullanıma hazırlanır (Sarıhan, 1989). Zaman içinde teknolojik gelişmeler yardımıyla yeni, daha etkin av araçları ve yöntemler geliştirilmiştir (Avşar, 1998).

Buna bağlı olarak, teknolojik gelişmeler av araçlarının yapımı ve kullanımını oldukça kolaylaştırmasına rağmen, sorunları da beraberinde getirmiştir (Cengiz, 2006). Son zamanlarda kirlilik, küresel ısınma ve avcılık faaliyetlerindeki artışı gibi pek çok etki sonucunda balık popülasyonları üzerinde bir av baskı oluşmuş ve stokların sürdürülebilirliği tehlike altına girmiştir.

Yeni teknolojilerin geliştirilmesi ve ulaşım olanaklarının yaygınlaşmasıyla birlikte su ürünlerinin kullanım alanları genişlemiş ve daha fazla insan su ürünlerinden yararlanmaya başlamıştır (Erdem, 1996).

Dünyada 1970 yılında su ürünleri avcılığı ve yetiştiriciliği alanında çalışan insan sayısı 13 milyon civarında iken, 1980 yılında % 26 artarak 16,4 milyon, 1990 yılında ise % 72 artış göstererek 28,2 milyona ulaşmıştır. Avrupa'da ise dünya genelindeki artışın aksine üretimdeki azalmaya paralel olarak, 1970'de % 3,3 iken 1980'de % 2,2 ve 1990'da % 1,4'e gerilemiştir (Anonim, 2001).

Dünyada avcılıkla elde edilen su ürünleri üretiminin % 90'ından fazlası denizlerden, kalan miktar ise iç sulardan sağlanmaktadır. Ülkemizde, 2006 yılında, yaklaşık 533 bin tonu avcılıkla, 129 bin tonu yetiştiricilikle olmak üzere toplam yaklaşık 662 bin ton su ürünleri üretilmiştir. Türkiye istatistik kurumunun verilerine göre 2006 yılında bir önceki yıla göre su ürünleri üretimi % 21,5 oranında arttığı saptanmıştır. 2006 yılında avcılıkla yapılan üretim bir önceki yıla göre % 25 oranında, yetiştiricilik üretimi ise % 9 oranında artmıştır. 2006 yılındaki toplam su ürünleri üretiminin yaklaşık % 61,9'u deniz balıklarından, %11,9'u diğer deniz ürünlerinden, % 6,7'si içsu ürünlerinden ve % 19,5'i yetiştiricilik yoluyla elde edilmiştir. 2006 yılında deniz ürünleri üretim miktarı bir önceki yıla göre % 28,5 oranında artarak yaklaşık 489 bin ton olarak gerçekleşmiştir (Anonim, 2006a).

Avcılık bakımından Türkiye balıkçılığı, dünya ülkeleri arasında 29'nci sırada yer almaktadır (Anonim, 2005).

Ülkemiz denizlerinde ekonomik türe sahip 69 tür deniz balığı ve 18 tür omurgasız bulunmaktadır. Deniz balıkları içinde ilk on sırada; istavrit, hamsi, sardalya, kolyoz, mezgit, kefal, bakalyaro, palamut-torik, lüfer ve izmarit balığı avcılığı gelmektedir.

Çanakkale ilinde yaklaşık olarak 1043 adet deniz ve 3 adet iç su avcılığında kullanılan toplam 1046 adet balıkçı gemisi bulunmaktadır. Türkiye genelinde ticari

balıkçılıkta kullanılan gemilerin %5,3'ünü oluşturmaktadır. Çanakkale Tarım İl Müdürlüğüne ruhsatlandırılmış deniz avcılığında kullanılan ticari balıkçı gemilerinin 8 i Gırgır, 22 si Trol-Gırgır, ve 1 i Trol olmak üzere toplam 31 adet büyük balıkçı gemisi bulunmaktadır. 1015 adeti ise diğer olarak ruhsatlandırılmış balıkçı gemileridir. (Anonim, 2006b). Bu gemilerin av araç ve gereçlerinin mevcut durumlarının bilinmesi balıkçılık kaynaklarının sürdürülebilir kullanımı açısından çok önemlidir.

Çanakkale ili sınırları içerisinde kalan deniz sahası coğrafik konum itibarıyla farklı ekosistemlerin etkisi altındadır. Bu nedenle, av araç gereç ve yöntemlerinin çeşitliliği bakımından önemli bir bölgedir. Çanakkale Boğazı göçmen balıkların göç yolu üzerinde bulunması, birçok demersal balık türü için uygun üreme sahaları ve geniş avlak sahalara sahip olması, birçok balık türünün bu bölgede bulunmasından ötürü, kullanılan av araç gereçlerini önemli kılmaktadır.

Balıkçı teknelerindeki artış ve buna bağlı olarak artan avcılık faaliyetleri, istenmeyen (küçük balık, yunus) veya korunması gereken türlerin (deniz kaplumbağaları) yakalanması durumunu ortaya çıkarmıştır (Özdemir ve Erdem, 2006). Avcılık faaliyetlerinin stoklar üzerindeki etkilerini tamamen ortadan kaldırmanın mümkün olmadığı düşünülürse, alınacak bazı önlemler sayesinde su ürünleri avcılığının balık popülasyonları üzerinde oluşturduğu etkiler mümkün olduğu kadar en alt seviyeye çekilebilir (Çıra ve Tosunoğlu, 2001). Bu etkileri minimuma çekecek önlemlerden biri “seçicilik” çalışmalarıdır.

Temeli 1900'lü yılların başlarına dayanan seçicilik araştırmaları günümüzde gerek tür gerekse boy seçiciliği açısından önem taşımaktadır (Çıra ve Tosunoğlu, 2001). Balıkçılıktan kaynaklanan kayıpların en önemli sebebi seçici olmayan av araçlarıdır (Alverson ve diğ., 1994).

Teknik anlamda tüm av araçları bir ölçüye kadar seçici olmasına rağmen, seçicilik kavramı balıkçılık yönetimi açısından değerlendirildiğinde “hedeflenen tür ve büyüklükteki bireyleri avlarken, diğerlerine kaçma şansı tanınması”(MacLennan,

1992) şeklinde ifade edilir (Çıra ve Tosunoğlu, 2001). Lagler (1978), ağ seçiciliğini herhangi bir populyasyonda belli bir boydaki bireyler etkin olarak avlanırken bu boydan uzaklaşan bireylerin yakalanma olasılıklarının azalması şeklinde ifade etmiştir.

Hameed ve Boopendranath (2000), avın yakalanma ihtimalinin balığın özellikleri ile değişmesini sağlayan av aracı yada yöntemin özelliğine “seçicilik” adını vermişlerdir. Kara (2003) ise av aracı tarafından tutulan belirli balığın her bir büyüklük kategorisinin av yüzdesi şeklinde yakalanma olasılığı olarak tanımlamıştır. Seçicilik balık populyasyonunun üzerindeki av baskısını ortadan kaldırmak ve sürdürülebilir balıkçılığı oluşturmak amacıyla yapılmaktadır. Bu sayede yavru balıkları ilk üreme boyunda yakalanmasına engel olunmaktadır. Balıkların hayatlarında en az bir kez üreyebilmeleri populyasyonun devamı için çok önemlidir.

Bir av aracının yakalayabilirliği populyasyonun kompozisyonu, boya bağlı hareketiyle, ışık ve diğer çevresel özelliklerle etkilenebilmektedir (Henderson ve Nepszy, 1992).

Seçicilik; populyasyondaki boy ve yaşça küçük balıkların üstündeki balıkçılık baskısını azaltarak balıkçılığa uzun vadeli faydalar sağlar. Balıkçılık yönetiminde küçük balıkların korunmasındaki başarı doğrudan av araçlarının seçiciliğine bağlıdır (Sarı ve Güven, 2000).

Balık populyasyonları yaş, boy, cinsiyet, kondisyon, davranış, habitat gibi özellikleriyle heterojen olduğundan, populyasyonun tüm üyeleri herhangi bir av aracıyla eşit olarak karşılaşamaz. Seçici olma; balığın özellikleriyle değişen yakalanabilirliğine neden olan her işlem olarak tanımlanabilmekte ve seçicilik de bu seçimin sayısal ifadesini ve geleneksel olarak da boyca seçilmeyi göstermektedir (Lucas ve diğ., 1960).

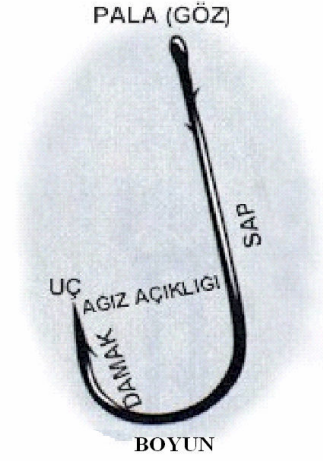
Seçicilik araştırmaları, stok tespiti ve balıkçılık yönetimi için zorunluluk arz etmektedir. Stok tespiti açısından değerlendirildiğinde; bu çalışmalar hem toplam

ölüm oranlarının belirlenmesinde (Sparre ve Venema, 1992) hem de balık popülasyonundan yararlanma seviyesinin saptanmasında (Cook, 1995) belirleyici bir rol oynamaktadır. Balıkçılık yönetimi açısından bakıldığında ise, su ürünleri avcılığının düzenlenmesinde bazı sayısal verilere ihtiyaç duyulmaktadır. Ancak, stoka katılımda her yıl büyük değişiklikler meydana gelir, yani, balık popülasyonu oldukça değişken olduğu için avlanma oranı kolaylıkla kontrol altına alınabilecek tek unsurdur. Bundan dolayı, seçicilik balıkçılık yönetimi açısından vazgeçilmezdir (Çıra ve Tosunoğlu, 2001).

Seçiciliğin bilinmesi, boy - ağırlık ilişkisi, cinsiyet oranı, markalama denemeleriyle popülasyon büyüklüğünün tahmini, büyüme ve ölüm oranları gibi popülasyon parametrelerini etkilemesi nedeniyle çok önemlidir (Hamley, 1975)

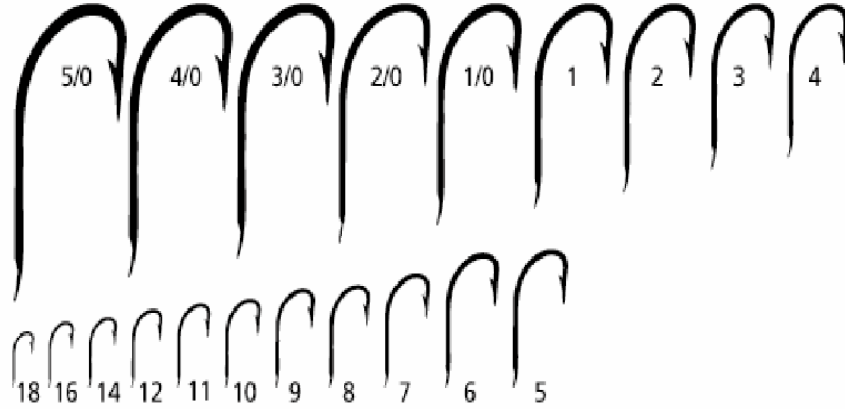
Çanakkale boğazı Türkiye kıyıları içinde balık göçlerinin en yoğun olarak görüldüğü bölgelerden biri olması nedeniyle son derece önemli bir balıkçılık sahasıdır. Bu bakımdan Çanakkale boğazında olta ile bu balıkların avcılığı yoğun olarak yapılmaktadır. Balık popülasyonuna ait stokların korunması ve sürdürülebilirliğinin sağlanması açısından av takımlarının seçicilik özelliklerinin belirlenmesi ve her tür için kullanılacak optimum olta iğnelerinin belirlenmesi gerekmektedir. Sürdürülebilir balıkçılık açısından belli bir büyüklüğün altındaki balıkların hayatta kalması önem arz etmektedir.

Oltalar, ticari ve sportif amaçlı olarak deniz ve iç sularda yaygın bir şekilde kullanılan bir av araçlarıdır (Hoşsucu, 2002). Oltalar sınıfında yer alan av araç ve gereçleri esas olarak iğne, beden (mısina), firdöndü, batırıcı, yüzdürücü ve yönlendirici malzemelerin amaca uygun miktar, boyut ve teknik tasarım çerçevesinde bir araya getirilmesi ve donatılması sonucunda hazırlanır. Olta ile avcılıkta av verimini etkileyen en önemli faktörlerin başında iğne ve yem gelmektedir. İğneler olta takımlarının en aktif malzemelerini oluşturur. Olta iğneleri özel şekillerde kıvrılmış iyi kalite çelik, bronz, nikel ve krom karışımı metallere imal edilir. Olta iğneleri Şekil 1’de olduğu gibi teknik yapı olarak uç, boyun, beden ve pala olmak üzere dört ana bölümden meydana gelmektedir (Hoşsucu, 2002).



Şekil 1. İğnenin Bölümleri.

Olta iğnelerinin numaralandırılmasında (Şekil2), 1'den itibaren artan numaralar küçük boyutları, 1/0 ve artan rakamlar büyük boyutları ifade eder (Hoşsucu, 2002).



Şekil 2. Farklı Boyutlarda İğne Numaraları.

Bu çalışmada, İzmir Balığı avcılığında kullanılan numara, renk ve şekil bakımından farklı özelliklere sahip iğneler Çanakkale Boğazı'nın belli bölgelerinde denenerek bu iğnelerin seçicilik parametrelerinin hesaplanması amaçlanmıştır.

BÖLÜM 2

ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Zaragoza ve diğ. (1989) Philippine lerde avlanan Yellowfin Tuna (*Thunnus albacares*) balıkların iğne seçiciliği üzerinde yaptıkları çalışmada iğne büyüklükleri 1,2 , 1,3 , 1,4 , 1,5 , 1,6 , 2,4 , 2,7 ve 2,9 olan oltalarda Baranov ve Holt metodu uygulanarak, küçük iğne büyüklüğüne sahip olan oltaların küçük boylarda bireylerin yakalandığı, büyük iğnelerin ise büyük boydaki bireyleri yakaladığı saptanmıştır.

Erzini ve diğ. (1998), Portekiz'in güneyinde Algarve de red sea bream (*Pagellus acarne* ve *Pagellus erythrinus*) balığının avcılığında kullanılan paragat takımının seçicilik çalışmasında 11 , 13 ve 15 (toplam 33600 iğne) numaraya sahip toplam 28 adet paragat ile çalışmışlar ve iğne numarası arttıkça yakalama oranının azaldığını tespit etmişlerdir. 15, 13 ve 11 iğne büyüklüğüne sahip paragat ile sırasıyla 13,3 , 10,3 ve 6,1 (100 iğne başına düşen balık miktarı) dır.

Metin ve diğ. (1998), 18 , 20 ve 22 mm göz genişliğine sahip sade dip uzatma ağlarındaki Isparoz (*Diplodus annularis* L., 1758) ve İzmarit (*Spicara flexuosa* Rafinesque., 1810) balıklarının seçicilikleri araştırmışlardır. Seçicilik parametreleri Holt'un indirekt tahmin metoduna göre hesaplamış ve *D. annularis* balıklarının, 18, 20 ve 22 mm göz genişliğindeki ağlarda optimum yakalanma boyları sırasıyla 10,08 , 11,20 ve 12,32 cm, *S. flexuosa* balıklarının aynı göz genişliğindeki ağlardaki optimum yakalanma boyları ise sırasıyla 15 , 16,67 ve 18,33 cm olarak hesaplamışlar. *D. annularis* balıkları için ortak seçicilik faktörü 5,60 ve standart sapması 1,86 olarak, *S. flexuosa* balıkları için ortak seçicilik faktörü 8,33 ve standart sapması 1,21 olarak hesaplanmıştır. Sonuçta sadece 22 mm göz genişliğindeki ağlar *D. annularis* balıkları için uygun seçicilik özellikleri gösterirken, *S. flexuosa* balıkları için denemede kullanılan, bütün ağlar uygun seçicilik özellikleri gösterdiğini bulmuşlardır.

Erzini ve diğ. (1999), Portekiz in güneyinde Algarve'de bir yıl boyunca küçük iğneler kullanılarak paragat (15, 13, 12 ve 11 numaralı iğne) ve monofilament galsama ağı (25, 30, 35 ve 40 mm göz açıklığına sahip) ile yapmış oldukları

balıkçılık denemelerinde iki av aracının seçiciliğini Select metodu kullanılarak kıyaslamışlar ve paragat ile yapılan avcılıkta *Pagellus erythrinus* (kırma mercan) ve *Diplodus vulgaris* (karagöz) için uygulanan seçicilik modelleri içinde Lognormal, sırasıyla *Pagellus acarne* (yabani mercan) ve *Spondyliosoma cantharus* (iskatari) için ise en iyi modelin Gama ve Normal model olduğu saptanmış ve galsama ağı ile yakalanan balıkların seçicilik eğrileri ile kıyaslamışlar.

Huse ve diğ. (2000), Kuzey Norveç kıyılarında yapmış oldukları balıkçılık denemeleri trol, paragat ve galsama ağının seçicilik çalışmalarında trol ve paragat ile yakalanan Morina Balığı (*Gadus morhua*)'nın boy dağılımlarının benzer olduğu fakat trol ile yakalanan Morina Balığı'nın ortalama boyları paragat ile yakalananlardan 2,3 cm daha kısa olduğunu bulmuşlardır. Paragat ile yakalanan Morina Balıklarının yaş açısından boy ve kondisyon faktörlerinin daha düşük olduğunu da tespit etmişlerdir. Aynı alanlarda botlar ile yakalandığında paragat ile avlanan mezgit (*Melanogrammus aeglefinus*) balıklarının trol ile yakalananlardan daha küçük olduğunu saptamıştır. Paragat ile yakalanan mezgitlerin boyları trol ile yakalananlardan daha uzun olduğu halde trol ile yakalanan Morina Balıklarının boyları ise paragat ile yakalanan balıkların boylarından daha uzun olduğu saptanmıştır.

Kınacıgil ve diğ. (2000), Orta Ege Deniz'inde denemelerini yaptıkları 18, 20, 22, 24, 25, 28, 30, 32, 36 ve 38 mm göz genişliğine sahip galsama ağlarında yakalanan izmarit (*S. maena flexuosa* ve *S. smaris*) ısparoz (*D. annularis*), karagöz (*D. vulgaris*), tekir (*M. surmuletus*), ve çizgili hani (*S. scriba*) türlerine ait seçicilik parametreleri üzerine çalışmışlardır. İzmarit (*S. maena flexuosa*) için 18, 20, 22, 24 ve 25 mm ağ göz uzunluğuna sahip ağlar için optimum yakalama boylarını sırası ile 14,44 , 16,05 , 17,65 , 19,26 ve 20,06 cm toplam boy ve ortak standart sapmayı ise 1,12 olarak hesaplamışlardır.

Çekiç (2001), İskenderun Körfezi'nde kullanılan paraketalarda 14, 10 ve 8 numaraya sahip iğnelerin seçiciliğe etkisinin araştırmış ve her üç iğne numaraları ile avlanılan balık türlerinin av miktarları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli

olduğunu ($P < 0,001$), 14 no iğne ile en küçük boy gruplarındaki balıkların yakalandığı, 10 ve 8 no iğneler ile daha büyük boy grubunda balıkların yakalandığını saptamıştır. Bu da küçük iğne ile daha fazla balık yakalandığını belirtmiştir.

Mater ve diğ. (2001) İzmir körfezi'nde dağılım gösteren *Spicara flexuosa* (izmarit) (Rafinesque, 1810) nin biyolojik özellikleri üzerine yapmış oldukları araştırmada balıkçılardan temin ettiği balık materyallerini incelemek suretiyle tüm örneklerin çatal boy değerlerini min. 9,20 cm, maks. 15,5 cm olduğunu, 11 cm lik boy grubunun ise populasyonda dominant olduğunu tespit etmişlerdir. Çalışılan toplam balıkların ağırlık değerlerini min. 11,04 g ile maks. 56,11 g arasında değiştiğini ve örneklerin büyük çoğunluğunun 20 g lık bireylerin oluşturduğunu saptamışlardır. Balıkların boy – ağırlık ilişkisi denklemi $W = 0,0411 * L^{2,594}$ olarak hesaplamışlardır.

Gökçe ve diğ. (2001) Yumurtalık koyunda yapmış oldukları paragat avcılığı ile seçicilik çalışmalarında 4, 6, 8 ve 10 numara olmak üzere dört farklı büyüklükte iğne kullanmış ve sonuca göre yakalanan çipuraların iğne büyüklüklerine göre boy grupları dikkate alındığında, 6 ve 8 numaralı iğnelerin yakalamış oldukları balıkların ortalama boy değerleri arasında önemli bir farkın olmadığı belirlenmiştir. Ancak 4 ve 10 numaralı iğnelerin sırasıyla en büyük ve en küçük boy gruplarını yakaladıkları görülmüştür. 8 numaralı iğne ile en fazla, 10 numaralı iğne ile en az balığın yakalandığını belirlemişlerdir.

Woll ve diğ. (2001) Doğu Greenland bir dil balığı türü olan *Reinhardtius hippoglossoides* (Walbaum) yakalama oranı ve kullanılan iğnelerin seçicilik çalışmasında EZ 12/0 tip iğne (düz ve uzun saplı) ile dairesel 14/0 tipte üç farklı kısa sap ve çapraz iğne ile yapmış oldukları çalışmada yakalama oranı arasında önemli bir farkın olduğu dairesel tipte iğnenin Ez tip iğneden %36 daha yüksek yakalama oranına sahip olduğunu saptamışlar. *Reinhardtius hippoglossoides* türünün ortalama boyu EZ 12/0 iğne için 75,5 cm olduğu ve diğer tip iğne ile yakalanan balıkların ortalama boyundan daha kısa olduğunu bulmuşlardır.

Kalaycı (2001) Sinop iç liman bölgesinde dip paraketasında kanca büyüklüğünün seçicilik üzerine etkisi incelemiş ve yakalanan Mezgit Balığı (*Gadus merlangus euxinus* Nordmann, 1840)'nın optimum seçicilik boylarını Baranov (1948) metoduna göre 20, 16, 12 ve 8 numara kancalar için sırasıyla 13,7 , 16,3 cm (20 ve 16 numaralı iğne) , 18,6 , 22,4 cm (16 ve 12 numaralı iğne) ve 22,5 , 32,4 cm (12 ve 8 numaralı iğne) olarak bulunurken; Holt metodu ile 10,3 , 13,9 , 19,2 ve 27,8 cm olarak tahmin edilmiştir. Ortalama balık boyu ile kanca büyüklüğü arasında doğrusal bir ilişki bulunmuştur.

Malkav (2002) İzmir körfezi'nde dağılım gösteren *Spicara flexuosa* (Rafinesque, 1810) nın biyolojik özellikleri üzerine yapmış oldukları çalışmada yakalanan tüm bireylerin sayıca en fazla örneğin 11,0 ve 11,9 cm'lik boy grubunda bulunduğunu, en kalabalık boy gruplarının ise (11,0 ve 13,0 cm) populasyonun % 57,8'ini oluşturduğunu tespit etmiştir. Boy – ağırlık denklemi $W = 0,013 * L^{3,0224}$ bulmuş ve yakalanan bireylerin popülasyonda pozitif allometrik büyümenin olduğunu, korelasyon katsayısının 1'e oldukça yakın bir değerde ifade ettiğini ve bununda boy - ağırlık arasındaki ilişkinin kuvvetli olduğunu tespit etmiştir.

Kaykaç ve diğ. (2003) İzmir körfezindeki Urla Adalar civarında Mart ve Ağustos ayları arasında yapmış oldukları çalışmada sportif olta balıkçılığında kullanılan düz ve çapraz iğnelerin av etkinliğini karşılaştırmıştır. Çalışmada 11 türe ait 260 adet birey yakalamış ve bu bireylerin %58 inin çapraz iğnelerle, % 42 sinin düz iğnelerle yakalandığı tespit edilmiştir. Toplam av kompozisyonunun % 50'si ısparoz (*Diplodus annularis*), %19'unu kupez (*Boops boops*), % 17'si izmarit (*Spicara smaris*), % 6'sı karagöz (*Diplodus vulgaris*), % 2'si kırma mercan (*Pagellus erytrinus*) ve % 6'sı ticari değeri olmayan balık türlerinden oluşmuştur. Bunun yanı sıra çapraz iğneler düz iğnelere oranla tür çeşitliliği açısından daha etkin olduğu fakat tür bazında bakıldığında izmarit balığının düz iğne ile yakalanma oranının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Çapraz ve düz iğneler arasında avlanma etkinliği bakımından istatistiksel açıdan önemli bir fark bulunurken, türlerin boy ve ağırlıklarının ortalamaları arasında iğne tipinin istatistiksel açıdan önemli bir fark bulunmamıştır.

Çekiç ve Başusta (2004) İskenderun körfezinin güney kıyısında bulunan Arsuz (Uluçınar) kıyılarında Eylül - Aralık ayları arasında paraketa takımlarında iğne büyüklüğünün tür seçimine etkisini araştırmış ve eşit sayıda 14, 10 ve 8 no'lu iğneler (toplam 1500 iğne) ile iğne büyüklüğü faktörü göz önüne alındığında her üç iğne numaraları ile avlanan balık türlerinin av miktarları (adet) arasındaki fark istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur. 14 no'lu iğne ile en küçük boy gruplarındaki balıkların yakalandığı, 10 ve 8 no'lu iğneler ile daha büyük boy gruplarındaki balıkların yakalandığını saptamışlardır.

Beğburs ve diğ. (2004) İzmir iline bağlı Mersin Körfezi, Ildır Koyu ve Urla-İskele olmak üzere üç farklı bölgede yapmış oldukları ahtapot çaparisi üzerine bir araştırmada farklı malzemedan yapılmış çaparilerin av verimliliğini incelemiş, beyaz polietilen malzemedan yapılmış çaparinin av verimini % 59, parlak krom malzemedan yapılmış çaparinin ise av verimliliğini % 41 olduğunu bulmuş ve çalışma bölgelerindeki avlanma oranları karşılaştırıldığında ise Mersin körfezi ve Ildır'da yapılan çalışmalarda beyaz polietilenden yapılan çaparı daha iyi av vermesine rağmen (sırasıyla % 35 ve % 40), Urla-İskele de parlak kromdan hazırlanmış olan çaparinin daha fazla av verdiği gözlenmiştir.

Peixer ve Petrere (2005) Brezilya'daki Miranda, Aquidauana ve Vermello nehirlerinde *Pacu Piaractus mesopotamicus* (Holmberg, 1887) avcılığında kullanılan 8 iğne çeşidine sahip sırasıyla 6/0 (kısa sap, düz iğne), 6/0 (uzun sap, düz), 4/0 (uzun sap, çapraz), 5/0 (uzun sap, çapraz), 6/0 (kısa sap, çapraz), 8/0 (kısa sap, düz), 5 (uzun sap, düz) ve 4/0 (uzun sap, düz) olan altı paragat takımıyla toplam 156 adet birey yakalanmış ve kullanılan oltaların seçiciliğini tespit edebilmek için Holt tarafından geliştirilen, Gulland (1969) ile adapte edilen method uygulamışlar. Seçicilik 7 numaralı iğnenin yani 5 in küçük iğnelere kıyasla daha küçük bireyler yakaladığı, 8 numaralı iğnenin yani 4/0'ın herhangi bir tür yakalayamadığı, en büyük bireylerin ise daha küçük iğneler ile yakalandığı tespit edilmişlerdir.

Çiçek ve diğ. (2005) Babadillimanı'nda trol ağlarıyla yakalanan *Spicara maena*'nın populasyon karakteristikleri ve büyüme parametreleri çalışmış, yakalanan bireylerin toplam boyları 5,3 cm ile 17,8 cm arasında değiştiğini ve ortalama toplam boyun ise $10,55 \pm 2,74$ cm olduğunu, ağırlık olarak ise bireylerin 1,71 g ile 59,65 g arasında değiştiği ortalama ağırlığın ise $15,31 \pm 11,48$ g olduğunu tespit etmişlerdir. Yaptıkları çalışmada boy - ağırlık ilişkisi denklemini $W = 0,0076 * L^{3,1374}$ ($r^2 = 0,9867$) olarak bulmuşlar, von Bertalanffy büyüme parametrelerini tüm *Spicara maena* için $L_{\infty} = 21,72$ cm olarak tespit etmişlerdir.

İlkyaz (2005), Urla Limanı civarında trol ağlarıyla yakalanan İzmarit (*Spicara flexuosa*), Barbun (*Mullus barbatus*), İsparoz (*Diplodus annularis*) ve Yabani Mercan (*Pagellus acarne*) türlerinin 36 ve 44 mm ağ göz uzunluğuna sahip sade uzatma ağlarının direkt tahmin metodu kullanarak belirlemiş, yakalanan bireylerin 9,5 ile 16,5 cm toplam boy aralığında dağılım gösterdiğini ve 11 ve 12,5 cm toplam boylar arasında bir yoğunlaşma olduğunu, 36 mm ağ göz uzunluğuna sahip ağ ile türün optimum yakalama boyu 14,8 cm toplam boy ve ağın standart sapmasını 1,5 olarak tespit etmiştir.

Yokota ve diğ. (2006) Japonya kıyıları kuzey Pasifik'in batısında mavi köpek balığı (*Prionace glauca*) avcılığında kullanılan standart Japon iğnesi büyüklüğü denen 'sun' iğnelerin (orkinos iğnesi 3,8 sun, dairesel tipte 4,3 ve 5,2 sun iğne) karşılaştırılmasında kullanılan paragatlarla, ortalama yakalama oranının (1000 iğne için) orkinos iğnesinde 40,5; dairesel tipte iğneler için sırasıyla 37,9 ve 36,1 olduğunu bulmuşlardır.

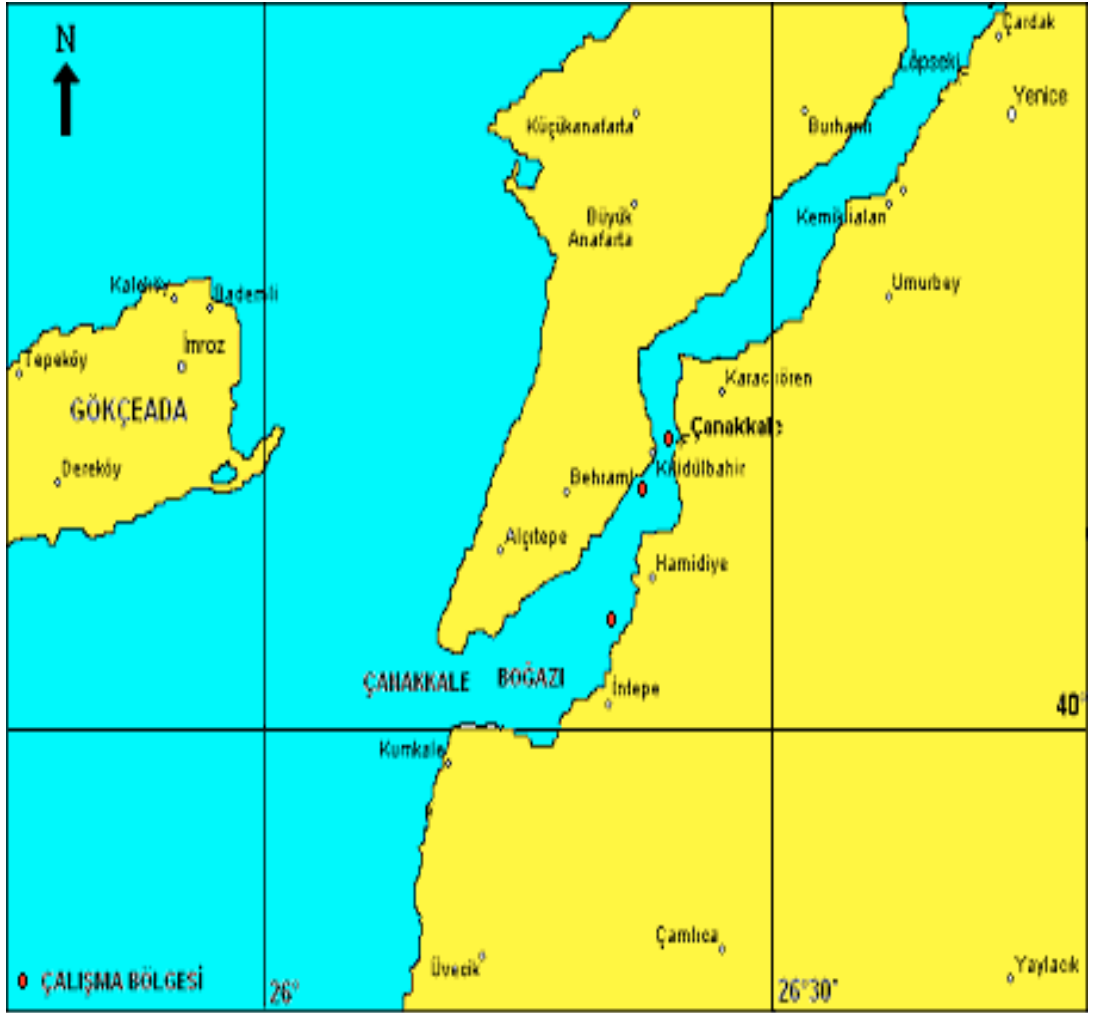
İzmarit balığı ile ilgili yapılan çalışmaların çoğu avcılıkta kullanılan paraketa takımları üzerinedir (Çekiç ve Başusta 2004, Kalaycı 2001, Gökçe ve diğ. 2001, Erzini ve diğ. 1998). Ülkemizde yapılan çalışmalarda, kullanılan iğnelerin seçicilik çalışmaları ise yok denecek kadar azdır (Çekiç 2001, Mater ve diğ. 2001). Yapılan bu çalışmanın, daha sonra yapılacak olan diğer çalışmalara kaynak niteliği taşıyacağı kaçınılmazdır.

BÖLÜM 3

MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Çalışma Aralık 2006 ve Ocak 2008 tarihleri arasında Çanakkale Boğazı'nda 3 ayrı bölgede gerçekleştirilmiştir. Çalışma mevki olarak Dubalar Mevki, Havuzlar Mevki ve Kepez Limanının önü seçilmiştir (Şekil 3). Çalışmada üniversiteye ait olan Bilim 1 adlı tekne kullanılmıştır (Şekil 4).



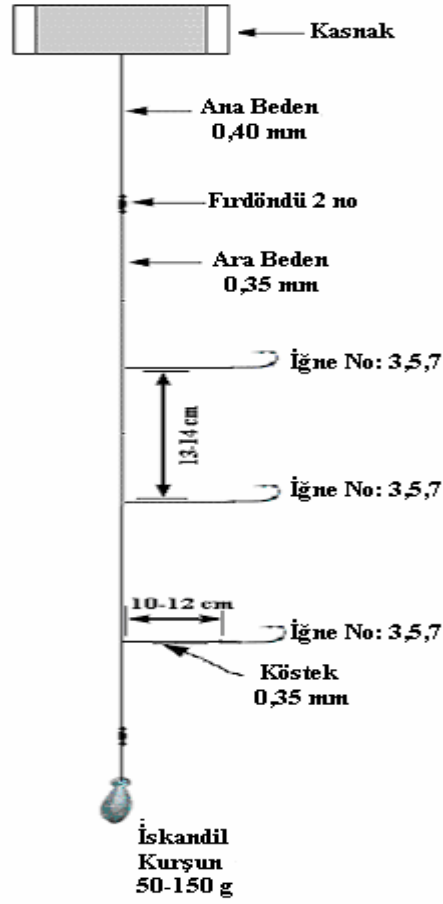
Şekil 3. Çalışma Bölgesi.



Şekil 4. Çalışmada Kullanılan Tekne.

Olta takımları üç iğneli çapari şeklinde yapılmıştır. Avcılık materyali olarak kullanılan olta iğneleri Çanakkale bölgesinde izmarit avcılığında kullanılan iğnelerden oluşmaktadır.

Çalışmada kullanılan izmarit çaparisinin ana bedeni 0,40 misinadan yapılmıştır. Ana beden ile köstekler arasında 2 no firdöndü kullanılmıştır. Kösteklerin bağlı olduğu ara beden ise 0,35 misinadan yapılmıştır. Ara beden üzerine 13-14 cm aralıklarla boyları 10-12 cm olan 3 adet köstek bağlanmıştır. Çaparinin en alt kısmına ise akıntı ve derinliğe göre değişen 50 ile 150 g arasında iskandil kurşun kullanılmıştır (Şekil 5).



Şekil 5. Çalışmada Kullanılan Oltanın Şekli.

Balıkların yakalanmasında yem olarak tavuk göğsü ve doğranmış sardalye kullanılmıştır. Yapılan araştırmalarda yem büyüklüğünün avlanan balık büyüklüğü arasında doğru bir orantı olduğu saptanmış olduğundan (Løkkeborg ve Bjordal 1992; Bjordal ve Løkkeborg, 1996) yemler eşit boylarda kesilerek kullanıma hazırlanmıştır.

Yapılan çalışmada olta iğnelerinin seçiciliğini belirlemek için 3, 5 ve 7 olmak üzere 3 farklı iğne numarası kullanılmıştır. Sarı iğneler kısa saplı ve çapraz olup, siyah iğneler uzun sap ve çaprazdır. Her iki iğne tipide Crown marka olup sarı iğnelerin model numarası 17104, siyah iğnenin model numarası ise 15507 dir (Şekil 6 ve Şekil 7). Oltada kullanılan kurşunun ağırlığı boğazdaki akıntının hızı, derinlik ve çalışmanın yapıldığı bölgeye göre 50 ve 150 g arasında değişiklik göstermiştir.

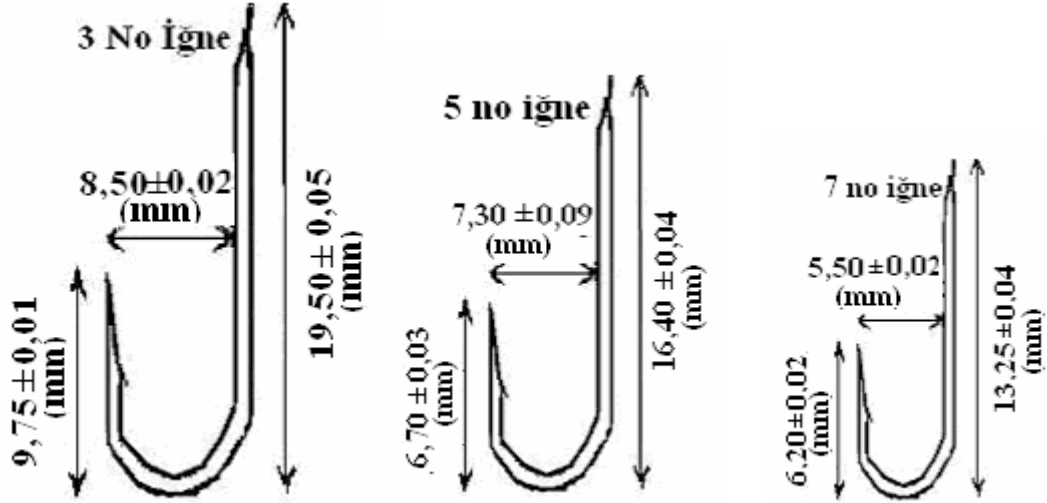


Şekil 6. Çalışmada Kullanılan Crown 17104 Marka Sarı İğneler.

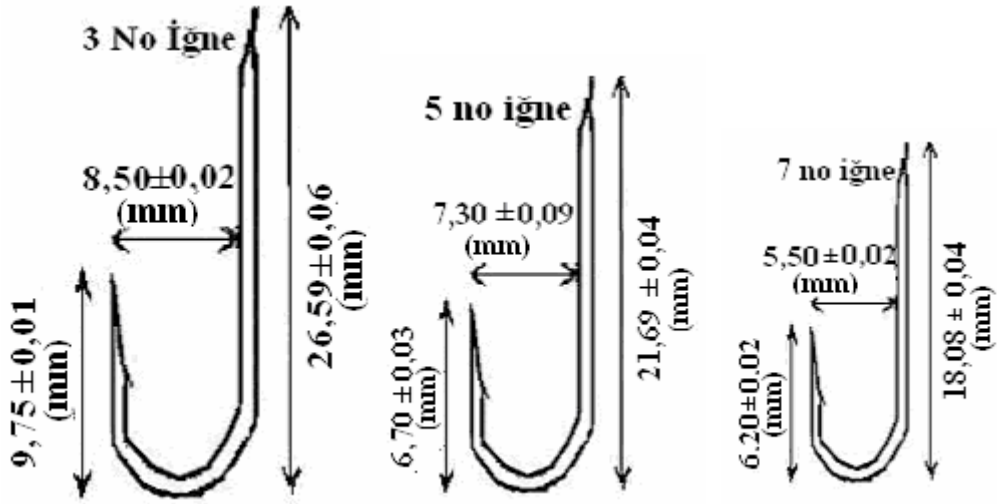


Şekil 7. Çalışmada Kullanılan Crown 15507 Marka Siyah İğneler.

Seçicilik çalışmalarında kullanılmak üzere bir kumpas yardımıyla araştırmada kullanılan 3, 5 ve 7 numara iğnelerin ağız genişlikleri (açıklıkları) sırasıyla 8,50 , 7,30 ve 5,50 mm olarak ölçülmüştür (Şekil 8 ve Şekil 9).



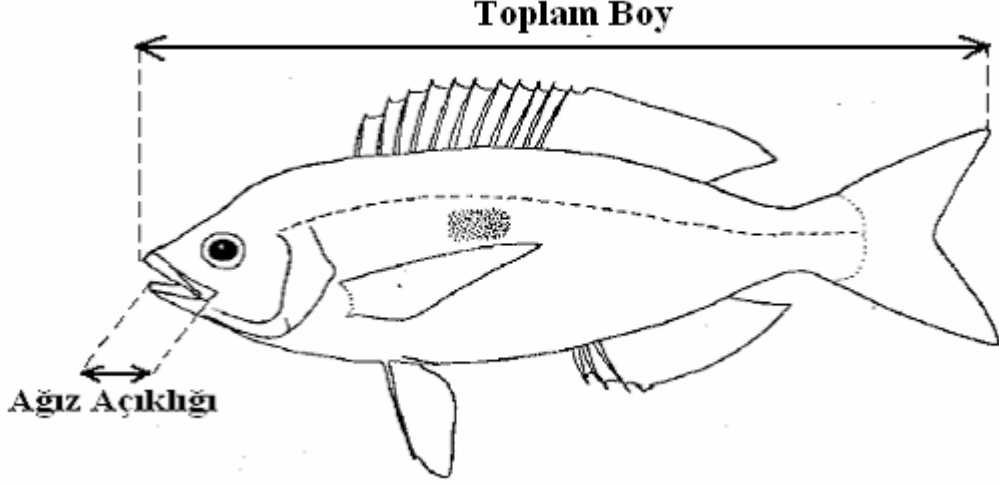
Şekil 8. Kullanılan Sarı İğnelerin Boyutları.



Şekil 9. Kullanılan Siyah İğnelerin Boyutları.

Balıkların boy, ağırlık ve ağız açıklığı değerlerinin alınması için 1 mm lik ölçüm tahtası, 1 g hassasiyetli terazi ve 0,01 mm aralıklı elektronik kumpas

kullanılmıştır. Balıkların ölçümünde; toplam boy, ağız açıklığı (Şekil 10) ve ağırlık değerleri alınmıştır.



Şekil 10. İzmarit Balığının Toplam Boy ve Ağız Açıklığı Ölçümü.

3.1.1. *Spicara maena* Türünün Genel Özellikleri :

Centracanthidae familyasına ait bir tür olan *Spicara maena* semi-pelajik bir balıktır. Maksimum boyları 25 cm olup, 12-20 cm arasındaki boylarda bireyler yaygındır. Dorsal yüzgeç formülü: $DXI+10-12$, anal yüzgeç formülü: $AIII+9-10$ 'dur. Yanal çizgide 68-73 adet pul vardır. Her iki çene ileriye doğru uzatılabilir (protraktıl çene). Vücudun iki yanındaki koyu benek şekli ile karakteristiktir (Şekil 11). Vücudun sırt kısmı koyu mavi, gri veya yeşilimsi; karına doğru gümüşü renktedir. Yüzgeçlerde ve vücudun yanlarında küçük mavi benekler bulunur. Protoginik hermafroditizm gözlenen bu tür yumurtalarını dibe bırakır (Can ve Bilecenoğlu, 2005).



Şekil 11. *Spicara maena*'nın Genel Görünümü.

3.2. Metot

Olta balıkçılığında, el becerisindeki farklılık, hassasiyet ve balıkçılık deneyimleri av verimini etkileyen önemli bir faktör olmasından dolayı bu çalışmada oltayı kullanan kişiler sürekli değişmiştir. Bunun için avcılığa, aynı anda, farklı iğne boyutlarına sahip oltalar ile başlanmıştır. Yarımşar saat süre ile avcılık yapıldıktan sonra oltalar avlayan kişiler arasında değiştirilmiştir. Böylece her olta ile aynı sürede avcılık gerçekleşmiştir.

Avcılık sonrasında her iğne numarası ile yakalanan balıklar o numaraya ait kovalara konmuştur. Yakalanan balıkların boy – ağırlık ve ağız açıklıkları ölçümleri kaydedilmiştir (Şekil 12).



Şekil 12. Balıkların Boy ve Ağırlık Ölçümü.

Ağız açıklıkları ise balığın alt çenesinin başlangıcından sonuna kadar olan kısım 0,01 mm aralıklı kumpas ile ölçülmüştür (Şekil 13).



Şekil 13. Balıkların Ağız Açıklığı Ölçme Yöntemi.

3.3. Boy - Ağırlık İlişkisi

Boy - ağırlık ilişkisi siyah, sarı ve toplam iğneler için ayrı hesaplanmış ve Ricker (1975)'in $W = a * L^b$ eşitliğinden yararlanılmıştır.

W= Balık ağırlığı (g),

L= Toplam boy (cm),

a ve b büyümeyi ifade eden sabitlerdir.

Boy - ağırlık indeksi de denilen 'a' büyüme sabiti balığın besililik derecesini belirlemede bir gösterge olarak kullanılır. Herhangi stoka ait bir balığın Boy - Ağırlık indeksi o balığın vücut yüksekliği ile direk ilişkilidir. Eğer balığın vücut yüksekliği o balığın boyuna göre ne kadar fazla ise ilgili balığın da Boy - Ağırlık indeksi o derece büyüktür (Bingel,2002).

'b' ilişki sabiti ise balığın içinde bulunduğu şartlara göre vücut şeklini (büyüme tipi) açıklamada kullanılır. Bu değer 3'e eşitse balık İzometrik, 3 den farklı bir değer ise o zaman ilgili balık için Allometrik (pozitif veya negatif) büyüme gösterdiği anlaşılır (Bingel, 2002).

Alınan veriler tarih, avlanılan yer, iğne numarası ve rengi gibi özellikler kağıda yazılmış, sonra bu veriler Microsoft Excel programına kaydedilmiştir.

3.4. Seçiciliğin Tanımı ve Metodu

Seçicilik, bir populasyondan sadece belli boy ve türün balıklarını yakalayan av aracının özelliğidir (Fridman, 1973).

Seçicilik çalışmaları balık populasyonunun üzerindeki av baskısını ortadan kaldırmak ve sürdürülebilir balıkçılığı oluşturmak amacıyla yapılmaktadır. Bu sayede yavru balıkları ilk üreme boyunda yakalanmasına engel olunmaktadır. Balıkların hayatlarında en az bir kez üreyebilmeleri populasyonun devamı için çok önemlidir.

Holt metoduna göre, büyük olta iğnesiyle (küçük numaralı iğne) yakalanan balıkların küçük olta iğnesiyle (büyük numaralı iğne) yakalananlara oranının doğal logaritması $\ln(C2/C1) = a + bL$ alınır. Bu lineer regresyon denklemindeki a (kesişme noktası) ve b (eğim) bulunur. Aynı parametrelerden yararlanılarak her m1 ve m2 iğne numaralarına göre Lm_1 ve Lm_2 optimum yakalama boyu ve iğnelerin standart sapmaları aşağıdaki formüller yardımıyla hesaplanır.

$$Lm_1 = \frac{-2a.m_1}{b.(m_1 + m_2)} \quad (1)$$

$$Lm_2 = \frac{-2a.m_2}{b.(m_1 + m_2)} = \frac{Lm_1 \times m_2}{m_1} \quad (2)$$

ve standart sapması;

$$S = \frac{-2a(m_{i+1} - m_i)}{b_i^2(m_i + m_{i+1})} \quad (3)$$

Elde edilen a (kesişme noktası) ve b (eğim) kullanılarak seçicilik faktörü (SF) hesaplanır.

$$SF = \frac{-(2a)}{b(m_1 + m_2)} \quad (4)$$

Olta ile ilgili yapılan seçicilik çalışmalarında, karşılaştırmaların doğru yapılabilmesi için birbirini takip eden farklı ağız açıklığına sahip 3 olta iğnesi birlikte değerlendirmeye alındığı için Ortak seçicilik faktörü ve Ortak standart sapma hesaplanır.

Ortak seçicilik faktörü ve ortak standart sapma değerleri kullanılarak oltaların optimum yakalama boyları tespit edilmektedir.

Eğer ikiden fazla iğne numarasına sahip oltalarla avcılık yapılmışsa ortak seçicilik faktörü ve standart sapma bulunmalıdır (Sparre ve diğ, 1989). Ortak seçicilik faktörü için aşağıdaki formül kullanılır.

$$SF = -2 \left[\sum_{i=1}^{n-1} (a_i / b_i)(m_i + m_{i+1}) \right] / \left[\sum_{i=1}^{n-1} (m_i + m_{i+1})^2 \right] \quad (5)$$

Oltaların ortak standart sapması şöyle hesaplanır.

$$s = \sqrt{\left(\frac{1}{n-1}\right) \left(\sum_{i=1}^{n-1} \frac{-2a_i(m_{i+1} - m_i)}{b_i^2(m_i + m_{i+1})}\right)} \quad (6)$$

Hesaplanan ortak seçicilik faktörü sayesinde mi iğne numarası için optimum yakalama boyu formül 7 vasıtasıyla hesaplanmaktadır.

$$Lm = SF \times m \quad (7)$$

Seçicilik eğrilerinin çizilmesinde her oltanın boy gruplarının bir fonksiyonu olarak yakalanma oranları ($S(L_i)$) hesaplanır ve her oltanın seçicilik eğrileri çizilir.

$$S(L)_A = e^{[-(L-L_A)]^2 / (2(s)^2)} \quad (8)$$

$$S(L)_B = e^{[-(L-L_B)]^2 / (2(s)^2)}$$

Bir “mi” iğne numarasına sahip bir oltada minimum ve maksimum yakalama boyu formül 9 yardımıyla hesaplanır.

$$L_{\min} = Lm_i - \sqrt{(-\ln(0,5) \times 2 \times sd)} \quad (9)$$

$$L_{\max} = Lm_i + \sqrt{(-\ln(0,5) \times 2 \times sd)}$$

Seçicilik eğrilerinin çizilmesinde Microsoft Excel paket programından faydalanılmıştır.

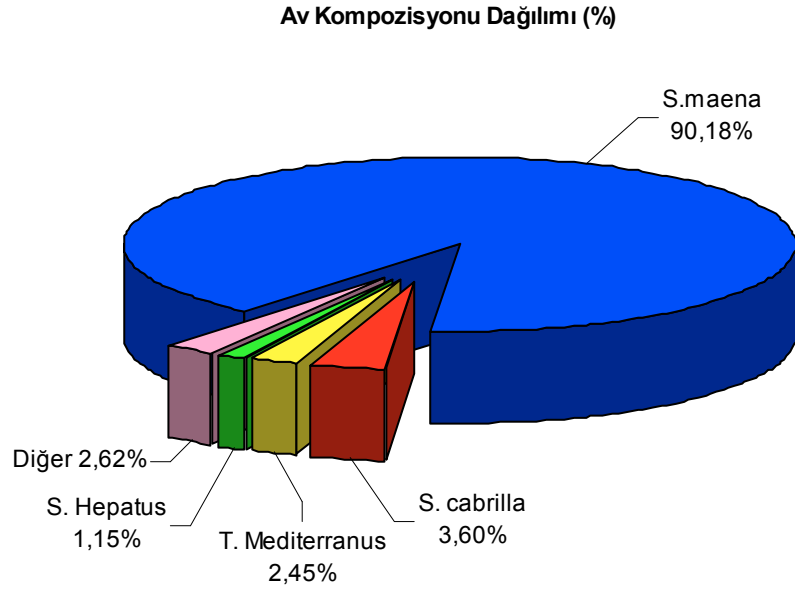
BÖLÜM 4

BULGULAR

Çalışmada yakalanan toplam balık sayısı 611 dir. Bunlardan sarı iğne ile yakalana balık sayısı 341 iken siyah iğne ile 270 adettir. Bu yakalanan balıkların büyük bir çoğunluğunu İzmarit balığı (*Spicara maena*) oluşturmaktadır. Toplam 551 adet yakalanan *Spicara maena* türünün sarı iğne ile 320 adet yakalanırken siyah iğneyle ise 231 adet yakalanmıştır.

4.1. Araştırmada Elde Edilen Av Miktarları

Çalışmada yakalanan toplam balık sayısı tabloda gösterildiği gibi en fazla 7 no iğne ile (233 adet), en az ise 3 no iğne ile (150 adet) yakalanmıştır. Bu yakalanan toplam balıkların büyük bir çoğunluğunu İzmarit türü (*Spicara maena*) oluşturmaktadır. %90.18 ini oluşturan *Spicara maena* türünden başka *Trachurus mediterraneus*, *T. trachurus* (istavrit), *Alosa alosa* (tirsi), *Pomatomus saltatrix* (lüfer), *Pagellus acarne* (yabani mercan), *Pagellus erithrinus* (kıрма mercan), *Dipladus annularis* (isparoz) (Linnaeus, 1758), *Serranus cabrilla* (çizgili hani) (Linnaeus, 1758), *Serranus hepatus* (benekli hani) (Linnaeus, 1758), *Blennius ocellaris* (horozbina) ve *Coris julis* (gelin balığı) türleri de yakalanmıştır. *Spicara maena* dışında yakalanan türlerin %3,60'ını *S. cabrilla*, %2,45'ini *Trachurus mediterraneus*, %1,15'ini *S. hepatus*, %2,62'sini diğer türler oluşturmaktadır (Şekil 14).



Şekil 14. Yakalanan Balıkların % Av Kompozisyonu

Çalışmada yakalanan toplam balıkların % 55,81'ini sarı iğne ile yakalanan balıklar oluştururken, siyah iğne ile yakalanan balıklar ise % 44,19'unu oluşturmaktadır. Sarı iğne ile en fazla 5 numaralı iğne grubunda balıklar yakalanırken, siyah iğneyle ise 7 numara iğne grubundaki yakalanan balıkların fazlalığı göze çarpmaktadır (Tablo 1).

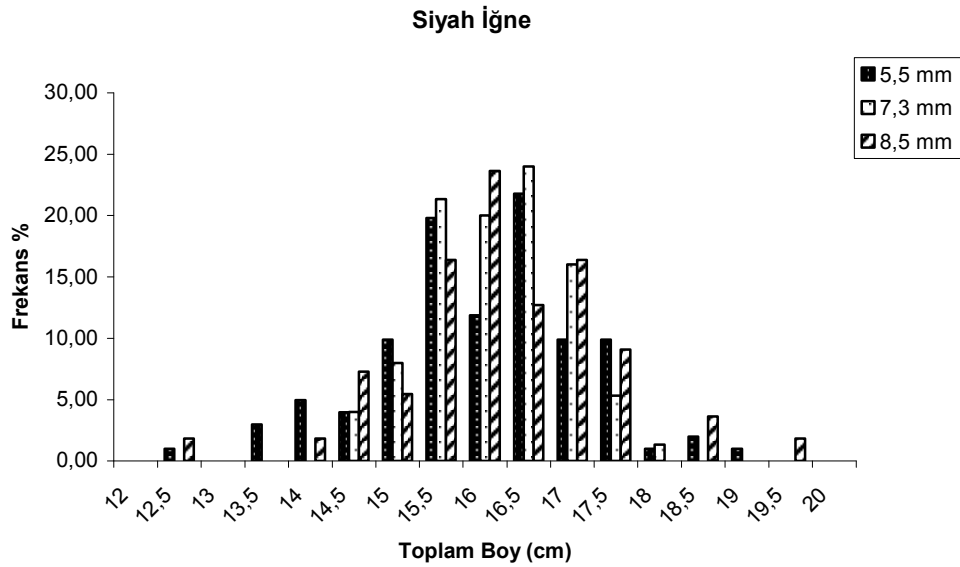
Tablo 1. Yakalanan Toplam Balık Sayısının İğne Türüne ve Numarasına Göre Miktarları.

İğne No	İğne Türü	
	Sarı İğne	Siyah İğne
3 No	91	59
5 No	138	90
7 No	112	121
Toplam	341	270

4.2. Boy - Frekans Dağılımı

4.2.1. Siyah İğnelerin boy - frekans dağılımı

Çalışma sonucunda 3, 5 ve 7 numaralı siyah iğnelerle yakalanan *Spicara maena* türünün boy - frekans dağılımı Şekil 15’de gösterilmiştir. 5 ve 7 numaralı siyah iğnelerle kullanılarak yakalanan izmarit balığının 16,5 cm (sırasıyla %24,00 ve 21,78) aralığında sayısal olarak en fazla bireyin yakalandığı, 3 numaralı iğneyle ise en fazla 16 cm (%23,64) aralığında yakalanmıştır.



Şekil 15. 5,5 , 7,3 ve 8.,5 mm ağız açıklığına sahip siyah iğnelerle yakalanan *Spicara maena* ya ait boy - frekans değerleri.

Siyah iğnelerle yakalanan balıkların minimum, maksimum ve ortalama boy değerleri Tablo 2’de, yakalanma oranlarının doğal logaritması ise Tablo 3’de gösterilmektedir. 5,5 mm ağız açıklığına sahip iğne ile boy olarak en küçük balığın yakalandığı; 8,5 mm ağız açıklığına sahip iğneyle ise en büyük *Spicara maena* türünün yakalandığı tespit edilmiştir. Siyah iğnelerle yakalanan balıklarda ağırlık olarak 8,5 mm ağız açıklığına sahip iğne ile minimum ve maksimum değerler arasındaki fark en fazladır.

Tablo 2 . 5,5 , 7,3 ve 8,5 mm ağız açıklığına sahip siyah iğnelerle yakalanan *Spicara maena* balıklarının minimum, maksimum, ortalama boy ve ağırlık değerleri (N: Birey Sayısı, Min: Minimum, Max: Maksimum, Ort: Ortalama).

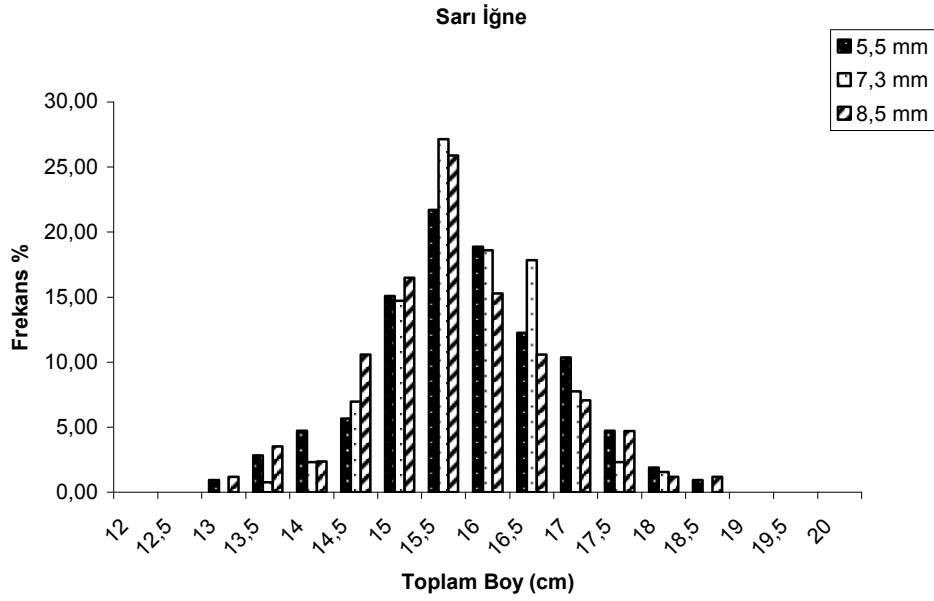
A.Açıklığı	N	Total Boy (cm)			Ağırlık (g)		
		Min.	Max.	Ort.	Min.	Max.	Ort.
5,5 mm	101	12,4	19,0	15,80±1,17	24,00	85,01	48,23±12,06
7,3 mm	75	14,2	17,6	15,94±0,76	31,00	69,00	50,09± 8,50
8,5 mm	55	12,5	19,3	15,97±1,16	22,00	88,00	51,21±12,33

Tablo 3. 5,5 , 7,3 ve 8,5 mm ağız açıklığına sahip siyah iğnelerle yakalanan *Spicara maena* türünün boy-frekans değerleri ve yakalanma oranlarının doğal logaritması (TL: Toplam Boy).

TL	Ağız Açıklığı			Logaritmik Düzeltme	
	5,5 mm (1)	7,3 mm (2)	8,5 mm (3)	Ln (2/1)	Ln (3/2)
12	0	0	0		
12,5	1	0	1		
13	0	0	0		
13,5	3	0	0		
14	5	0	1		
14,5	4	3	4	-0,28768	0,287682
15	10	6	3	-0,51083	-0,69315
15,5	20	16	9	-0,22314	-0,57536
16	12	15	13	0,223144	-0,1431
16,5	22	18	7	-0,20067	-0,94446
17	10	12	9	0,182322	-0,28768
17,5	10	4	5	-0,91629	0,223144
18	1	1	0	0	
18,5	2	0	2		
19	1	0	0		
19,5	0	0	1		
20	0	0	0		
Toplam	101	75	55		

4.2.2. Sarı iğnelerin boy - frekans dağılımı

Çalışma sonucunda 3, 5 ve 7 numaralı sarı iğnelerle yakalanan *Spicara maena* türünün boy - frekans dağılımı Şekil 16'de gösterilmiştir. Sarı iğnelerle yakalanan balıkların boy - frekans dağılımları siyah iğne ile yakalanan balıklardan farklı bir tablo çizmektedir. Sarı iğnelerde, her üç iğnede (3, 5 ve 7) en yoğun yakalamayı 15,5 cm boy aralığında ve % olarak ise sırasıyla 25,88 , 27,13 ve 21,70 ini oluşturmaktadır.



Şekil 16. 5,5 , 7,3 ve 8,5 mm ağız açıklığına sahip sarı iğnelerle yakalanan *Spicara maena* ya ait boy - frekans değerleri.

Denemeler sonunda sarı iğnelerle yakalanan izmarit balıklarının boy - ağırlık değerleri Tablo 4'de, yakalanma oranlarının doğal logaritması ise Tablo 5'de verilmiştir. 5,5 mm ağız açıklığına sahip iğnelerle yakalanan izmarit balıklarının 12,7 cm ile 18,1 cm boy aralığında, ağırlık olarak ise 27 g ile 73 g arasında dağılım gösterdiği, 7,3 mm ağız açıklığına sahip iğnelerle 13,3 cm ile 17,6 cm boy aralığında ve ağırlık olarak ise 28 g ile 70 g arasında balıkların yakalandığı, 8,5 mm ağız açıklığına sahip iğnelerle ise 13,0 cm ile 18,2 cm boy aralığında ve ağırlık olarak 26 g ile 71 g arasında değişim göstermiştir.

Tablo 4. 5,5 , 7,3 ve 8,5 mm ağız açıklığına sahip sarı iğnelerle yakalanan *Spicara maena* balıklarının minimum, maksimum, ortalama boy ve ağırlık değerleri (N: Birey Sayısı, Min: Minimum, Max: Maksimum, Ort: Ortalama)

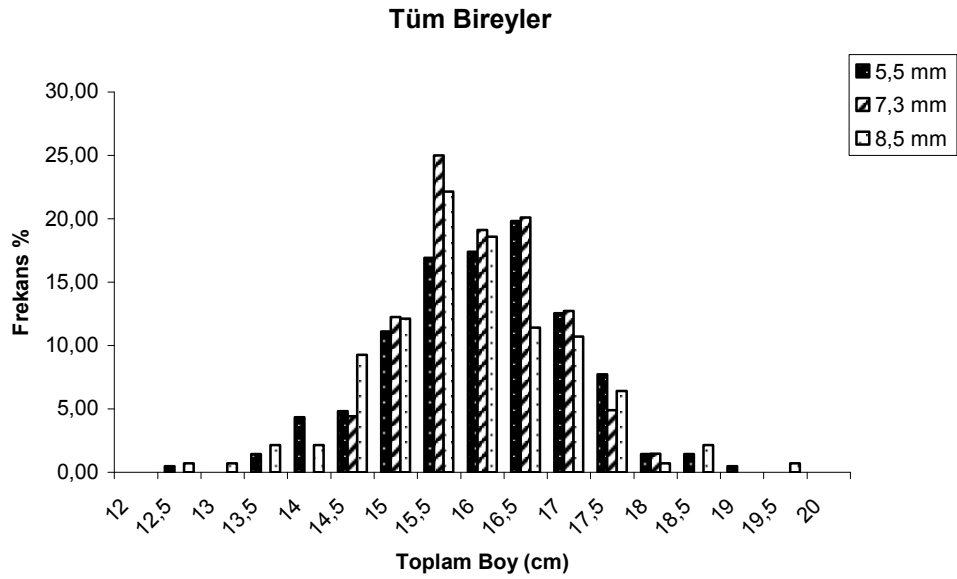
A. Açıklığı	Toplam Boy (cm)				Ağırlık (g)		
	N	Min.	Max.	Ort.	Min.	Max.	Ort.
5,5 mm	106	12,7	18,1	15,51±1,03	27,00	73,00	46,32±10,65
7,3 mm	129	13,3	17,6	15,57±0,84	28,00	70,00	44,89± 8,53
8,5 mm	85	13,0	18,2	15,38±1,00	26,00	71,00	43,48±10,32

Tablo 5. 5,5 , 7,3 ve 8,5 mm ağız açıklığına sahip sarı iğnelerle yakalanan *Spicara maena* türünün boy - frekans değerleri ve yakalanma oranlarının doğal logaritması (TL: Toplam Boy).

TL	Ağız Açıklığı			Logaritmik Düzeltme	
	5,5 mm (1)	7,3 mm (2)	8,5 mm (3)	Ln (2/1)	Ln (3/2)
12	0	0	0		
12,5	0	0	0		
13	1	0	1		
13,5	3	1	3	-1,098612	1,098612
14	5	3	2	-0,510826	-0,40547
14,5	6	9	9	0,405465	0
15	16	19	14	0,17185	-0,30538
15,5	23	35	22	0,419854	-0,46431
16	20	24	13	0,182322	-0,6131
16,5	13	23	9	0,570545	-0,93827
17	11	10	6	-0,09531	-0,51083
17,5	5	3	4	-0,510826	0,287682
18	2	2	1	0	-0,69315
18,5	1	0	1		
19	0	0	0		
19,5	0	0	0		
20	0	0	0		
Toplam	106	129	85		

4.2.3. Toplam boy - frekans dağılımı

Elde edilen izmarit bireylerinin toplam boy (TL) değerleri kullanılarak tüm populasyon için hesaplanan boy - frekans ilişkisi grafiği Şekil 17’de verilmiştir. En fazla yakalanan boy aralığının 3 ve 5 numara iğnede aynı olup 15,5 cm (sırasıyla % 22,14 ve 25,00) boy sınıfında, 7 numara iğnede ise 16,5 cm (% 19,81) boy sınıfında bulunduğu görülmektedir.



Şekil 17. 5,5 , 7,3 ve 8,5 mm ağız açıklığına iğnelerle toplam yakalanan *Spicara maena* ya ait boy - frekans değerleri.

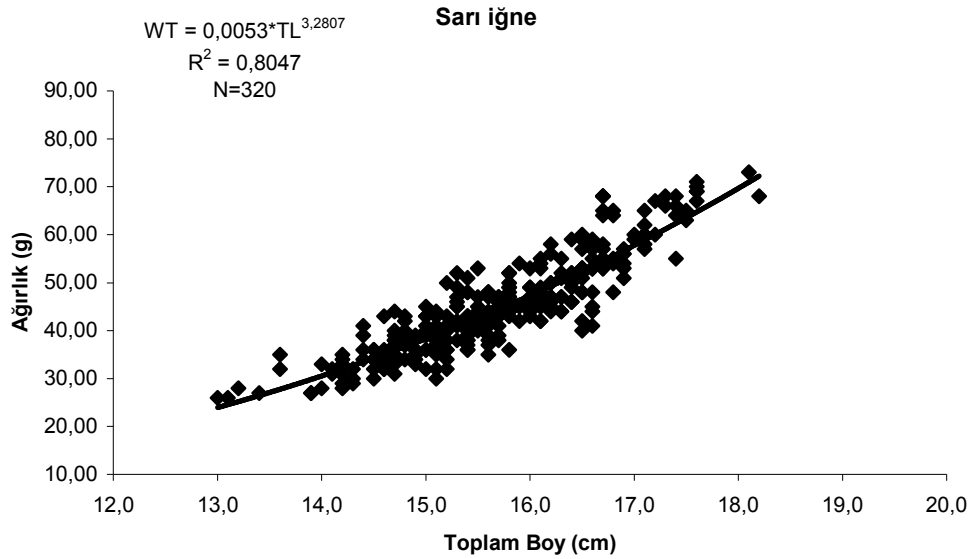
Denemeler sonunda yakalanan izmarit balıklarının boy - ağırlık değerleri Tablo 6’de verilmiştir. 5,5 mm ağız açıklığına sahip iğnelerle yakalanan izmarit balıklarının 12,4 cm ile 19 cm boy aralığında, ağırlık olarak ise 24 g ile 85,01 g arasında dağılım gösterdiği, 7,3 mm ağız açıklığına sahip iğnelerle 14,1 cm ile 17,6 cm boy aralığında ve ağırlık olarak ise 28 g ile 70 g arasında balıkların yakalandığı, 8,5 mm ağız açıklığına sahip iğnelerle ise 12,5 cm ile 19,3 cm boy aralığında ve ağırlık olarak 22 g ile 88 g arasında değişim göstermiştir.

Tablo 6. 5,5 , 7,3 ve 8,5 mm ağız açıklığına iğnelerle yakalanan toplam *Spicara maena* balıklarının minimum, maksimum, ortalama boy ve ağırlık değerleri (N: Birey Sayısı, Min: Minimum, Max: Maksimum, Ort: Ortalama)

A. Açıklığı	N	Toplam Boy (cm)			Ağırlık (g)		
		Min.	Max.	Ort.	Min.	Max.	Ort.
5,5 mm	207	12,4	19,0	15,80±1,05	24,00	85,01	47,25±11,37
7,3 mm	204	14,1	17,6	15,82±0,79	28,00	70,00	46,80± 8,86
8,5 mm	140	12,5	19,3	15,61±1,10	22,00	88,00	46,52±11,74

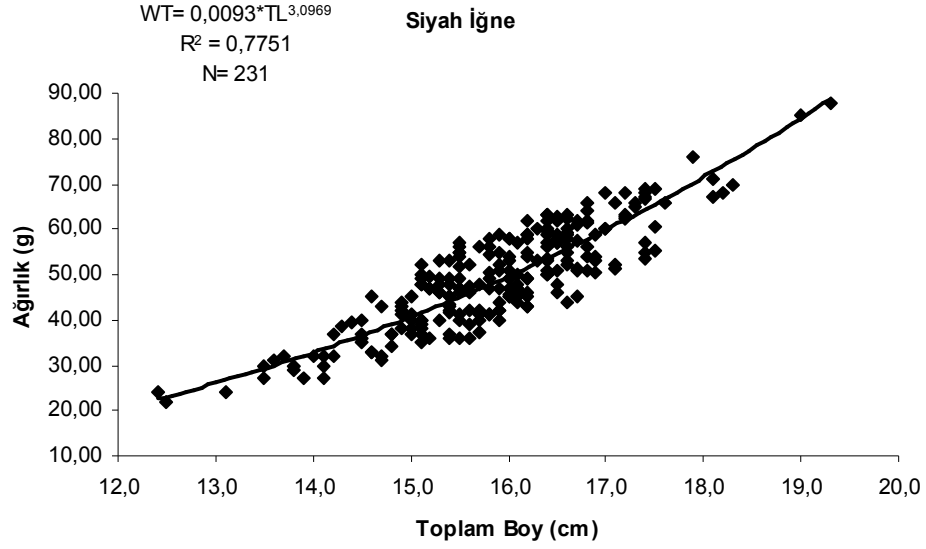
4.3. Boy - Ağırlık İlişkisi

Yapılan çalışmada yakalanan balıkların boy - ağırlık ilişkileri incelendiğinde sarı iğne ile yakalanan balıkların 'b' ilişki sabitine bakıldığında 3 ten büyük bir değer ifade ettiği için pozitif allometrik büyüme söz konusudur (Şekil 18).



Şekil 18. Sarı İğne İle Yakalanan Balıkların Boy - Ağırlık İlişkisi.

Siyah iğnelerle yakalanan balıkların boy - ağırlık ilişkisinde ise pozitif allometrik büyüme söz konusudur (Şekil 19).

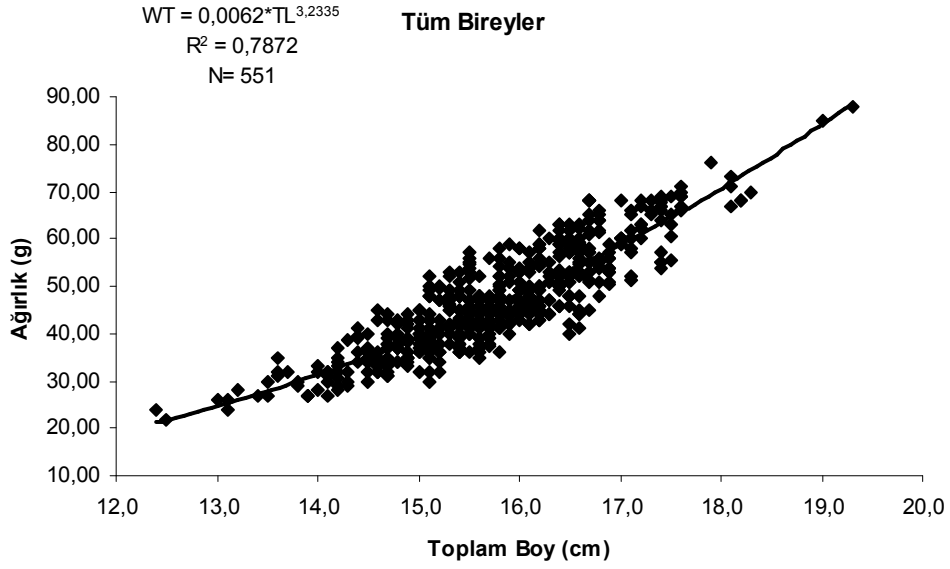


Şekil 19. Siyah İğne İle Yakalanan Balıkların Boy - Ağırlık İlişkisi.

Elde edilen izmarit bireylerinin toplam boy (TL) ve toplam ağırlık (W) değerleri kullanılarak tüm populasyon için hesaplanan boy - ağırlık ilişkisi grafiği Şekil 20’de verilmiştir.

Yakalanan toplam izmarit balıkları için ortalama toplam boy değeri $15,76 \pm 0,98$ cm, ortalama ağırlık değeri ise $46,88 \pm 10,60$ g olarak bulunmuştur.

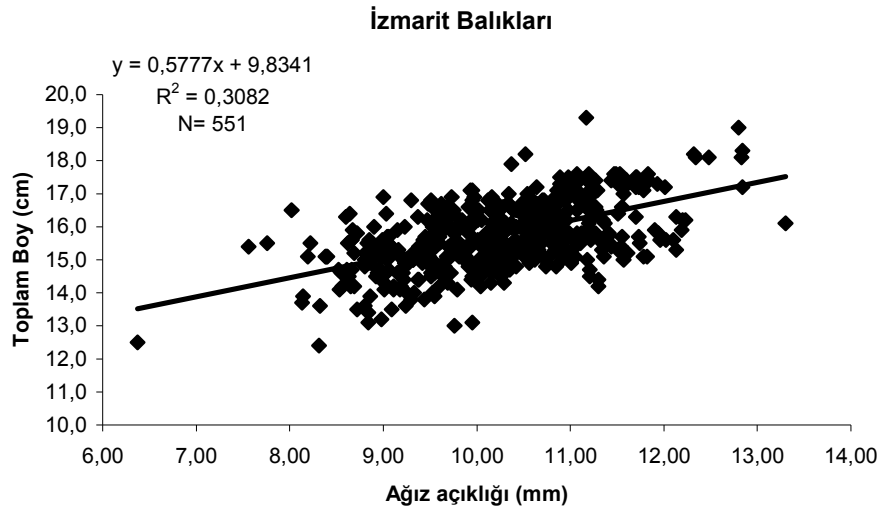
Boy - ağırlık ilişkisindeki ‘b’ katsayısına göre pozitif allometrik büyüme tipi tespit edilmiş olup Korelasyon katsayısının 1’e yakın olması da izmarit balıklarının boy ve ağırlıkları arasında kuvvetli bir ilişkinin olduğunu göstermektedir.



Şekil 20. Tüm Bireylerde Boy - Ağırlık İlişkisi.

4.4. Yakalanan Balıkların Boy - Ağız Açıklığı İlişkisi

Yapılan çalışmada yakalanan *Spicara maena*'nın Boy-Ağız açıklığı ilişkisi grafiği Şekil 21'de verilmiştir. Balık boyları ve ağız açıklıkları arasında Korelasyon Analizi sonucunda aralarındaki ilişkinin önemli olduğu bulunmuştur ($P < 0,0001$, $r = 0,5551$).



Şekil 21. İzmarit Balıklarının Boy - Ağız Açıklığı İlişkisi.

4.5. Seçicilik Eğrileri

4.5.1. Siyah iğne ile yakalanan balıkların seçicilik eğrileri

Çalışmada kullanılan oltaların seçicilik parametreleri Holt metodu kullanılarak saptanmıştır. Siyah iğne ile yakalanan balıkların bulunan optimum yakalama boyları ve logaritmik düzeltmesi yapılmış değerlerden hesaplanan yakalanma oranları Formül 8 kullanılarak bulunmuştur (Tablo 7). Bu değerlerden seçicilik eğrileri çizilmiştir (Şekil 22).

Tablo 7 . Çalışmada kullanılan siyah iğne için Holt metoduna göre hesaplanan ve her oltanın yakaladığı boy gruplarına karşılık gelen yakalama oranları $S(L_{5,5})$, $S(L_{7,3})$, $S(L_{8,5})$.

Toplam Boy (cm)	Yakalanma oranları		
	$S(L_{5,5})$	$S(L_{7,3})$	$S(L_{8,5})$
8,0	0,00031843		
8,5	0,0016535		
9,0	0,00711237		
9,5	0,02534238		
10,0	0,07479994		
10,5	0,18288423		
11,0	0,37040124		
11,5	0,62142648		
12,0	0,86363101	0,000200139	
12,5	0,99423227	0,001092004	
13,0	0,94813161	0,004935584	
13,5	0,74898057	0,018478811	
14,0	0,49011007	0,057310033	
14,5	0,26566715	0,147234113	
15,0	0,11928978	0,313333899	0,000471673
15,5	0,04437003	0,552366679	0,002346119
16,0	0,01367091	0,80661949	0,009666748
16,5	0,0034892	0,975733242	0,032993761
17,0	0,00073769	0,977720319	0,093283407
17,5	0,0001292	0,811557566	0,218473181
18,0		0,558014097	0,423850808
18,5		0,317828005	0,681159861
19,0		0,149954776	0,906788975
19,5		0,058607014	0,999964459
20,0		0,01897405	0,913448459
20,5		0,005088522	0,691201515
21,0		0,001130432	0,433257875
21,5		0,000208026	0,224962122
22,0			0,096759471
22,5			0,034474559
23,0			0,010174782
23,5			0,002487555
24,0			0,00050378

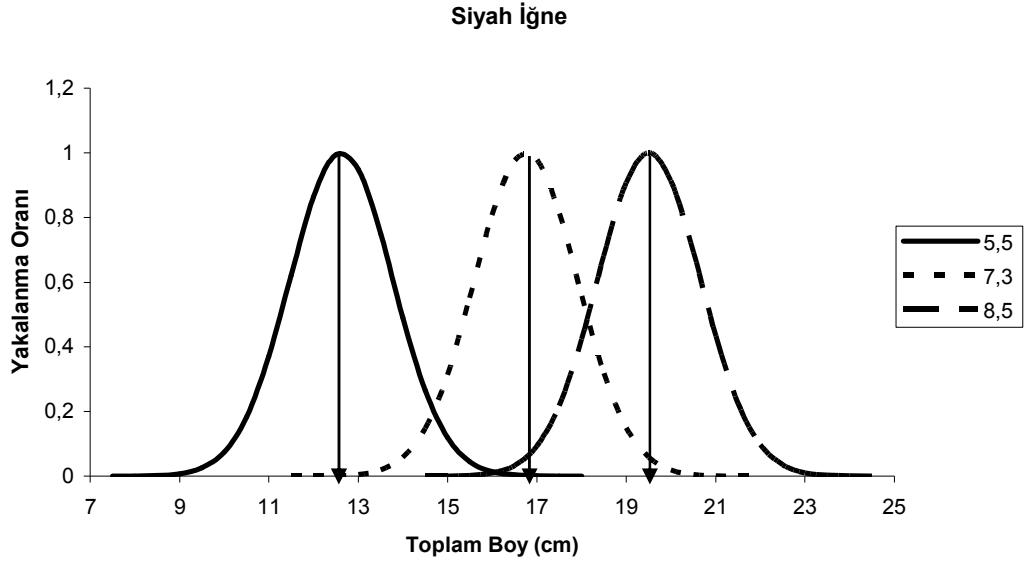
Siyah iğne ile yakalanan balıkların boy gruplarına karşılık gelen ve 5,5 , 7,3 mm ile 7,3 , 8,5 mm ağız açıklığı kombinasyonlarının doğal logaritmalarının regresyon analizi yapılması ile belirlenen eğim ve kesişme noktası, optimum yakalama boyları, standart sapma ve seçicilik faktörleri değerleri Tablo 8 ve Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 8. Siyah iğne çiftlerine ait regresyon katsayıları (m_1 : 7 no iğne, m_2 : 5 no iğne, m_3 : 3 no iğne)

Katsayı	m_2/m_1	m_3/m_2
a	-11,547	-20,186
b	0,734	1,1676
R^2	0,98	0,99

Tablo 9 . 5,5 , 7,3 mm ve 7,3 , 8,5 mm ağız açıklığına sahip siyah iğnelerin seçicilik parametreleri. q^2 : varyans.

m_1 (mm)	m_2 (mm)	Lm1	Lm2	Std	Sf	q^2
5,5	7,3	13,51935	17,94386	2,455188	2,458064	6,027949
7,3	8,5	15,97541	18,6015	1,499713	2,188412	2,249139



Şekil 22. Siyah İğne ile yakalanan *Spicara maena*'nın Seçicilik Eğrisi.

Çalışma sonucu siyah iğnelerle yakalanan izmarit balıkları için ortak seçicilik faktörü, ortak standart sapma ve her iğne ağız açıklığı için optimum yakalama boyu Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 10 . Çalışmada kullanılan siyah iğnelerin İzmarit balığı için Ortak seçicilik faktörü (SF), Ortak standart sapması (SD) ve optimum yakalama boyları ($L_{5,5}$, $L_{7,3}$ ve $L_{8,5}$).

SF	SD	$L_{5,5}$	$L_{7,3}$	$L_{8,5}$
2,29	1,32	12,62 cm	16,75 cm	19,50 cm

4.5.2. Sarı iğne ile yakalanan balıkların seçicilik eğrileri

Çalışmada kullanılan oltaların seçicilik parametreleri Holt metodu kullanılarak saptanmıştır. Sarı iğne ile yakalanan balıkların bulunan optimum yakalama boyları ve logaritmik düzeltmesi yapılmış değerlerden hesaplanan yakalanma oranları Formül 8

kullanılarak bulunmuştur (Tablo 11). Bu değerlerden seçicilik eğrileri çizilmiştir (Şekil 23).

Tablo 11. Çalışmada kullanılan sarı iğne için Holt metoduna göre hesaplanan ve her oltanın yakaladığı boy gruplarına karşılık gelen yakalama oranları $S(L_{5,5})$, $S(L_{7,3})$, $S(L_{8,5})$.

Toplam Boy (cm)	Yakalanma oranları		
	$S(L_{5,5})$	$S(L_{7,3})$	$S(L_{8,5})$
7,5	0,000238924		
8,0	0,001310214		
8,5	0,005917958		
9,0	0,022016486		
9,5	0,067463765		
10,0	0,170270574		
10,5	0,353960732		
11,0	0,606061958		
11,5	0,854723056	0,00026435	
12,0	0,992842294	0,001433877	
12,5	0,949908064	0,006406048	
13,0	0,748564687	0,023573006	
13,5	0,485873879	0,071447366	
14,0	0,259755184	0,178362653	0,000154478
14,5	0,114380331	0,366748276	0,000887393
15,0	0,041484411	0,621124548	0,004198667
15,5	0,012392672	0,86643455	0,016362633
16,0	0,003049239	0,995495464	0,052522018
16,5	0,000617966	0,942083212	0,138859651
17,0	0,000103153	0,734320578	0,302382874
17,5		0,471442345	0,542356397
18,0		0,249297506	0,801232947
18,5		0,108580974	0,974943138
19,0		0,038952559	0,977116236
19,5		0,011509718	0,806602619
20,0		0,002801173	0,548427826
20,5		0,000561515	0,307132511
21,0			0,141670216
21,5			0,053824224
22,0			0,016843155
22,5			0,004341258
23,0			0,000921625
23,5			0,000161153

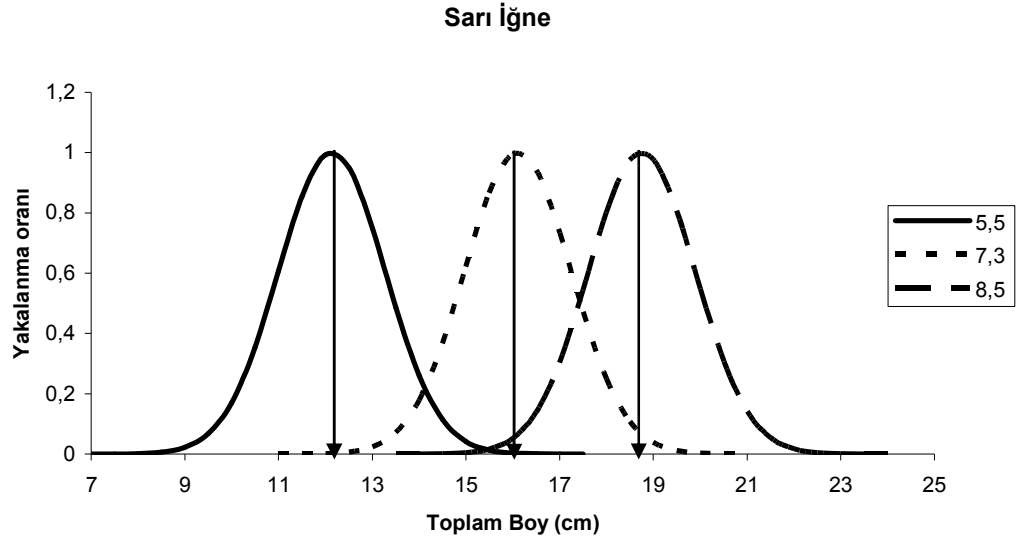
Sarı iğnelerle yakalanan izmarit balıkların boy gruplarına karşılık gelen ve 5,5 , 7,3 mm ile 7,3 , 8,5 mm ağız açıklığı kombinasyonlarının doğal logaritmalarının regresyon analizi yapılması ile belirlenen eğim ve kesişme noktası, optimum yakalama boyları, standart sapma ve seçicilik faktörleri değerleri Tablo 12 ve Tablo 13’de verilmiştir.

Tablo 12. Sarı iğne çiftlerine ait regresyon katsayıları (m_1 : 7 no iğne, m_2 : 5 no iğne, m_3 : 3 no iğne).

Katsayı	m_2/m_1	m_3/m_2
a	-21,458	-21,228
b	1,5041	1,226
R^2	0,9843	0,9704

Tablo 13. 5,5 , 7,3 mm ve 7,3 , 8,5 mm ağız açıklığına sahip sarı iğnelerin seçicilik parametreleri. q^2 : varyans.

m_1 (mm)	m_2 (mm)	Lm1	Lm2	Std	Sf	q^2
5,5	7,3	12,26013	16,27254	1,633293	2,229115	2,667647
7,3	8,5	15,99979	18,6299	1,464675	2,191753	2,145272



Şekil 23. Sarı İğne ile yakalanan *Spicara maena*'nın Seçicilik Eğrisi.

Çalışma sonucu sarı iğnelerle yakalanan izmarit balıkları için ortak seçicilik faktörü, ortak standart sapma ve her iğne ağız açıklığı için optimum yakalama boyu Tablo 14'de verilmiştir.

Tablo 14. Çalışmada kullanılan sarı iğnelerin İzmarit balığı için Ortak seçicilik faktörü (SF), Ortak standart sapması (SD) ve optimum yakalama boyları ($L_{5,5}$, $L_{7,3}$ ve $L_{8,5}$).

SF	SD	$L_{5,5}$	$L_{7,3}$	$L_{8,5}$
2,20	1,28	12,13 cm	16,10 cm	18,75 cm

BÖLÜM 5

TARTIŞMA ve SONUÇ

Artan av gücü, aşırı ve bilinçsiz avcılık gibi etkenler sonucunda balık stokları aşırı yıpratılmaktadır (Kalaycı, 2001). Balık stoklarının sürdürülebilirliği (en az bir defa üreme şansı tanımak) açısından seçici av araçlarının kullanımı önemli bir yer tutmaktadır. Çalışmada Çanakkale Boğazı'nda 5,5 , 7,3 ve 8,5 mm ağız açıklığına sahip sarı ve siyah iğnelerlerin seçiciliğinin belirlenmesi hedeflenmiştir.

Seçicilik faktörü; ağların seçiciliğinde av aracının dizayn özellikleri yanında, balığın vücut yapısı ile doğrudan ilgilidir. Vücut şekli ince ve uzun yani fusiform balıklarda bu değer yüksek iken, vücut kalınlaştıkça (kütleşmiş) bu değer düşmektedir (Hovgard ve Lassen, 2000; Kara, 2003). Olta iğnesinin seçiciliğinde ise seçicilik faktörü balığın ağız genişliği ile ilgilidir. Bu çalışmada sarı ve siyah iğne ile yakalanan izmarit balıkları için seçicilik faktörü sırasıyla 2,20 ile 2,29 bulunmuştur.

Yapılan hesaplamalar sonucu ağız genişliği 5,5 mm (7 no) , 7,3 mm (5 no) ve 8,5 mm (3 no) olan iğnelerle için Holt metoduyla yapılan hesaplamalarda siyah iğne için optimum yakalama boy sırasıyla 12,62 , 16,75 ve 19,50 cm; sarı iğne ile optimum yakalama boyun sırasıyla 12,13 , 16,10 ve 18,75 cm olarak belirlenmiştir.

Örneklere ait toplam boy ve ağırlık değerleri incelendiğinde, 12,4 , 19,3 cm ile 22,0 , 88 g arasında değişim gösterdiği görülmektedir. Tüm örnekte ortalama boy $15,76 \pm 0,98$ cm, ortalama ağırlık ise $46,88 \pm 10,60$ g olarak bulunmuştur.

Çalışmada balık boyu ile ağız açıklığı arasında ilişkiyi tespit etmek amacıyla yapılan Korelasyon Analizi sonucunda $P < 0,0001$ önemlilik derecesinde r katsayısının 0,5551 olması balık boyu ve balığın ağız genişliği arasında kuvvetli ve pozitif bir ilişki olduğunu göstermiştir. Daha önceden boy - ağız açıklığı ile ilgili bir çalışmanın olmaması yapılan çalışmanın önemini arttırmakla beraber daha sonra yapılacak olan araştırmalar için kaynak niteliği taşımaktadır.

Tarım Köy İşleri Bakanlığı, Koruma ve Kontrol Şubesi Müdürlüğü'nün koordinatörlüğünde yayınlanan su ürünleri tebliğlerinde İzmarit balıkları için belirtilmiş bir yasal yakalama boyuna rastlanmamıştır (Anonim, 2007).

Türkiye'de izmarit balıkları ile yapılan çalışmalarda ilk cinsi olgunluk boyu ile ilgili bir kayıt bulunmamıştır. Sadece Mytilineou ve Papaconstantinou (1991), Yunanistan'da Patraikos körfezinde izmarit balığının ilk üreme boyunu (çatal boy olarak) 9,10 cm olduğunu bildirmiştir. Denemelerde 7 numaralı sarı ve siyah iğnelerle yakalanan izmarit balıklarının bu boydan daha kısa olduğu belirlenmiştir. (Tablo 7 ve 11). Bu da kullanılan iğnelerin ağız açıklıklarının bu tür için 3 ve 5 numaralı iğnelerin kullanılmasında bir sakınca olmadığı sonucuna varılmıştır.

Yapılan bu çalışmada denenen iğneler içerisinde, optimum yakalama boyu ve seçicilik faktörünün düşük olması sebebiyle 7 numaralı siyah iğnenin en az seçici olduğunu göstermiştir. Paraketalarda 10 numaradan (ebat olarak) küçük iğnelerin kullanımı 36/1 numaralı sirkülerle yasaklanmış olmasına rağmen (Anonim 2004), ince dip paraketalarında 12-14 numara iğnelerin bölgede kullanımına devam edildiği saptanmıştır (Doyuk, 2006).

Yapılan bu çalışma daha önceki çalışmalarla paralellik göstermekte olup, Çekiç ve Basusta (2004) İskenderun Körfezi'nde kullanılan paraketa takımlarında yem çeşidi ve iğne büyüklüğünün balık boy büyüklüğüne ve yem çeşitliliğinin de avlanma oranı üzerine etkisi olduğu saptanmıştır. İğne boyutunun büyümesi ile küçük balıkların yakalanmasının zorlaşacağı, büyük balıkların ise küçük iğneden kurtularak kaçma şansının olacağını göstermiştir. Ayrıca iğne seçiciliğinin, yakalanacak balığın ağız açıklığı ile direkt ilişkili olması farklı türlerde daha büyük veya küçük balıkların yakalanmasına sebep olabilmektedir. Örneğin hani (*Serranus* sp.) balığının ağız açıklığı büyük olduğundan küçük boyuttaki hani balıkları bile büyük iğneye yakalanabilmektedir. Bu yüzden seçilecek iğnenin türe özgü olması gerekmektedir. Seçicilik çalışmaları sürdürülebilir balıkçılık açısından büyük önem arz etmektedir. Bu araştırmaların her türe yönelik olarak yapılması büyük faydalar sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

- Alverson D. L., Freeberg M. H., Pope J. G. ve Murawski S. A., 1994. A Global Assesment on Fisheries Bycatch and Discards. *FAO Fisheries Technical Paper* no. 339, Rome, 223 pp.
- Anonim 2001. FAO, fisheries highlight, Number of fishers doubled since 1970, in [www.fao.org/fi/highlight/fisher/c_929](http://www.fao.org/fi/highlight/fisher/c_929.asp). asp.
- Anonim 2004. Denizlerde ve iç sularda Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığını Düzenleyen 2004–2006 Dönemine Ait 36/1 Numaralı Sirküleri. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Ankara.
- Anonim 2005. FAO, Yearbook. Fishery statistics. Vol. 96/1 Capture production 2003. Fishery Information, Data and Statistics Unit. Roma.
- Anonim 2006a. Su Ürünleri İstatistikleri, T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Ankara.
- Anonim 2006b. Çanakkale Tarım İl Müdürlüğü Balıkçı Gemisi Kayıtları. Çanakkale 2007.
- Anonim 2007. www.kkgm.gov.tr, *Su Ürünleri Tebliğleri*.
- Avşar D., 1998. *Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği*. Ç. Ü. Su Ürünleri Fak., Ders Kitabı. Adana, 150s.
- Beğburs C. R., Altınağaç U. ve Hoşsucu H., 2004. Farklı Malzemelerden Yapılmış Ahtapot Çaparileri Üzerine Bir Araştırma. *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi*, 21, (1-2): 5-8.
- Bingel F., 2002. *Balık Populasyonlarının İncelenmesi*. Ders Kitabı, 264s.
- Bjordal Å. ve Løkkeborg S., 1996. Longlining. Fishing News Books. 156s. England.
- Can A. ve Bilecenoğlu M., 2005. *Türkiye Denizlerinin Dip Balıkları Atlası*. 108 s.
- Cengiz Ö., 2006. Atikhisar baraj gölü'nde tatlısu kefali (*Leuciscus cephalus* L., 1758) avcılığında kullanılan monofilament uzatma ağlarının seçiciliği (Yüksek Lisans Tezi). Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Anabilim Dalı, Çanakkale.
- Çekiç M., 2001. İskenderun Körfezi'nde Kullanılan Paraketalarda Yem Çeşidi ve İğne Büyüklüğünün Seçiciliğe Etkisi. Mustafa Kemal Üni. Fen Bil. Enst., (Yüksek Lisans Tezi), Antakya.

- Çekiç M. ve Başusta N., 2004. İskenderun Körfezi'nde Kullanılan Paraketa Takımlarında Yem Çeşidi ve İğne Büyüklüğünün Tür Seçimine Etkisi. *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi*, 21, (1-2): 73-77.
- Çıra E. ve Tosunoğlu Z., 2001. Trol Ağları Seçiciliğinin Balıkçılık Yönetimi Açısından Değerlendirilmesi. *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi*, 18, (3-4): 583-591.
- Cook R., 1995. The use of selectivity data in stock assessment. *ICES FTTB Working Group Paper*, Aberdeen, 12p.
- Çiçek E., Avşar D., Özyurt C. E., Yeldan H. ve Özütok M., 2005. Population Characteristics and Growth of *Spicara maena* Inhabiting in Babadillimanı Bight (Northeastern Mediterranean- Turkey). *The 7th Balkan Conference on Operational Research*.
- Doyuk S. A., 2006. Çanakkale Bölgesi'nde Kullanılan Av Araçlarının Teknik Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Çalışma (Yüksek Lisans Tezi). Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Anabilim Dalı, Çanakkale.
- Erdem Y., 1996. Kalkan (*Psetta maxima* Palas 1881) Balığı Avcılığında kullanılan Sade Uzatma Ağlarının Seçiciliği Üzerine Bir Araştırma (Doktora Tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü 64 s, Samsun.
- Erzini K., Gonçalves J. M. S., Bentes L., Lino P. G., Ribeiro J., 1998. Species and size selectivity in a 'red' sea bream longline 'metier' in the Algarve (Southern Portugal). *Aquant. Living Resour.*, 11: 1-11.
- Erzini K., Gonçalves J. M. S., Bentes L., Lino P. G. ve Ribeiro J., 1999. Catch composition, catch rates and size selectivity of three long-line methods in the Algarve (Southern Portugal). *Bol. Inst. Esp. Oceanog.*, 15, (1-4): 313-323.
- Fridman A. L., 1973. Theory and desing of commercial fishing gear (Translated from Russian. U.S. Dept. Of Commerce, National Technical Information Service, Jerusalem, 489 p.)
- Gökçe A. M., Akamca E. ve Özak A. A., 2001. Anaç Olarak Kullanılacak Sparidae Familyasına Bazı Türlerin Paraketa ile Avlanma Olanakları ve Av Sonrası Ölüm Oranı. *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi*, 18, (1-2): 47-53.
- Hameed S.M. ve Boopendranath R.M., 2000. Modern Fishing Gear Technology. *Daya Publishing House*. Delhi. 186 p.

- Hamley J. M., 1975. Review of Gillnet Selectivity. *J.Fish. Res. Bd. Can.*, 32, 1943-1969.
- Henderson BA, Nepszy SJ, 1992. Comparison of catches in mon- and multifilament gill nets in Lake Erie. *N Am J Fish Manage* 12:618–624.
- Holt S. J., 1963. A Method for Determining Gear Selectivity and its Application. *ICNAF Spec. Publ.*, 5: 106-115.
- Hoşsucu H., 2002. *Balıkçılık I Avlama Araçları ve Teknolojisi*. E. Ü. Su Ürünleri Fak., Ders Kitabı. İzmir, 25-84.
- Hovgard H. ve Lassen H., 2000. Manual on Estimation of Selectivity for Gillnet and Longline Gears in Abundance Surveys. *FAO Fish. Tech. Pap.*, 397. 84 p.
- Huse I., Lokkeborg S. ve Soldal A. V., 2000. Relative Selectivity in trawl, Longline and gillnet fisheries for cod and haddock. *Ices Journal of Marine Science*, 57: 1271-1282.
- İlkyaz A. T., 2005. Uzatma Ağı Seçicilik Parametrelerinin Direkt Tahmin Metodu ile Belirlenmesi (Doktora Tezi). Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Avlama ve İşleme Anabilim Dalı, İzmir.
- Kalaycı F., 2001. Dip Paraketasında Kanca Büyüklüğünün Seçicilik Üzerine Etkisi (Yüksek Lisans Tezi). Ondokuz Mayıs Üni. Fen Bil. Enst., Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı, Samsun.
- Kaykaç M. H., Ulaş A., Metin C. ve Tosunoğlu Z., 2003. Olta Balıkçılığında Düz ve Çapraz İğnelerin Av Etkinliği Üzerine Bir Araştırmada. *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi*, 20, (1-2): 227-231.
- Kınacıgil H. T., İlkyaz A. T., Ayaz A., Akyol O. ve Altınağaç U., 2000. Orta Ege’de uzatma ağlarının balık populasyonları üzerine etkilerinin araştırılması, TÜBİTAK 198Y023 nolu proje raporu, 52s.
- Lagler K. F., 1978. Capture, Sampling and Examination of Fishes. In W.E. Ricker(ed) *Methods for Assessment of Fish Production in Fresh Waters*. IBP Handbook No:3, *Blackwell Scientific Publication*. Oxford. 7- 44 p.
- Løkkeborg S. ve Bjordal Å. 1992. Species and Size Selectivity in Longline Fishing: A Review. *Fisheries Research*, 13: 311-322 Amsterdam.
- Lucas C. E., Schaefer M. B., Holt S.J. ve Beverton R. J. H., 1960. Report on fishing effort and the effect of fishing on resource. *ICNAF Spec. Publ.* 2: 5-26.

- MacLennan D. N., 1992. Fishing gear selectivity. *Fisheries Research* 13: 201-204.
- Malkav S., 2002. İzmir Körfezi'nde dağılım gösteren izmarit balığı (*Spicara flexuosa*, Rafinesque, 1810)'nın biyolojik özelliklerinin araştırılması (Yüksek Lisans Tezi). Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Temel Bilimler Anabilim Dalı, İzmir.
- Mater S., Malkav S. ve Bayhan B. Ş., 2001. İzmir Körfezi'nde Dağılım Gösteren İzmarit Balığı (*Spicara flexuosa* Rafinesque, 1810)'nın Bazı Biyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi*, 18, (1-2): 25-32.
- Metin C., Lök A. ve İlkyaz T. A., 1998. Farklı Göz Genişliğine Sahip Sade Dip Uzatma Ağlarında İsparoz (*Diplodus annularis* L., 1758) ve İzmarit (*Spicara flexuosa* Rafinesque., 1810) Balıklarının Seçiciliği. *E.U. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences* 15, (3-4): 293-303.
- Mytilineou C. ve Papaconstantinou C., 1991. Age and growth of *Spicara flexuosa* (Rafinesque, 1810) (Pisces, Centracanthidae) in the Patraikos gulf (Greece). *Scientia Marina*, 55(3): 483-490.
- Özdemir S. ve Erdem Y., 2006. Uzatma Ağlarının Ağ Materyali ve Yapısal Özelliklerinin Türlerin Yakalanabilirliği ve Tür Seçiciliği Üzerindeki Etkisi. *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi*, 23, (3-4): 429-433.
- Peixer J. ve Petrere Jr. M., 2005. Hook Selectivity of the Pacu *Piaractus Mesopotamicus* (Holmberg, 1887) in the Pantanal, the state of Mato Grosso do Sul, Brazil. *Braz. J. Biol.*, 339- 345.
- Petrakis G. ve Stergiou K. I., 1996. Gill net selectivity for four fish species (*Mullus barbatus*, *Pagellus erythrinus*, *Pagellus acarne* and *Spicara flexuosa*) in Greek waters, *Fisheries. Research.*, 27:17-27.
- Sarı M. ve Güven B., 2000. Bazı Av Araçlarında Seçicilik Parametrelerinin Hesaplanması Üzerine Bir Paket Program GEARSEL Ver. 1.0, Doğu Anadolu Bölgesi IV. Su Ürünleri Sempozyumu, 28-30 Haziran 2000, Erzurum, *Sempozyum Kitabı*, 179-185 s.
- Sarihan E., 1989. *Balıkçılık Biyolojisi*. Ç. Ü. Ziraat Fak., Ders Kitabı. Adana, 120s.
- Sparre P., Ursin E. ve Venema S.C. 1989. introduction to Tropical Fish Stock Assessment. Part 1 – *Manual. FAO Fish Tech. Pap.*, 301 (1), 337 p.

- Sparre P. ve Venema S. C., 1992. Introduction to Fish Stock Assessment Part 1, Manual. *FAO Fisheries Technical Paper* No: 306.1, Rev.1, Rome, 376p.
- Timur M., 1990. *Balıkçılık tarihi*, A.Ü . Eğirdir Su Ürünleri Y.O., 55s.
- Woll A. K., Boje J., Holst R. ve Gundersen A. C., 2001. Catch rates and hook and bait selectivity in longline fishery for Greenland halibut (*Reinhardtius hippoglossoides*, Walbaum) at East Greenland. *Fisheries Research*, 51: 237-246.
- Yokota K., Kiyota M. ve Minami H., 2006. Shark catch in a pelagic longline fishery: Comparison of circle and tuna hooks. *Fisheries Research*, 81: 337-341.
- Zaragoza E. C., Danzell P. ve Pauly D., 1989. Hook Selectivity of Yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) caught off Darigayos Cove, La Union, Philippines. *Journal of Applied Ichthyology*, 5, (1):12-17.
- Zengin M., Düzgüneş E., Genç Y. ve Tabak İ., 1997. Dip Trol Ağlarında Seçiciliğin Belirlenmesi (Proje Sonuç Raporu). Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Trabzon. TAGEM/IY/96/12/1/004

Tablo 1. Yakalanan Toplam Balık Sayısının İğne Türüne ve Numarasına Göre Miktarları.....	27
Tablo 2 . 5,5 , 7,3 ve 8,5 mm ağız açıklığına sahip siyah iğnelerle yakalanan <i>Spicara maena</i> balıklarının minimum, maksimum, ortalama boy ve ağırlık değerleri.....	29
Tablo 3 . 5,5 , 7,3 ve 8,5 mm ağız açıklığına sahip siyah iğnelerle yakalanan <i>Spicara maena</i> türünün boy-frekans değerleri ve yakalanma oranlarının doğal logaritması.....	29
Tablo 4 . 5,5 , 7,3 ve 8,5 mm ağız açıklığına sahip sarı iğnelerle yakalanan <i>Spicara maena</i> balıklarının minimum, maksimum, ortalama boy ve ağırlık değerleri.....	31
Tablo 5 . 5,5 , 7,3 ve 8,5 mm ağız açıklığına sahip sarı iğnelerle yakalanan <i>Spicara maena</i> türünün boy-frekans değerleri ve yakalanma oranlarının doğal logaritması.....	31
Tablo 6 . 5,5 , 7,3 ve 8,5 mm ağız açıklığına iğnelerle yakalanan toplam <i>Spicara maena</i> balıklarının minimum, maksimum, ortalama boy ve ağırlık değerleri.....	33
Tablo 7 . Çalışmada kullanılan siyah iğne için Holt metoduna göre hesaplanan ve her oltanın yakaladığı boy gruplarına karşılık gelen yakalama oranları $S(L_{5,5})$, $S(L_{7,3})$, $S(L_{8,5})$	36
Tablo 8 . Siyah iğne çiftlerine ait regrasyon katsayıları.....	37
Tablo 9 . 5,5 , 7,3 mm ve 7,3 , 8,5 mm ağız açıklığına sahip siyah iğnelerin seçicilik parametreleri.....	37
Tablo 10 . Çalışmada kullanılan siyah iğnelerin İzmarit balığı için Ortak seçicilik faktörü (SF), Ortak standart sapması (SD) ve optimum yakalama boyları.....	38
Tablo 11 . Çalışmada kullanılan sarı iğne için Holt metoduna göre hesaplanan ve her oltanın yakaladığı boy gruplarına karşılık gelen yakalama oranları...	39
Tablo 12 . Sarı iğne çiftlerine ait regrasyon katsayıları.....	40

Tablo 13. 5,5 , 7,3 mm ve 7,3 , 8,5 mm ağız açıklığına sahip sarı iğnelerin seçicilik parametreleri.....	40
Tablo 14 . Çalışmada kullanılan sarı iğnelerin İzmir balığı için Ortak seçicilik faktörü (SF), Ortak standart sapması (SD) ve optimum yakalama boyları.....	41

Şekiller

Sayfa No

Şekil 1. İğnenin Bölümleri.....	6
Şekil 2. Farklı Boyutlarda İğne Numaraları.....	6
Şekil 3. Çalışma Bölgesi	14
Şekil 4. Çalışmada Kullanılan Tekne.....	15
Şekil 5. Çalışmada Kullanılan Oltanın Şekli.....	16
Şekil 6. Çalışmada Kullanılan Crown 15507 Marka Siyah İğneler.....	17
Şekil 7. Çalışmada Kullanılan Crown 17104 Marka Sarı İğneler	17
Şekil 8. Kullanılan Sarı İğnelerin Yapısal Boyutları	18
Şekil 9. Kullanılan Siyah İğnelerin Yapısal Boyutları.....	18
Şekil 10. İzmarit Balığının Toplam Boy ve Ağız Açıklığı Ölçümü	19
Şekil 11. <i>Spicara maena</i> 'nın Genel Görünümü.....	20
Şekil 12. Balıkların Boy ve Ağırlık Ölçümü.....	21
Şekil 13. Balıkların Ağız Açıklığı Ölçme Yöntemi.....	22
Şekil 14. Yakalanan Balıkların % Av Kompozisyonu.....	27
Şekil 15. 5,5 , 7,3 ve 8,5 mm ağız açıklığına sahip siyah iğnelerle yakalanan <i>Spicara maena</i> ya ait boy- frekans değerleri.....	28
Şekil 16. 5,5 , 7,3 ve 8,5 mm ağız açıklığına sahip sarı iğnelerle yakalanan <i>Spicara maena</i> ya ait boy- frekans değerleri.....	30
Şekil 17. 5,5 , 7,3 ve 8,5 mm ağız açıklığına iğnelerle toplam yakalanan <i>Spicara maena</i> ya ait boy- frekans değerleri.....	32
Şekil 18. Sarı İğne İle Yakalanan Balıkların Boy-Ağırlık İlişkisi.....	33
Şekil 19. Siyah İğne İle Yakalanan Balıkların Boy-Ağırlık İlişkisi.....	34
Şekil 20. Tüm Bireylerde Boy-Ağırlık İlişkisi.....	35
Şekil 21. İzmarit balıklarının Boy-Ağız açıklığı ilişkisi.....	35
Şekil 22. Siyah İğne ile yakalanan <i>Spicara maena</i> 'nın Seçicilik Eğrisi.....	38
Şekil 23. Sarı İğne ile yakalanan <i>Spicara maena</i> 'nın Seçicilik Eğrisi.....	38

YAŞAM ÖYKÜŐÜ

Adı ve Soyadı: Aydın KARA

Doęum Yeri ve Yılı: İstanbul-1983

Eğitim Durumu

1989-1994: Nail Reőit İlköęretim Okulu

1997-2000: Tuna Lisesi

2000-2004: anakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi (Lisans)

2004- : anakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri
Anabilim Dalı (Yüksek Lisans)