



**MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI**

**KUZEYDOĞU AKDENİZDEKİ BAZI BALIK TÜRLERİ İÇİN KARE VE  
ROMBİK GÖZLÜ TROL TORBALARININ BOY SEÇİCİLİĞİ**

**SEVİL DEMİRCİ**

**DOKTORA TEZİ**

**Antakya/HATAY**

**ŞUBAT-2009**

**MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**KUZEYDOĞU AKDENİZDEKİ BAZI BALIK TÜRLERİ İÇİN KARE  
VE ROMBİK GÖZLÜ TROL TORBALARININ BOY SEÇİCİLİĞİ**

**SEVİL DEMİRCİ**

**DOKTORA TEZİ**

**SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI**

Prof. Dr. İhsan AKYURT danışmanlığında hazırlanan bu tez 19/02/2009 tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri tarafından oybirliği ile kabul edilmiştir.

İmza.....	İmza.....	İmza.....	İmza.....	İmza.....
Prof. Dr. İhsan AKYURT	Prof. Dr. Adnan TOKAÇ	Doç. Dr. Suat ŞAHİNLER	Yrd. Doç. Dr. Gökhan GÖKÇE	Yrd. Doç. Dr. Sefa A. DEMİRHAN

Bu tez Enstitümüz Su Ürünleri Anabilim Dalında hazırlanmıştır.

**Kod No:**.....

Prof. Dr. Bünyamin YILDIZ  
Enstitü Müdürü  
İmza ve Mühür

**Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, sekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.**

**İÇİNDEKİLER**

	<b>Sayfa</b>
ÖZET.....	I
ABSTRACT.....	II
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ.....	III
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	IV
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	V
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	4
2.1.Türkiye Trol Balıkçılığında Seçicilik Çalışmalarına Genel Bakış.....	5
2.2. Dip Trolü Seçicilik Çalışmalarında Kare Gözlü Ağ Kullanımı.....	8
2.3.Balık Vücut Şekli Üzerine Yapılan Çalışmalar.....	13
2.4.Akdeniz’de Kare Gözlü Ağ Kullanımı.....	15
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	18
3.1. Materyal.....	18
3.1.1. Av Sahası ve Araştırma Zamanı.....	18
3.1.2. Trol Teknesi ve Avcılık Donanımı.....	19
3.1.3. Örtü Torba ve Trol Torbaları.....	19
3.1.4. 3.1.4. Seçiciliği Tahmin Edilen Türlerin Genel Özellikleri.....	22
3.2.Yöntem.....	26
3.2.1. Seçicilik Parametrelerinin Tahmini.....	27
3.2.2. Balık Vücut Ölçümleri.....	28
3.2.3. Balık Vücut Formlarının Belirlenmesi.....	30
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA.....	31
4.1.Arazi Çalışmaları ve Örnekleme Sonuçları.....	31
4.2.Ağ Göz Açıklıklarının Belirlenmesi.....	33
4.3.Boy Seçicilik Parametrelerinin Tahmini.....	33

	<b>Sayfa</b>
4.3.1. <i>M. barbatus</i> Seçicilik Parametreleri.....	34
4.3.2. <i>U. moluccensis</i> Seçicilik Parametreleri.....	43
4.3.3. <i>P. erythrinus</i> Seçicilik Parametreleri.....	50
4.3.4. <i>S. umdosquamis</i> Seçicilik Parametreleri.....	57
4.3.5. <i>C. linguatula</i> Seçicilik Parametreleri.....	62
4.4. Balık Vücut Formlarının Belirlenmesi.....	67
4.5. Balık Vücut Çevrelerinin Belirlenmesi.....	70
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	73
KAYNAKLAR.....	77
TEŞEKKÜR.....	90
ÖZGEÇMİŞ.....	91

## ÖZET

**KUZEYDOĞU AKDENİZDEKİ BAZI BALIK TÜRLERİ İÇİN KARE VE ROMBİK GÖZLÜ TROL TORBALARININ BOY SEÇİCİLİĞİ**

Bu çalışmada Kuzey Doğu Akdeniz’de, gerçekleştirilen dip trol avcılığında, farklı vücut formundaki balıkların kare ve rombik gözlü torbalardaki boy seçicilik parametreleri tahmin edilmiştir. Denemeler, ticari balıkçılıkta kullanılmakta olan 44 mm rombik, Avrupa Birliği uyum sürecinde kullanılması önerilen 40 mm kare ve 50 mm rombik göz açıklığındaki torbalar ile gerçekleştirilmiştir. Türler için seçicilik bilgileri çemberli örtü torba yöntemi ile elde edilmiştir. Farklı vücut şekillerine sahip *Mullus barbatus*, *Upeneus moluccensis*, *Pagellus erythrinus*, *Saurida undosquamis* ve *Citharus linguatula* türlerine ait seçicilik parametreleri üç tip torbayla yapılan deneme trol çekimleri ile tahmin edilmiştir.

44 mm rombik ve 40 mm kare gözlü torbalar *Mullus barbatus* için, 13.82-14.02 cm’lik  $L_{50}$  değeri ile yüksek seçicilik özelliği göstermiştir. *Upeneus moluccensis*’te ise 15.31 cm  $L_{50}$  değerinde, 40 mm kare gözlü torba önem kazanmıştır. *Pagellus erythrinus* ve *Citharus linguatula*’nın vücut şekline bağlı olarak, rombik ağ göz şekline sahip torbalarda yüksek yakalama boyu elde edilmiştir. Kare gözlü torba, *M. barbatus* ve *U. moluccensis* için uygun görülürken, *P. erythrinus*’ta ise, 44 mm rombik gözlü torba öncelikli bulunmuştur. Bölge dip trol balıkçılığında oldukça önemli olan *Saurida undosquamis* için, tüm torbalarda yüksek kaçış oranları ve  $L_{50}$  değerleri bulunmuştur. 50 mm rombik gözlü torba ise bu türler için oldukça geniş göz açıklığına sahiptir.

2009, 91 sayfa.

**Anahtar Kelimeler:** Trol, Boy Seçiciliği, Balık Vücut Formu, Kare Gözlü Ağ, Kuzey Doğu Akdeniz.

## ABSTRACT

**SELECTIVITY OF SQUARE AND DIAMOND MESH TRAWL CODEND FOR SOME FISH SPECIES IN NORTH EAST MEDITERRANEAN**

This study aims to estimate the length selectivity parameters of square and diamond mesh trawl codend for fish various body shapes in otter trawling in Northeast Mediterranean. To this end, trials were accomplished with presently used 44 mm diamond mesh codend in addition to 40 mm square and 50 mm diamond mesh codend, which are recommended for use in the process of integration into EU. Hooped covered codend method was used for the estimations. The species which were made use of in trial hauling were *Mullus barbatus*, *Upeneus moluccensis*, *Pagellus erythrinus*, *Saurida undosquamis* and *Citharus linguatula*, which have different body shapes.

44 mm diamond and 44 mm square mesh codends were to have  $L_{50}$  values respectively for 13.82 cm and 14.02 cm *Mullus barbatus*. 44 mm diamond codend appeared to have high  $L_{50}$  rate for *Upeneus moluccensis*. A fairly high catch length was attained with diamond mesh for *Pagellus erythrinus* on account of its body shape square mesh codends were suitable for *P. erythrinus*. Very high escape rates and  $L_{50}$  values were attained with all the three codends for *Saurida undosquamis*, which has the highest economic capacity in deep trawl fishing in the region. As to 50 mm diamond mesh codends have rather too wide meshes for these species.

In conclusion, as far as mesh size and configuration of codend are concerned, *P. erythrinus* as found to have highest escape rate among other species. The ones with the lowest escape rate were *M. barbatus* and *U. moluccensis*. On the other hand *P. erythrinus* achieved better escape performance in 44 mm diamond mesh codend while the latter ones had poor escape in this codend.

2009, 91 pages

**Keywords:** Trawl, size selectivity, Fish body shape, square mesh, Northeast Mediterranean

**SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ**

<b>BÇ</b>	Balığın göz bitimine teğet alınan baş çevresi
<b>BG</b>	Balığın göz bitimine teğet alınan baş genişliği
<b>BG</b>	Beygir gücü
<b>BY</b>	Balığın göz bitimine teğet alınan baş yüksekliği
<b>ÇB</b>	Çatal boy
<b>D</b>	Denye
<b>İÜB</b>	İlk üreme boyu
<b>L<sub>50</sub></b>	Yakalanma oranının %50 olduğu balık boyu
<b>MLS</b>	Minimum boy yasağı
<b>MMS</b>	Minimum ağ göz büyüklüğü
<b>MYVB</b>	Minimum yasal yakalama boyu
<b>Ø</b>	Çap (mm)
<b>ÖBS</b>	Örtü torbadaki balık sayısı
<b>PA</b>	Poliamid
<b>PE</b>	Polietilen
<b>PVC</b>	Polivinilklorür
<b>SR</b>	Seçicilik aralığı
<b>TB</b>	Total boy
<b>TBS</b>	Trol torbasındaki balık sayısı
<b>VÇ</b>	Balık vücudunun maksimum çevresi
<b>VG</b>	Balık vücudunun maksimum genişliği
<b>VY</b>	Balık vücudunun maksimum yüksekliği

## ÇİZELGELER DİZİNİ

		<b>Sayfa</b>
Çizelge 3.1.	<i>Saurida undosquamis</i> 'in İlk Üreme Boyuna ait Araştırmalar.....	23
Çizelge 3.2.	<i>Mullus barbatus</i> 'un İlk Üreme Boyuna ait Araştırmalar.....	23
Çizelge 3.3.	<i>Upeneus moluccensis</i> 'in İlk Üreme Boyuna ait Araştırmalar.....	24
Çizelge 3.4.	<i>Pagellus erythrinus</i> 'un İlk Üreme Boyuna ait Araştırmalar.....	25
Çizelge 4.1.	Deneme Trol Çekimlerine Ait Bilgiler.....	31
Çizelge 4.2.	<i>Mullus barbatus</i> Seçicilik Parametreleri.....	36
Çizelge 4.3.	Farklı Araştırmalar Sonucu Elde Edilen <i>M. barbatus</i> L <sub>50</sub> Değerleri.....	42
Çizelge 4.4.	<i>Upeneus moluccensis</i> Seçicilik Parametreleri.....	45
Çizelge 4.5.	<i>Pagellus erythrinus</i> Seçicilik Parametreleri.....	51
Çizelge 4.6.	Farklı Araştırmalar Sonucu Elde Edilen <i>P.erythrinus</i> L <sub>50</sub> Değerleri.....	56
Çizelge 4.7.	<i>Saurida undosquamis</i> Seçicilik Parametreleri.....	58
Çizelge 4.8.	<i>Citharus linguatula</i> Seçicilik Parametreleri.....	63
Çizelge 4.9.	Tahmin Edilen L <sub>50</sub> Değerlerinde Beklenen Balık Maksimum Vücut Çevre Uzunluğu.....	72
Çizelge 5.1.	Ağ Gözü İç Çevresi ve Baş Çevresi Uzunluğunda Tahmini Tam Boy.....	75



## ŞEKİLLER DİZİNİ

	<b>Sayfa</b>
Şekil 3.1	Deneme Trol Çekimlerinin Yapıldığı Av Sahası..... 18
Şekil 3.2.	Kullanılan Geleneksel Dip Trol Ağı..... 20
Şekil 3.3.	Trol Torbaları ve Çemberli Örtü Torba Teknik Planı..... 21
Şekil 3.4.	Çemberli Örtü Torba Donatılma Şeması..... 22
Şekil 3.5.	Çemberli Örtü Torba Görünümü..... 26
Şekil 3.6	Örneklenen Bireylere Ait Boy Frekans Ölçümleri..... 27
Şekil 3.7.	<i>M. barbatus</i> Vücut Ölçümleri..... 29
Şekil 3.8.	<i>U.moluccensis</i> Vücut Ölçümleri..... 29
Şekil 3.9.	<i>P. erythrinus</i> Vücut Ölçümleri..... 29
Şekil 3.10.	<i>S. undosquamis</i> Vücut Ölçümleri..... 29
Şekil 3.11.	<i>C. linguatula</i> Vücut Ölçümleri..... 30
Şekil 4.1.	Araştırmada Örtü ve Torbaya Ait Örnek Av..... 33
Şekil 4.2.	Torba ve Örtülerde Örneklenen Birey Miktarı ..... 34
Şekil 4.3.	<i>Mullus barbatus</i> Şecicilik Eğrileri..... 37
Şekil 4.4.	40 mm Kare Gözlü Torba Denemelerinde <i>Mullus barbatus</i> Boy Frekansı ve Şecicilik Değerleri..... 39
Şekil 4.5.	50 mm Rombik Gözlü Torba Denemelerinde <i>Mullus barbatus</i> Boy Frekansı ve Şecicilik Değerleri..... 40
Şekil 4.6.	44 mm Rombik Gözlü Torba Denemelerinde <i>Mullus barbatus</i> Boy Frekansı ve Şecicilik Değerleri..... 41
Şekil 4.7.	<i>U. moluccensis</i> Şecicilik Eğrileri..... 46
Şekil 4.8.	40 mm Kare Gözlü Torba Denemelerinde <i>U. moluccensis</i> Boy Frekansı ve Şecicilik Değerleri..... 47
Şekil 4.9.	50 mm Rombik Gözlü Torba Denemelerinde <i>U. moluccensis</i> Boy Frekansı ve Şecicilik Değerleri..... 48
Şekil 4.10.	44 mm Rombik Gözlü Torba Denemelerinde <i>U. moluccensis</i> Boy Frekansı ve Şecicilik Değerleri..... 49
Şekil 4.11.	<i>Pagellus erythrinus</i> Şecicilik Eğrileri..... 52
Şekil 4.12.	40 mm Kare Gözlü Torba Denemelerinde <i>P. erythrinus</i> Boy Frekansı ve Şecicilik Değerleri..... 54

## ŞEKİLLER DİZİNİ DEVAMI

	<b>Sayfa</b>
Şekil 4.13. 50 mm Rombik Gözlü Torba Denemelerinde <i>P. erythrinus</i> Boy Frekans ve Seçicilik Değerleri.....	54
Şekil 4.14. 44 mm Rombik Gözlü Torba Denemelerinde <i>P.erythrinus</i> Boy Frekans ve Seçicilik Değerleri.....	55
Şekil 4.15. <i>Saurida undosquamis</i> Seçicilik Eğrileri.....	59
Şekil 4.16. 40 mm Kare Gözlü Torba Denemelerinde <i>S. undosquamis</i> Boy Frekans ve Seçicilik Değerleri.....	60
Şekil 4.17. 50 mm Rombik Gözlü Torba Denemelerinde <i>S. undosquamis</i> Boy Frekans ve Seçicilik Değerleri.....	61
Şekil 4.18. 44 mm Rombik Gözlü Torba Denemelerinde <i>S.undosquamis</i> Boy Frekans ve Seçicilik Değerleri.....	62
Şekil 4.19. <i>Citharus linguatula</i> Seçicilik Eğrileri.....	64
Şekil 4.20. 40 mm Kare Gözlü Torba Denemelerinde <i>C. linguatula</i> Boy Frekans ve Seçicilik Değerleri.....	65
Şekil 4.21. 50 mm Rombik Gözlü Torba Denemelerinde <i>C. linguatula</i> Boy Frekans ve Seçicilik Değerleri.....	66
Şekil 4.22. 44 mm Rombik Gözlü Torba Denemelerinde <i>C. linguatula</i> Boy Frekans ve Seçicilik Değerleri.....	66
Şekil 4.23. Türlerle Ait Vücut Form Değerleri Dağılımı.....	68
Şekil 4.24. Türlerle Ait Baş Form Değerleri Dağılımı.....	69
Şekil 4.25. Baş ve Maksimum Vücut Çevresi ile Tam Boy Arasındaki İlişki.....	71
Şekil 5.1. Torba Gözlerine Takılan Bireyler.....	75

## 1. GİRİŞ

FAO tarafından 1990'lı yıllarda başlatılan ilk girişimlerden sonra, günümüzdeki araştırmalar, balıkçılığın global sorunu olan aşırı avcılık ve buna bağlı olarak tür çeşitliliğinin azalması üzerine yoğunlaşmaktadır (Worm ve ark., 2007). Aşırı avcılık, türlerin tehlikeli biçimde sömürülerek, hem ağırlık hem de boy ortalamalarında düşüşlere neden olmaktadır. Bu etkiler, denizel besin zincirindeki avcılık düzeylerindeki düşüşü de tetiklemektedir (Pauly ve Palomares, 2005).

Endüstrileşen balıkçılık sektörü ile birlikte, büyük teknelerin yapılması, balık bulucu akustik cihazların kullanımı, balıkçılıkta mekanik, elektronik ve bilgisayar teknolojisi uygulamaları, av araçlarının ve kapasitelerinin büyütülmesi gibi hızlı gelişmeler daha fazla canlı kaynağın sömürülmesine neden olmaktadır (Misund ve Aglen, 1992). Bu gelişmelere ek olarak tekne sayılarındaki artış, birçok stok üzerinde yoğun avcılık baskısı oluşturmuştur. Azalan stoklar kendini yenileyememiş ve yok olma tehlikesi altına girmiştir (Misund, 1994). Bu durum, FAO'nun 2003 yılı verilerinde açıkça görülmektedir. FAO tarafından izlenen stokların %52'sinin tam, %16'sının ise aşırı sömürülmüş durumda olduğu belirtilmektedir (Anonymous, 2003).

Son zamanlarda yapılan çalışmalar ve getirilen ciddi düzenlemeler sayesinde bazı gelişmiş ülkelerin sahip olduğu stoklar kendini yenilemeye başlasa da balıkçılık sektöründe küresel olarak birçok stok yok olma eşiğine gelmiştir (Glover ve Smith, 2003). Bu konuda FAO'nun sorumlu balıkçılık için belirttiği yönetmelik (Code of Conduct for Responsible Fisheries), sucul canlı kaynakların sürdürülebilirliğinin sağlanmasına bir taslak oluşturmaktadır.

Balıkçılık yönetimi, sürekli gelişim için gerekli olan gıda teminatının sağlanmasında, mevcut kaynakların nitelik, çeşitlilik ve elverişliliğinin korunması işlevini gerçekleştirmelidir (Anonymous, 2008a). Bu yönetimde temel sorun, aşırı avcılık noktasında karşımıza çıkmaktadır. Küçük bireylerin avlanması, potansiyel ürün kayıplarına ve popülasyona zarar verilmesine neden olmaktadır. Yetersiz avcılık ise; yaşlı bireylerin avlanmayarak doğal ölüme terk edilmesi ile ürün kaybı ve bu tip balıkların diğer türlerin besinlerine ortak olarak, baskı oluşturması sonucunu doğurur (King, 2007). Balıkçılık yönetiminde sürdürülebilirlik ilkesi doğrultusunda maksimum

fayda; hedeflenen büyüklükteki balıkların avlanırken diğerlerine kaçma şansı verilmesiyle sağlanabilmektedir (Erdem, 1996; Bingel, 2002). Dolayısıyla, doğal stokların sürdürülebilirliği ve ekosistem yaklaşımı içinde ekonomik boydaki türler avlanırken genç bireylerin ayrılması önem kazanmaktadır. Diğer bir açıdan, balıkçılıkta küçük bireylerin büyüyerek istenen boya ulaşmaları ürün miktarını arttırmaktadır. İyi bir balıkçılık yönetimi için av aracı seçiciliğinin bilinmesi çok önemlidir. Balıkçılık teknolojisinde belirlenen boyun üzerindeki bireylerin avlanması da boy seçiciliği çalışmaları ile mümkün olmaktadır. Seçiciliğin artırılması, ilk yakalama boylarının düzenlenerek eşeyssel olgunluğa ulaşamayan bireylerin avcılığının azaltılmasına katkı sağlar. Ayrıca, iskarta oranlarının azaltılması ve hedeflenen türlerin stoka katılımlarının artırılmasında etkin rol üstlenerek, balıkçılığın stoklar üzerine olumsuz etkilerinin önlenmesine yardımcı olur (Armstrong ve ark., 1990; Mac Lennan, 1992).

Dip trol balıkçılığı yüzyıllardır dünyada çok yaygın olarak kullanılan balıkçılık metotlarından biridir (Valdemarsen ve Suuronen, 1993). Ülkemiz balıkçılığında demersal türleri yoğun olarak avlayan av aracı geleneksel yapıdaki dip trolleridir. Türkiye’de avcılık yapan 17953 adet balıkçı teknesi olup bunun 566’sı trol teknesidir. Bu tekneler 300 adetle Karadeniz’de en fazla miktarda iken, 62 tekneyle en az Ege’de bulunmaktadır. Akdeniz’de ise 116 trol teknesi kayıtlı durumdadır (Anonim, 2006a). Trollerin toplam üretimdeki payı ise %5-6 olarak tahmin edilmektedir. Demersal üretimin % 85-90’lık bölümünün dip trolleri ile gerçekleştirildiği belirtilmektedir (Tokaç ve Albaz 1991; Anonim, 2006a). Akdeniz balıkçılığı da yoğun dip trolü avcılığına dayanmaktadır (Bingel, 1987).

Trol ağlarında seçicilik daha çok ağın torba kısmında ağ göz büyüklüğü ile değerlendirilmektedir. 16.yy’da başlayan minimum ağ göz büyüklüğü (MMS) düzenlemeleri, genç bireyleri korumada çok yaygın olarak kullanılmaktadır (Ingolfsson, 2006). Minimum boy sınırlamaları (MLS) ve minimum ağ göz büyüklüğü türlere yakalanmadan önce, çoğalma fırsatı tanıyan geleneksel balıkçılık yönetimi araçlarıdır (King, 2007). Fakat ağ göz açıklığı uygulamaları tek tür için avantajlı olsa da birden fazla tür için uygun olmayabilir (Stewart, 2002). Son yıllarda bu alanda yapılan çalışmalara, ağ göz şekli ve trol ağlarındaki yapısal değişiklikler de eklenmiştir. Bunların başında trol çekim esnasında büzülen rombik gözlü ağların yerine, sürekli açık

kalan kare gözlü ağ kullanımı yönünde çalışmalar yapılmaktadır. Av aracı seçiciliğinin düzenlenmesinde, vücut şekli, boy kompozisyonu ve balık davranışları da oldukça etkili olan faktörler arasındadır (Tosunoğlu, 2006; Özbilgin ve ark., 2004).

Iskarta ve küçük bireylerin korunmasına yönelik, Avrupa Birliği trol balıkçılığı seçicilik düzenlemeleri (EC)No. 1967/2006 no.'lu kanunla sağlanmaktadır. Bu kanuna göre, Akdeniz'de, trol torbalarında 40 mm'lik kare veya 50 mm'lik rombik göz şekline sahip ağ kullanımı zorunlu tutulmaktadır. Bu düzenlemeden önce, Avrupa birliği ülkeleri trol torbalarında minimum göz açıklığı 40 mm rombik gözlü ve daha küçük boyutlarda ağlar kullanmaktaydı. Birliğe uyum sürecinde olan Türkiye'de ise, Ege ve Akdeniz'de minimum 44 mm göz açıklığı uygulaması yapılmaktaydı. Karadeniz'de ise, göz açıklığı 40 mm'den küçük olan ağların torbada kullanılamayacağı hükmü vardı (Anonim, 2006b). Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Koruma Kontrol Genel Müdürlüğü, 2008 yılından itibaren Akdeniz'de 40 mm karegözlü ağında trol torbasında kullanılabileceği yönünde yasal düzenleme yapmıştır (Anonim, 2008).

Akdeniz'de olduğu gibi çok türe dayalı avcılıkta, ağ göz büyüklüğü ve şeklinin hangi türe göre belirleneceği önemli sorunlardan biridir. Ayrıca, karışık demersal balık popülasyonlarındaki temel problemlerden biride birçok balık türünün aynı anda seçilme zorunluluğudur (Hillis ve Carroll, 1988; Galbraith ve Main, 1989). Vücut şekli ve cinsi olgunluk büyüklüğü farklı olan türler, aynı anda avlandığında istenilen seçiciliği sağlamak zorlaşmaktadır. Bu gibi durumlarda türleri ayırmada sistematik değerlendirmeden çok, balık vücut şekli ve davranış farklılıkları ön plana çıkmaktadır. Bu açıdan araştırmada temel seçicilik çalışmalarından farklı olarak, balık vücut form indeksleri oluşturulmuştur. Bu indekslerin, 40 mm kare, 44 ve 50 mm rombik göz şekline sahip torbaların seçiciliğine etkileri belirlenmeye çalışılmıştır.

## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Balıkçılık yönetimindeki tanımıyla seçicilik, hedeflenen tür ve büyüklükteki bireyleri avlarken, diğerlerine kaçma şansı tanınması şeklinde belirtilmektedir (Pope ve ark., 1975; Maclellan, 1992). FAO ise bu tanımı, av aracının seçim işlemlerinin bir ölçüsü olarak yapmaktadır (Anonymous, 2008c). Küçük balıkların avcılığını önlemek amacıyla, yirminci yüzyılda başlayan seçicilik çalışmaları, 1950'li yıllardan sonra, avcılıktaki üretime paralel olarak artış göstermektedir. Stokların mevcut durumları üzerine daha somut bilgilere ulaşmak için bu çalışmaların büyük önemi vardır. Seçici olmayan ağlar, günümüzde balıkçılıktan kaynaklanan kayıpların en önemli nedeni olarak gösterilmektedir (Alverson ve ark., 1994). Büyük miktarlardaki iskarta da, ağın düşük seçicilik özelliğine bağlanmaktadır (Tosunoğlu ve ark., 2003; Tokaç ve ark., 2004). Trol başta olmak üzere, sürütülerek kullanılan ağlarda seçicilik geleneksel olarak ağ göz açıklığı ile kontrol altında tutulmaya çalışılmaktadır. Trol torbasındaki ağın büyüklük ve şekli seçiciliği etkileyen temel faktörler olarak gösterilmektedir (Robertson ve Stewart, 1988; Maclellan, 1992; Reeves ve ark., 1992; Suuronen, 2005). Ağ göz açıklığının büyümesi, küçük balıkların ağdan kaçma şansını arttırmaktadır. Fakat bu ölçüt, seçicilik çalışmalarında kullanılan tek değişken olmayıp, dip trol ağlarının seçiciliği üzerine 22 değişkenin etkili olduğu bildirilmektedir (Wileman, ve ark., 1996). Daha seçici trol ağlarının geliştirilmesi açısından bu değişkenlerin bilinmesi büyük önem taşır. İncelenen değişkenin etkilerinin en iyi şekilde belirlenebilmesi için, diğer faktörler olabildiğince sabit tutulmalıdır (Çıra ve Tosunoğlu, 2001).

Trol ağlarında balık kaçışlarının büyük oranda trol torbasında gerçekleştiği su altı çekimleri ve balıkadam gözlemleriyle belirlenmiştir (Wileman ve ark., 1996). Dolayısıyla, boy seçiciliği trolün torba kısmında daha başarılı sonuçlar verdiğiinden araştırmalar bu noktada yoğunlaşmıştır (Wardle, 1986; Wardle, 1989; Erdem, 1992; Lowry ve Robertson, 1994; Dahm, 1995; Erkoyuncu ve ark., 1995; Lowry, 1995; Wileman ve ark., 1996; Stergiou ve ark., 1997; Lök ve ark., 1997; Metin ve ark., 1998; Lowry ve ve ark., 1998; Erdem, 2000; Bullough ve ark., 2001; Huber, 2003; Metin ve ark., 2005; Özbilgin ve ark., 2005a ).

## 2.1. Türkiye Dip Trol Balıkçılığında Seçicilik Çalışmalarına Genel Bakış

Türkiye balıkçılığında kullanılan geleneksel ağ, 100 göz genişliğindeki parçaların büzülerek birleştirilmesi ile yapılmaktadır. Bu ağların yapısal yönden düşük seçicilik özelliği gösterdiği belirtilmektedir (Gurbet 1992; Tokaç ve ark., 1998; Tosunoğlu, 1998). Geleneksel yapıdaki ağlarda sadece torba kısmının göz genişliğine getirilen yasal sınırlama, boy ve tür seçiciliğinde çoğunlukla tek başına yeterli olmamaktadır.

Türkiye’de yapılan ilk seçicilik çalışması, Kınıkarıslan (1976) tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu çalışma *Mullus barbatus* seçiciliği üzerine 18 ve 36 mm’lik göz açıklığına sahip geleneksel dip trol ağları ile yapılmıştır. O dönemde *M. barbatus* için 36 mm’lik göz açıklığında önemli sonuçlara ulaşılmıştır.

Erkoyuncu (1984), trollerde seçicilik boyu ve katsayıların hesaplanması üzerine bilgiler sunmuştur. Erkoyuncu ve Samsun, (1989) Karadeniz’de 20 mm göz genişliğinde Mezgit (*Gadus merlangius*) için çalışmalarda bulunmuşlardır. Düzgüneş (1989), balıkçılıkta seçicilik kavramı üzerine tespitlerde bulunmuştur. Erdem (1992), geleneksel ve İtalyan dip trolünü seçicilik yönünden karşılaştırmıştır.

Gurbet (1992), Ege Deniz’inde *Mullus barbatus*’un 18, 20, 22 ve 24 mm göz genişliğindeki torbalardaki seçiciliği üzerine araştırma yapmıştır. Tokaç (1993), 22 ve 18 mm göz genişliğindeki torbalarda *Mullus barbatus*, *Pagellus acarne*, *P. erythrinus* ve *Diplodus annularis* için seçicilik araştırmalarında bulunmuştur.

Tokaç ve ark. (1993) geleneksel ağın torba kısmını ikiye bölerek 18 ve 22mm göz genişliğindeki torbaların seçicilik performanslarını karşılaştırmışlardır. Gurbet ve ark. (1997) ise ikiz torba metodunu, 20 ve 22 mm göz genişliğindeki ağlar üzerine uygulamışlardır.

Metin (1995), kare ve rombik göz şekline sahip olan 18, 20, 22 ve 24 mm göz genişliğindeki torbaların seçicilik özelliklerini araştırmıştır. Bu amaçla *M. barbatus*, *D. annularis* ve *P. acarne* türleri üzerinde çalışılmıştır. Sonuç olarak kare göz şekline sahip

olan ağların *M. barbatus* ve *P. acarne* türleri için rombik gözlü ağlara göre daha iyi seçicilik parametreleri gösterdiği belirlenmiştir.

Tosunoğlu ve ark. (1997), seçicilik çalışmalarında çemberli örtü torba metodunun diğer yöntemlere göre sürütme ağlarında daha iyi sonuç verdiğini belirtmişlerdir.

Ticari trol avcılığında balık kaçırlarını engellemek amacıyla kullanılan çift kat torbanın olumsuzluklarını Özbilgin ve Tosunoğlu (2003) belirlemişlerdir.

Seçiciliğin geliştirilmesinde ağ göz açıklığı düzenlemelerine ek olarak, Lök ve ark. (1997) farklı dizayn edilmiş trol torbalarının seçiciliğe etkisini çalışmışlardır. Bu çalışmada çevre göz sayısının azaltılması ve boyuna halat kullanımıyla torba gözlerinin kapanması engellenmiştir. Bu sayede rombik gözlü ağ torbalarında seçicilik artırılmıştır.

Aydın (1998), ızgara kullanımının seçiciliğin tür bazında geliştirilmesi üzerine olumlu etkileri olduğunu belirtmiştir. Ayrıca hedef dışı ve ıskarta türlerin azaltılmasında yaygın olarak kullanılan ızgaraların seçicilik etkinliklerini de araştırmıştır (Aydın, 2004).

Kaykaç (2005), torba göz sayısını düşürme, boyuna halat kullanma ve ağ gözlerini döndürme yöntemiyle seçiciliği artırmaya çalışmıştır. Bu torbalardan daraltılmış torba en iyi sonuç vermiştir.

Özbilgin ve Ferro (1997), seçiciliğin mevsimsel değişimlere bağlı olarak farklılıklar gösterdiğini belirtmişlerdir. Kınacıgil ve ark. (2001) *Mullus barbatus* (Barbunya)'nın, Özbilgin ve ark. (2005) *Diplodus annularis* (Isparoz) balığının seçiciliği üzerine mevsimsel farklılıkların etkisini incelemişlerdir.

Tosunoğlu ve ark. (2008), demersal trol balıkçılığında sadece minimum ağ göz uzunluğunda (MMS) değil, torba nitelikleri ve ağ materyalleri gibi diğer özelliklerde de gerekli düzenlemelerin yapılması gerektiğini belirtmektedirler. Bu amaçla, *Merluccius*



*merluccius* (Mezgit), *Trachurus trachurus* (İstavrit), *Lophius piscatorius* (Fener balığı) ve *Zeus faber* (Dülger) türlerinin 50 mm'lik düğümsüz rombik gözlü PE torbadaki seçicilik özelliklerini araştırmışlardır.

## 2.2. Dip Trolü Seçicilik Çalışmalarında Kare Gözlü Ağ Kullanımı

Ticari trol balıkçılığı çoğunlukla rombik göz şekline sahip ağlarla gerçekleştirilmektedir. Bu ağlar, çekim esnasında su içinde sürüklenirken, gözlerde kapanmalar meydana gelmekte, operasyon süresince ağ göz formu korunamadığından küçük balıkların kaçış şansları azalmaktadır (Robertson ve Stewart, 1988). Ayrıca, yapılan su altı gözlemleri avcılık operasyonu sırasında, torba şeklinde değişimler olduğunu ortaya koymuştur. Torba boşken ağ gözleri açık konumdadır. Operasyon sonunda, torbaya giren avın çoğalması ve çekme gücünün de etkisiyle ağdaki gerilimin artışı, esnemelere neden olmakta ve torba ampul şeklini almaktadır (Main ve Sangster, 1981).

Kare gözlü ağlarda ise hidrodinamik direnç, çekim esnasında ağ göz kenarlarına dik ve paralel gelerek ağ göz formunu bozmayıp tam açılım sağlamakta, torba şeklide değişmemektedir (Robertson, 1986). Böylece, ağ göz açıklığının devamlılığını sağlamada, potansiyel alternatifler arasında kare gözlü torba kullanımı pratik ve efektif bir çözüm olarak gösterilmektedir (Campos ve Fonseca, 2003). Ayrıca, bu torba tipi su içinde çekilirken, direncin azalmasına paralel olarak teknenin daha az yakıt harcadığına ilişkin, önbilgi niteliğinde çalışmalar mevcuttur (Anonymous, 2008b).

1980'li yıllardan itibaren, ICES bölgelerinde koruma gereksinimi olarak kare gözlü torbaların kullanılması gerektiği, özellikle eşeyssel olgunluğa ulaşmamış *Merlangius merlangus* ve *Melanogrammus aeglefinus* kaçışında bu tipteki ağların yararlı olacağı ve uygun yasal tedbirlerin alınması gerektiği belirtilmektedir (Robertson, 1983; Isaksen, 1986). Buna paralel olarak, Baltık Denizinde *Gadus morhua* avcılığı için, kare gözlü ağ uygulaması yasal bir zorunluluk haline getirilmiştir (Anonymous, 2005). Rombik gözlü torba ile karşılaştırıldığında kare gözlü ağ kullanımının seçicilik çalışmalarında başarılı sonuçlar verdiği birçok araştırmada bildirilmektedir (Robertson, 1983; Robertson, 1986; Robertson ve Stewart, 1988; Larsson ve ark., 1988; Dahm 1991; Poulsen ve ark., 1991; Stergiou ve ark., 1994; Campos ve ark., 2002; Sun ve ark., 2006).

Kare gözlü kaçış pencerelerinin kullanımı ile ilgili kapsamlı çalışmalar daha çok Kuzey Denizi'nde Norveç ıstakozu avcılığında araştırılmıştır (Ulmestrand ve Larson, 1991; Hillis ve ark., 1991; Thorsteinsson, 1991; Briggs, 1992; Brigs ve Robertson, 1993; Polet ve Redant, 1994; Madsen ve ark., 2002).

Yapılan bazı açışmalarda kare gözlü pencerelerin kullanımı etkin seçicilik sağlayarak, minimum yasal yakalama boyunun altındaki balık sayısında düşüslere neden olduğu tespit edilmiştir (Lowry ve ark., 1995; Broadhurst ve Kennelly, 1994; Graham ve Kynoch, 2001). Eigaard ve Holst (2004), bu sistemle *Trisopterus esmarkii* balıklarının yanav ve genç bireylerinin avcılığında azalmalar olduğunu belirtmiştir. Fonteyne ve M'Rabet (2004) algarna (kirişli trol) ile dil balığı avcılığında sorun olan, eşeyssel olgunluğa ulaşmayan bireylerin yakalanmasının kare gözlü pencere kullanımı ile azaltılabileceğini belirtmiştir.

Kare gözlü pencere sistemlerinde konum ve farklı ağ göz açıklığı, seçiciliği etkileyen önemli faktörler arasındadır (Graham ve ark., 2003; Özdemir, 2006).

Robertson (1989), kaçış penceresi olarak adlandırılan panellerin, trol ağlarında seçiciliği arttırmak amacıyla torba ve tünel bölümlerinde kullanıldığını belirtmiştir.

Madsen ve Holst (2002), dip trol avcılığında seçicilik etkinliğini arttırmak için, ağın torba kısmına kare gözlü pencere yerleştirerek *Gadus morhua*'nın seçicilik parametrelerini belirlemişlerdir.

Robertson (1993), Mezgit ve Karides trollerinin omuz, tünel ve torba bölümlerine uygulanan kare gözlü pencerelerin, rombik gözlü ağlara göre çekim süresince açıklığını koruyarak, küçük balıkların kaçışında başarılı sonuçlar verdiğini bildirmiştir.

Laurenson ve Beveridge (1997), kare gözlü pencerenin torba üzerindeki en uygun konumunun belirlenmesi ile ilgili olarak yaptıkları çalışmada trol torbasının ön ve orta kısmına yerleştirilen pencere sisteminin küçük boy gruplarındaki balık sayılarını azaltarak seçiciliği arttırdığı sonucuna varmışlardır.

Madsen ve Stæhr (2005), Morina ve Haddock balıklarının seçiciliğini belirlemek amacıyla trol ağının üst ve yan bölümlerine kare gözlü pencereler yerleştirmişlerdir.

O'neil ve ark. (2006), demersal trol avcılığında torbanın farklı bölümlerine yerleştirilen kare gözlü panelli torbaların rombik ağlardan yapılmış torbadan daha seçici olduğunu tespit etmişlerdir.

Madsen ve ark. (1998) Baltık denizinde gerçekleştirdikleri çalışmada, mezgit seçiciliği için farklı göz açıklığında kare gözlü kaçış pencereleri kullandıklarını belirtmişlerdir.

Madsen ve ark. (2002), Kuzey denizinde yaptıkları çalışmada, trol torbasına farklı göz açıklıklarındaki rombik ve kare gözlü pencereleri uygulamışlardır. Uygun göz açıklığındaki kare gözlü pencerelerin, *G. morhua* stoklarındaki azalmanın engellenmesi amacıyla, seçiciliği olumlu yönde etkilediğini belirlemişlerdir.

Graham ve ark. (2003), Pollak ve Mezgit balıkları için, dip trolüne yerleştirilen pencerelerin hem konum hem de ağ göz açıklığı açısından seçiciliğini incelemişlerdir. Torbanın 3-6 m önüne yerleştirilen panelin, bu türlerin seçiciliği üzerinde etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Kare gözlü pencere kullanımına yönelik ülkemizde yapılan çalışmalara bakıldığında;

Özdemir (2006); Karadeniz'de Samsun av sahalarında dip trolüne uygulanan kare gözlü pencerenin konumu ve göz açıklığının, farklı türlerin yakalanabilirliği üzerindeki etkisini yaptığı araştırma ile incelemiştir. Kare gözlü pencerenin en uygun konumunun türlere göre değişiklik gösterdiği, hedef türe yönelik avcılıkta kullanılacak pencere konumuna, türün özellikleri dikkate alınarak karar verilebileceği sonucuna varmıştır.

Trol balıkçılığında balık kaçışlarının en fazla olduğu bölge torba kısmıdır. Buna paralel olarak, seçicilik açısından trol ağının torba kısmında yapılacak çalışmalar önem kazanmaktadır. Bu amaçla trol torbalarında kare gözlü ağ kullanımı yönünde çalışmalar yapılmıştır. Trol torbasında kare gözlü ağ kullanımıyla seçicilik büyük oranda artmıştır. Trol torbası çekim esnasında silindirik formunu korumaktadır. Bu sayede gözler açık kalmakta ve balıklar kaçış için torbanın tamamını kullanabilmektedir (Robertson, 1986). Aynı zamanda torbada gözler açık olduğu için çamur daha az birikmekte, bu sayede görünürlükte artmaktadır (Robertson, 1983). Bu özellik, istenmeyen küçük bireylerin kaçışını kolaylaştırırken, ticari balıkçılık için kaliteyi arttırarak ekonomik kayıpları en aza indirmektedir (Suuronen ve ark., 1991).

Kare gözlü ağa takılan balık sayısının rombik gözlü torbaya oranla daha az olduğu belirtilmektedir (Suuronen ve ark., 1991). Bu durum, rombik gözlü ağlarda göz açıklığı çekim esnasında değişirken, kare gözlü ağların tam açılım yaparak, sabit kalmasıyla açıklanmaktadır. Kaçış esnasında balıkların bir bölümü sürtünme nedeniyle, yaralanarak ölmektedir (Metin ve ark., 2004). Zaten ağdan kaçış olayı balıkta, fiziksel yaralanma ve stres yaratan travmatik tecrübe olarak değerlendirilmektedir (Madsen ve ark. 2008). Kare gözlü ağlar bu tür olayların daha az görüldüğü ağ tipi olarak belirtilmektedir (Main ve Sangster, 1990). Ayrıca, bu tip ağlarda küçük balık, kaçış açıklığı bulmada ve çıkmada çok fazla enerji sarf etmez. Bu durum, olumsuz şartlara fazla dayanıklı olmayan küçük bireyler için önemli bir özelliktir (Anonymous, 2008b). Dolayısıyla, bu ağdan kaçan balıkların yaşama ihtimali daha yüksek olmaktadır (Broadhurst ve ark., 1997; Farmer ve ark., 1998).

Isaksen ve Valdemarsen (1986), kare gözlü torba kullanımı ile hedef türlerin daha etkin avlanarak, ıskarta ve yan ürünlerin azaldığını böylece seçicilik uygulamasının başarılı olduğunu belirtmişlerdir.

Thorsteinsson (1989), Kuzey İrlanda'da yapmış olduğu çalışmada karides trollerinde kare gözlü torba kullanımının küçük karides ve balık kaçışlarında etkin sonuç verdiğini belirlemiştir.

Perez-Comas ve ark. (1998), Amerika'nın batı kıyılarında yapmış oldukları çalışmada, kare ve rombik gözlü torbaların yassı ve kaya balıkları için seçicilik parametrelerini belirlemişlerdir. Seçicilik yönünden, 127 mm'lik kare gözlü torba yeterli olurken, 140 mm'lik rombik gözlü torbanın da uygunluğunu ifade etmişlerdir.

Halliday ve ark. (1999), haddock ve mezigit balıkları için aynı göz genişliğinde seçicilik oranının kare gözlü ağlarda rombik gözlü ağlara göre sırasıyla %5-12 daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir.

Poulsen ve ark. (1991), trol operasyonlarıyla kare ve rombik gözlü trol torbalarının seçicilik özelliklerini değerlendirerek karşılaştırmışlardır. Ağ göz şeklinin balık kaçışlarında etkin bir rol oynadığını belirtmişlerdir.

Ülkemizde bu konuda yapılan ilk çalışmalarda ise; Hoşsucu ve Metin (1993) kare gözlü ağ kullanımının seçiciliğe ve avlanma verimine etkilerini araştırmıştır. Tokaç ve ark. (1995) demersal balıkçılık kaynaklarının korunmasına yönelik olarak gerçekleştirdikleri seçicilik çalışmasında, kare gözlü ağ kullanımının *Mullus barbatus* ve *Pagellus acarne* için olumlu olduğunu belirtmişlerdir. Metin, (1995)'de kare gözlü ağ kullanımı ile ilgili olarak yaptığı araştırmada benzer sonuçlara ulaşmıştır.

Tosunoğlu ve Tokaç (1997) dip trol ağlarında ağ göz şekli kare olan, farklı modelde torbalar kullanarak seçicilik araştırmalarında bulunmuştur. Bu torba tipleri tamamı kare gözlü, üst panel kare gözlü, kare göz pencereci, çevre göz sayısı düşürülmüş ve boyuna halat kullanılmış olarak belirtilmektedir.

### 2.3. Balık Vücut Şekli Üzerine Yapılan Çalışmalar

Trol ağlarına çok farklı morfolojik yapıdaki balıkların aynı anda girdiği düşünülürse, ağ göz seçiciliğinde en önemli ölçütlerden biride vücut şeklidir. Ayrıca, genç stokların sürdürülebilirliğinin sağlanmasında balığın vücut formuna yakın ağ göz boyu seçimi seçiciliği olumlu etkileyen faktörlerdendir (Wileman ve ark., 1996). Buna paralel olarak seçicilik eğrisinin şeklini belirleyen etmenlerin ağın teknik özelliklerinden kaynaklanabileceği gibi, türün morfolojik özelliklerinin de (vücut şekli, diken, ışın ve dişlerin sıklığı gibi) etkili olduğu bildirilmektedir (Fabi ve Grati, 2008). Dolayısıyla av aracının seçici özelliğinin artırılmasında vücut şekli ile ilgili çalışmaların desteklenmesi gerektiği bildirilmektedir (Carol ve Garcia-Berthou, 2007). Balığın çevresi, sırt yüksekliği ve genişliği balık vücudu ile ağ gözü arasındaki ilişkiyi belirleyen parametrelerdir. Yakalanan türlerin vücut şekilleri ve ağ gözü arasındaki ilişkinin belirlenmesinin tür seçiciliği açısından oldukça önemli olduğu belirtilmektedir. Balık genişliğinin sırt yüksekliğine oranlanmasıyla vücut formu hakkında bilgi edinileceği de bildirilmiştir (Efanov ve ark., 1987).

Tokai ve ark. (1994), bycatch'i azaltmak amacıyla küçük ölçekli trol balıkçılığında ticari değeri olmayan altı balık türünün seçicilik özelliklerini incelemiştir. Geliştirdiği bu metotla ağ gözü seçiciliğine balığın vücut çevresinin (G) ağ gözünün çevresine (P) oranının (G/P) lojistik bir fonksiyonu ile yaklaşmıştır. Matsushita ve Inoue (1997), *Theragra chalcogramma* türünü vücut şeklinin kare gözlü torba seçiciliğine etkisini araştırmışlardır. Bu araştırmada, seçicilik eğrisi, torbanın yakalama oranı açısından (G/P) değeri ile ifade edilmiştir. Seçicilik çalışmalarında hedeflenen türün vücut şekillerindeki değişimlerinde araştırılması gerektiğini belirtmişlerdir. Liang ve ark. (1999), balık vücudunun enine kesit şekli ile ağ göz açıklığı şekli arasındaki ilişkinin, trol seçiciliği üzerine etkilerini incelemiştir. Bu incelemeyi, yirmi balık türü üzerinde Tokai (1998) metoduyla gerçekleştirmişlerdir. Bu metoda göre G/P'nin 0.5 değerinde olması seçicilik başlangıcını göstermektedir. Bu çalışmada çoğu tür için bu durum gözlenmiştir. Yassı balıklar için rombik, yuvarlak balıklar içinse kare gözlü ağ kullanımının seçicilik parametrelerini yükselteceğini belirtmişlerdir.

Main ve Sangster (1985), balık kaçışlarının en fazla trolün torba kısmında gerçekleştiğini belirterek, fusiform balıkların ağ gözlerinden kolayca kaabildiğini tespit etmiştir. Yassı balıklarda ise gözlerden kaçışların zorlaşmakta olduğunu böylece, bu formdaki türlerin seçiciliğinin torbadan önce gerçekleşmesi gerektiğini bildirmişlerdir. Dolayısıyla, kare gözlü ağların seçiciliği enine kesiti yuvarlak balıklar için oldukça iyi sonuçlar verirken yassı balıklarda kaçışlar azalmaktadır (Cooper ve Hickey, 1989; Dahm, 1991; Poulsen ve ark., 1991; Stergiou ve ark., 1994; Walsh ve ark., 1992).

Dahm ve ark. (1995) farklı vücut formlarındaki balıklardan Herring ve Isparozun kare gözlü ağlardaki seçicilik özelliklerini belirlemişlerdir. Herring'in enine kesiti yuvarlak olduğundan kare gözlü ağda yüksek seçicilik eğrisi gösterdiğini, yüksek sırtlı bir balık olan isparoz için en uygun seçiciliğin rombik gözlü ağlarda gerçekleştiğini belirlemişlerdir.

Bu konuda Özbilgin (1996), dip trol ağlarından kaçan balıklarda maksimum çevre genişliğinin ağ gözü toplam iç çevresinden küçük olduğuna vurgu yapmıştır.

Trol balıkçılığında tür çeşitliliği nedeniyle, ağ göz boyutları bazı türler için uygun olabilirken bazı türler için uygun olmayabilmektedir. Bu durum, balığın vücut şekli ile ilişkilendirilmektedir. Matsushita ve Rosidi (1997), ağ göz seçiminin hedef türün vücut formuna göre yapılmasının türün seçiciliği açısından olumlu olacağını bildirilmiştir. Dolayısıyla, trol torbası düzenlemelerinde türlerin büyüklüğü, şekli ve genel davranış özellikleri önemli yer tutmaktadır (Wantiez, 1996).

Tokaç ve Tosunoğlu (1997)'nun, balık vücut şekli ve ağ gözü arasındaki ilişkiyi belirlemek üzere yaptıkları çalışmada da kare gözlü torbanın *M. barbatus* seçiciliği için uygun olduğu, fakat isparoz için rombik gözlü ağların kullanılması gerektiği tespit edilmiştir. Trol ağları yapımında en çok tercih edilen rombik gözler yassı balıkların kaçışını daha olanaklı kılmaktadır. Diğer vücut formundaki balıklar çekim esnasında kapanan gözlerden dolayı kaçış şansı bulamamaktadırlar (Tosunoğlu ve ark., 2003).



Ayrıca, Tokaç ve ark. (1993) dip trolünün torba kısmını vertikal panellerle iki bölüme ayırdıkları çalışmada, balığın vücut şeklinin de seçicilik üzerine etkin olduğunu belirlemişlerdir. Kınacıgil ve Akyol (2001), ısparoz balıklarının vücut çevresindeki artış ve azalışların seçicilik üzerinde etkili olduğunu belirlemişlerdir

Sala ve ark. (2008), Ağ göz konfigürasyonunun rombik şekilden kare şekilliye doğru değişimi, üstten basık forma sahip olan *Arnoglossus laterna* dışında, aralarında 8 balık türünün seçiciliği üzerine pozitif etki yarattığını belirtmektedirler.

#### **2.4. Akdeniz’de Kare Gözlü Ağ Kullanımı**

Akdeniz’de balıkçılık teknolojilerinin gelişimi ve ekonomik ilerlemeye bağlı olarak denizel ürün ihtiyacında artış görülmektedir. Bu da bölgedeki denizel kaynaklar üzerinde baskı unsuru oluşturmaktadır (Bahamon ve ark., 2008). Ayrıca Akdeniz balıkçılığında hedeflenen birçok türde aşırı avcılığın olduğu belirtilmektedir (Sarda`, 1998; Garcia-Rodriguez ve Esteban, 1999; Anonymous, 2004).

Akdeniz balıkçılığı hem ticari hem de sayısal olarak önemli tür çeşitliliğine sahiptir (Stewart, 2002; Sala ve ark., 2008). Bu bölgede demersal trol balıkçılığı küçük göz açıklığı ve zengin tür çeşitliliği ile bilinmektedir. Dolayısıyla, farklı vücut şeklinde ve farklı büyüklüklerde cinsi olgunluğa erişen birçok tür aynı av aracında yakalanmak istendiğinden; seçiciliği sağlamak için uygun balıkçılık yönetimini belirlemek oldukça zordur. Akdeniz Genel Balıkçılık Komisyonu da (GFCM) son yıllarda türlerin minimum yasal yakalama boylarında uygunsuzluklar olduğunu belirtmekte, bu tutarsızlıkların önlenmesi ve iskartanın azaltılması gerektiğini ifade etmektedir (Anonymous, 2000; Anonymous, 2006). Bu yüzden Akdeniz ülkelerinde trol avcılığı kapalı sezon, yasak saha, minimum karaya çıkarılma boyu ve minimum göz açıklığı uygulamaları ile birlikte yapılmaktadır (Stewart, 2002).

Akdeniz’de kare gözlü ağların seçiciliğini değerlendirmek için, birçok bilimsel çalışma bulunmaktadır. Bu doğrultuda, Akdeniz balıkçılık sahasını Doğu ve Batı olarak ikiye ayırmak mümkündür. Dolayısıyla, kare gözlü ağ kullanımı ile ilgili olarak yapılan seçicilik çalışmaları da bu yönde ele alınmıştır.

Doğu Akdeniz’de yapılan ilk çalışmalarda torbada kare gözlü ağ kullanımı ile ıskarta ve av kompozisyonunu belirlemek amaçlanmıştır (Stergiou ve ark., 1997). Küçük göz açıklığında ağın kullanıldığı Yunan balıkçılığında farklı ekonomik türler için seçicilik parametreleri tahmin edilmiştir (Petrakis ve Stergiou, 1997; Stergiou ve ark., 1997; Stergiou ve ark., 1994).

Batı Akdeniz’de ise karides ve balık türleri için farklı büyüklüklerde kare ve rombik gözlü trol torbaların etkileri karşılaştırılmıştır (Sarda` ve ark., 1993). Bahamon ve ark. (2007a), Batı Akdeniz demersal trol balıkçılığının düşük seçicilik özelliği gösterdiğini belirtmiştir. Bu duruma, çoğunlukla kullanımı yasal olan 40 mm’lik rombik şekilli torbanın neden olduğunu bildirmektedir. Batı Akdeniz demersal trol balıkçılığı, çok farklı tür çeşitliliğine sahip ekosistemdeki stokların, farklı bölgesel balıkçılık filolarıyla aşırı miktarda sömürülmesi ile karakterize olmuştur (Bahamon ve ark., 2007b). Martinez, (2005), Lion Körfezinin güney batısında gerçekleştirdiği çalışmada, dip trol ağlarında kare göz şekline sahip torba kullanımının seçiciliği geliştirdiği yönünde olumlu sonuç bildirmiştir. Sadece, *Lepidorhombus boscii* türünü bu değerlendirmenin dışında bırakmıştır. Sonuç olarak, kare gözlü torba ile elde edilen L<sub>50</sub> değerlerinin araştırması yapılan türlerin çoğunda yasal yakalama boylarıyla örtüştüğünü ifade etmiştir.

Akdeniz’de yapılan diğer çalışmalar ise demersal trol balıkçılığında önemli olan türlerin seçiciliği üzerine yoğunlaşmıştır (Sala ve ark., 2007; Ordines ve ark., 2006).

Yapılan iki bilimsel araştırma ile Avrupa Birliği trol torbalarında ağ kullanımı yönünde düzenlemeye gitmiştir (Mallol ve ark., 2001; Sarda` ve ark., 2004).

Bundan sonra ise Guijarro ve Massuti (2006) Balerik Adalarında yapılan derin deniz karides avcılığında 40 mm kare gözlü torbanın seçicilik parametrelerini 12 kıta yamacı türü için araştırmışlardır. Başka bir çalışmada, Kuzeybatı Akdeniz demersal balıkçılığında gerçekleştirilmiş olup, *Merluccius merluccius*, *Trisopterus minutus*, *Phycis blennoides* ve *Nephrops norvegicus* türleri kare gözlü ağ için daha yüksek seçicilik katsayısı göstermiştir (Bahamon ve ark., 2006).

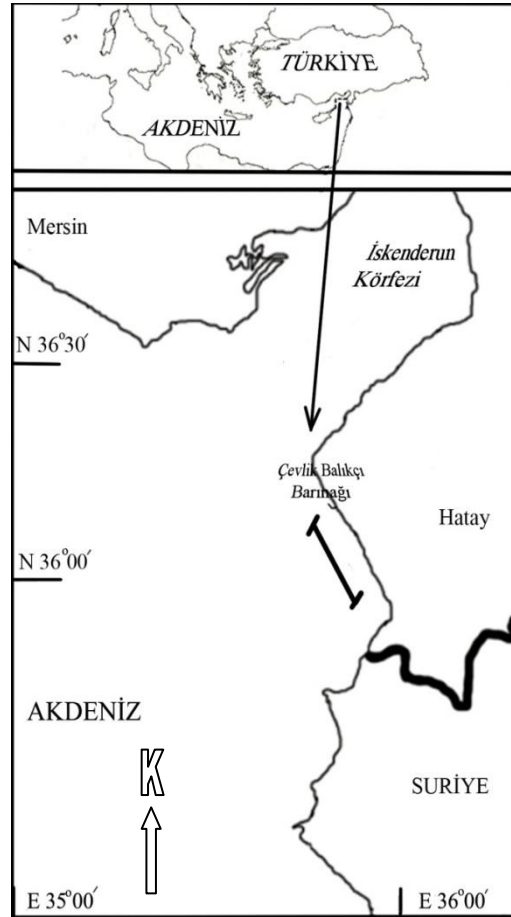
Sala ve ark. (2008) zengin tür çeşitliliğindeki İtalyan dip trol balıkçılığında kare gözlü ağ torbalarının dokuz tür için seçicilik parametrelerini belirleyerek, vücut formunun önemine dikkat çekmişlerdir.

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

##### 3.1.1. Av Sahası ve Araştırma Zamani

Deneme amaçlı trol çekimleri, Doğu Akdeniz’de Hatay ili Samandağ ilçesi açıklarında yapılmıştır. Araştırma alanı, yasal trol av sahası olup Çevlik balıkçı barınağına oldukça yakındır. Bu alan, av kompozisyonu, zeminin trol çekimine elverişli olması (düz-kumlu zemin) ve limana yakınlığı nedeniyle tercih edilmiştir. Trol çekimleri, her boy grubundaki bireylere yeterli sayıda rastlayabilmek amacıyla Eylül 2007’de, avcılık sezonu öncesinde gerçekleştirilmiştir. Bölgenin yaklaşık derinliği 65-120 m arasında değişmektedir. Av sahası, Şekil 3.1.’de gösterilmektedir.



Şekil 3.1. Trol Çekimlerinin Yapıldığı Av Sahası

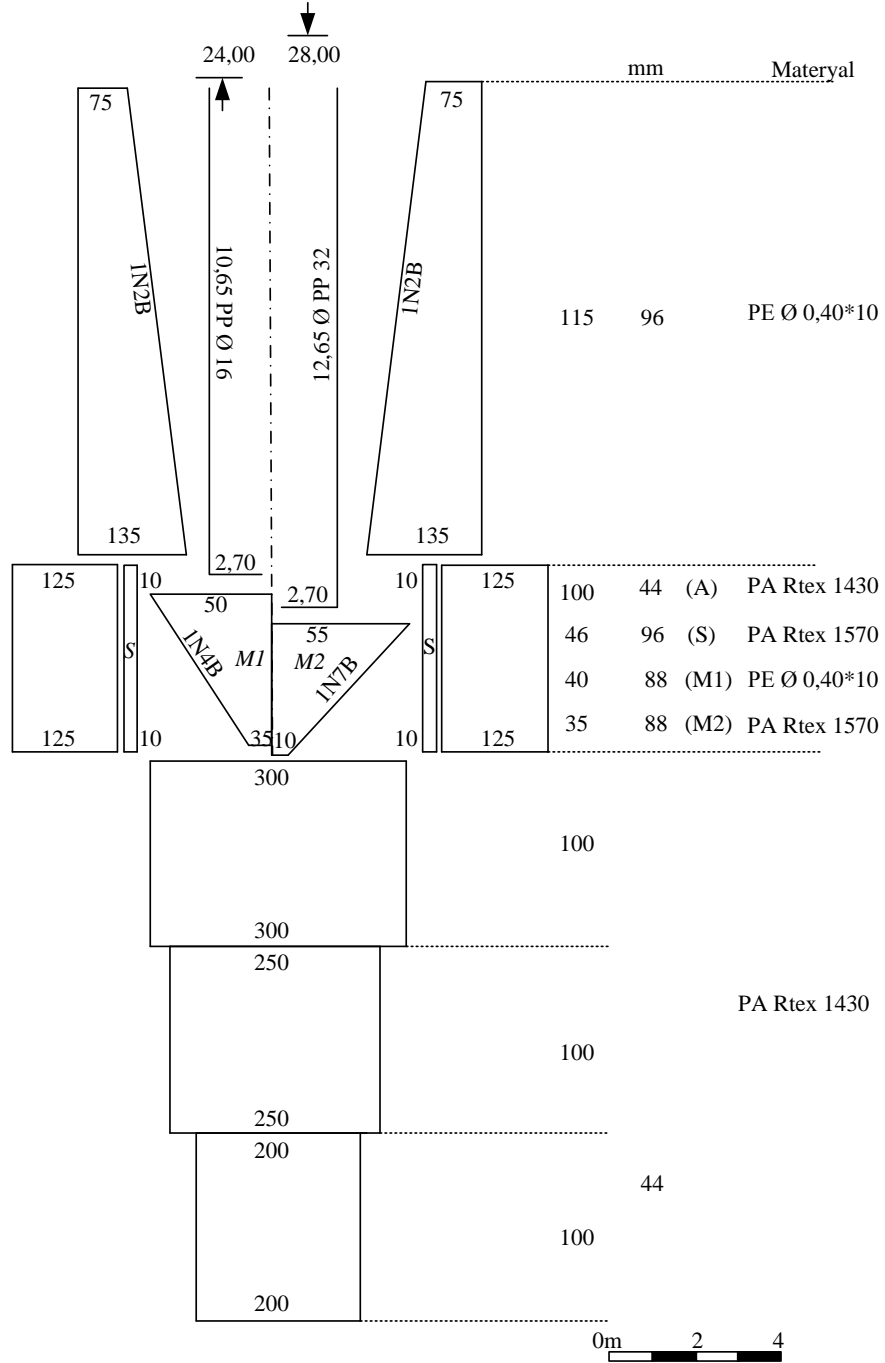
##### 3.1.2. Trol Teknesi ve Avcılık Donanımı

Araştırma, İskenderun Su Ürünleri Kooperatifine kayıtlı Nihat Baba adlı ticari trol teknesiyle yapılmıştır. Tekne, 26 m uzunluğunda 450 BG ana makineye sahiptir. Ayrıca, ırgat için 150 BG yardımcı makine bulunmaktadır. Kullanılan ırgat, 1821 m uzunluğunda ve 12 mm çapında çelik halatlara sahiptir. Trol kapıları 190 x 110 cm ebatlarda olup, yaklaşık 130 kg ağırlığında, ahşap ve demir malzemedan yapılmıştır. Denemede 182 m uzunluğunda ve 22 mm–32 mm çapında palamar halatları kullanılmıştır. Kullanılan trol ağı, geleneksel Doğu Akdeniz dip trol ağı olup, 900 göz büyüklüğündedir. Trol ağının toplam uzunluğu 47 m olup, mantar yaka uzunluğu 24 mm, kurşun yaka uzunluğu 28 mm'dir. Ağın kanat bölümü 110 mm, omuz, tünel ve torba ağları 44 mm göz açıklığına sahiptir. Kullanılan av takımının teknik planı Microsoft Visio programı kullanılarak çizilmiş olup Şekil 3.2.' de gösterilmektedir. Avcılık operasyonları biri reis olmak üzere toplam 6 kişi ile yapılmıştır. Balık boy frekans ölçümleri de, 6 kişilik bir ekip tarafından gerçekleştirilmiştir.

### 3.1.3. Örtü Torba ve Trol Torbaları

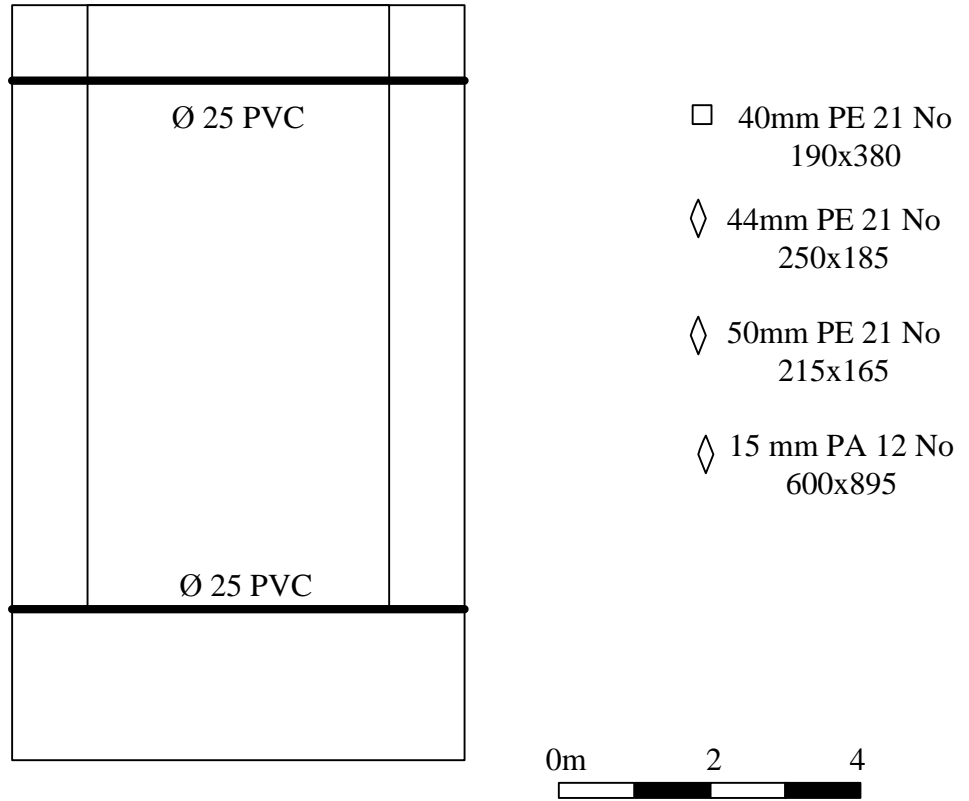
Araştırmada aynı boy ve genişlikte 40 mm kare, 44 ve 50 mm rombik göz açıklığında 3 farklı trol torbası kullanılmıştır. Tüm torbalarda 210D/21No ip kalınlığında PE düğümlü ağlar kullanılmıştır. Ağların göz genişlikleri 21 mm, 23 mm ve 26 mm olarak sipariş verilmiştir. Hazırlanan torbaların göz açıklık ölçümleri, ICES ağ gözü ölçüm cihazı esas alınarak, dijital kumpasla gerçekleştirilmiştir (Anonymous, 2002). Torbaların ağ göz büyüklükleri 35 mm'den fazla olduğundan, ölçümler sırasında kumpasa 4 kg'lık ağırlık yerleştirilmiştir. Her bir torba için ağ gözü ölçümü, ağ gözlerinin akış yönünde ardışık 20 göz, torbanın uzunluğuna paralel ve 3 seri halinde ölçülmüştür. Kare gözlü ağ açıklığı ölçümleri, diğer ağ tipinde olduğu gibi köşegen şekilde yapılmıştır. Ölçümler, tüm ağ tiplerinde ıslak olarak gerçekleştirilmiştir (Anonymous, 2002). Torbaların uzunluğu 8 m, çevresi 4 m olacak şekilde donatılmıştır. Buna göre 44 mm torba 250x185 göz sayısında, 50 mm torba 215x165 göz sayısında rombik gözlü ağ parçalarından hazırlanmıştır. Trol torbaları ağın akış yönü doğrultusunda monte edilmiştir. Bu ağların hazırlanmasında balıkçıların kullanmakta oldukları 44 mm göz açıklığındaki ticari torbalar esas alınmıştır. Ancak balıkçıların kullanmış oldukları torbalarda büyüklük, ağın akış yönü, göz sayısı vb. gibi farklılıklar bulunmaktadır. Denemde kullanılan rombik gözlü torbaların yaklaşık donam faktörü E:

0,35 olmuştur. Karegözlü torbanın hazırlanması tek kol kesim (Bar) yapılarak elde edilmiştir. Bu ağ ise 190x380 göz sayısına sahip kare gözlü bir ağ parçasıdır.



Şekil 3.2. Kullanılan Geleneksel Dip Trol Ağı (torba kısmı hariç)

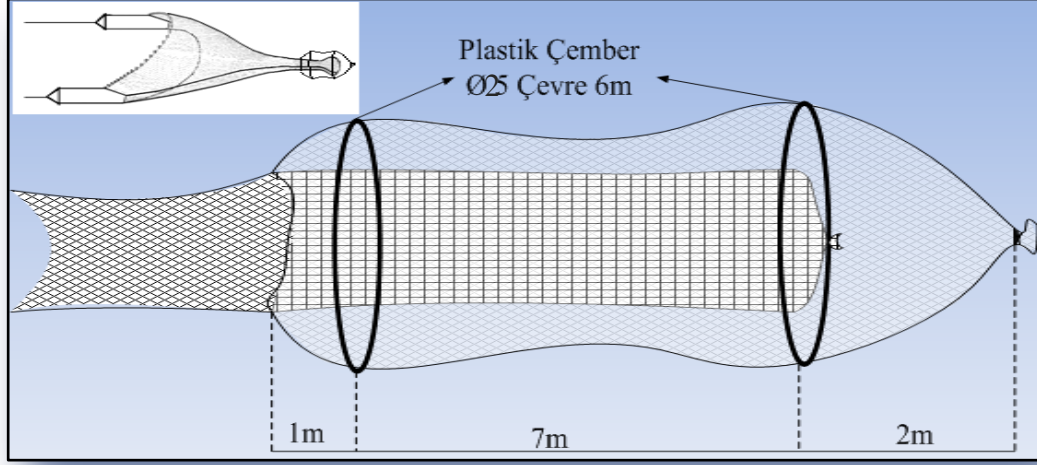
Torbalardan kaçan balıkların yakalanması amacıyla kullanılan örtü torba, 10 m uzunluğunda ve 6 m genişliğindedir. Bu torba, 15 mm göz açıklığında olup, 210 D/12No PA materyalden yapılmıştır. Kullanılan çemberli örtü torbanın çevresi deney torbalarından 1.5 kat büyük olarak hazırlanmıştır (Wileman ve ark., 1996). Microsoft Visio programı ile çizilen trol torbası üzerine örtü torbanın donatılması Şekil 3.3’de gösterilmektedir.



Şekil 3.3. Trol Torbaları ve Çemberli Örtü Torba Teknik Planı

Örtü torbanın ağa yapışmasını engellemek amacıyla kullanılan çemberler 6m uzunluğunda, PVC Ø 25 su borularından yapılmıştır. Standart boyu 4 m olan bu borular 1.5 boy kaynak yapılarak istenilen çemberler oluşturulmuştur. Çemberlerden biri torbanın başlangıcından 1m geride olacak şekilde örtüye monte edilmiştir. Diğer çember ise torbanın sonunda olacak şekilde yerleştirilmiştir. Örtü torbaya konumlanan çemberler ağır boru şeklini almasını sağlamıştır. Böylece deneme torbasından kaçan balıkların biriktiği geniş alan elde edilmiştir. Örtünün bağlandığı kısım torbanın bağlandığı kısımdan 2 m geridedir. Ayrıca, örtünün trol ağının tünel kısmına

donatılmasıyla, torbadan önde olması sağlanmıştır. Şekil 3.4.'de örtü torbanın teknik planı görülmektedir.



Şekil 3.4. Çemberli Örtü Torba Donatılma Şeması

#### 3.1.4. Seçiciliği Tahmin Edilen Türlerin Genel Özellikleri

Araştırma bölgesi olan Doğu Akdeniz trol balıkçılığı av kompozisyonu açısından zengin ve lesepsiyen türler ile dinamik bir yapıya sahiptir (Demirci, 2003). Araştırmada ele alınan türlerin genel özellikleri sırasıyla belirtilmektedir.

##### ***Saurida undosquamis* (Iskarmoz, Gümüş):**

Bölge balıkçılığında lesepsiyen bir tür olan *Saurida undosquamis* çok önemli yer tutmaktadır. *S. undosquamis*, Süveyş Kanalı'ndan geçerek Batı Hint Pasifik bölgesinden Akdeniz'e geçiş yapan göçmen bir türdür (Mater ve Torcu, 1996). Yaşam alanı, zemini kumlu ve çamurlu olan 200m'ye kadar derinliğe sahip kıyısal alanlardır (Bauchot, 1987). Karnivor beslenme özelliği gösteren bu türün başlıca besinlerini balıklar ile az miktarda karides ve kafadanbacaklılar oluşturur. *S. undosquamis*'in uzun yumurtlama sezonu Mart ayından Aralık ayına kadar devam eder (Golani ve ark., 2006). İnce uzun vücut formuna sahip olan türün boy dağılımı 6-39 cm arasında değişmektedir (Gökçe ve ark., 2007). *S. undosquamis*'in İlk üreme boyu ile ilgili olarak yapılan çalışmalar Çizelge 3.1.'de belirtilmektedir. Türün avcılıkta belirlenen boy yasağı yoktur.



Çizelge 3. 1. *Saurida undosquamis*'in İlk Üreme Boyuna ait Araştırmalar

Araştırma	Bölge	İlk Üreme Boyu (cm)
Özyurt (2003)	Mersin	♀12, ♂12.8
İşmen (2003)	İskenderun Körfezi	♀16.15, ♂16
Abdel ve Baki (2005)	Akdeniz Mısır Kıyıları	17
Magdy ve ark. (2007)	Süveyş Kanalı	♀18.1
Froese ve Pauly (2009)	Süveyş Kanalı	♀16,60, ♂17
Froese ve Pauly (2009)	Hindistan	24

***Mullus barbatus* (Barbunya):**

Mullidae familyası üyesi olan ve bölge balıkçılığında önemli bir tür olan *Mullus barbatus* Atlantik ve Akdeniz'de dağılım göstermektedir. Uzun ve kuvvetli vücut yapısı yanlardan hafifçe yassıdır. Bu tür, yaşam alanı olarak 5 ve 250 m arasındaki çamurlu dip yapısını tercih etmektedir (Relini ve ark., 1999). Bentik omurgasızlarla beslenen tür, karnivor özellik göstermektedir. *M. barbatus*'un boy dağılımı 7-20 cm (maksimum 30 cm) arasında değişmektedir. Yumurtlama sezonu Mayıs ve Temmuz ayları arasındaki dönemdir (Golani ve ark., 2006). İskenderun Körfezinde *M. barbatus* avcılığı çoğunlukla dip trolleriyle yapılmaktadır. Çok az miktarda solungaç ve fanyalı ağlarda kullanılmaktadır. Türün tahmin edilen ilk üreme boylarına ait araştırmalar Çizelge 3.2'de gösterilmektedir. Türkiye'de ilk yakalama boyu 13 cm'dir.

Çizelge 3.2. *Mullus barbatus*'un İlk Üreme Boyuna ait Araştırmalar

Araştırma	Bölge	İlk Üreme Boyu ( cm)
Özyurt (2003)	İskenderun Körfezi	♀11 ♂10.4
Juan ve Sola (2003)	Kuzey Alboran Denizi	♀10.81 ♂11.53
Metin (2005)	İzmir Körfezi	♀14.2 ♂12.4
Becer Özvarol (2005)	Antalya Körfezi	♀13.8 ♂11.7
Cherif ve ark. (2007)	Tunus Körfezi	♀13.94 ♂13.87
Froese ve Pauly (2009)	Patriakos Körfezi	♀12.50
Froese ve Pauly (2009)	Korinthiakos Körfezi	♀11,50
Froese ve Pauly (2009)	İyon Denizi	♀10,5

***Upeneus moluccensis* (Paşa barbunu):**

Doğu Levant için oldukça önemli bir ticari tür olan *Upeneus moluccensis* Güneydoğu Asya ve Avustralya kıyılarına kadar yayılım göstermektedir. Süveyş kanalı aracılığı ile Kızıldeniz'den Akdeniz'e geçiş yapan lesepsiyen bir türdür. *Upeneus moluccensis*, 20 ve 200 m arasındaki kumlu ve çamurlu zeminleri tercih eder ve sürü oluşturma davranışında bulunur. Yumurtlama sezonu Haziran, Eylül ayları arasındaki dönemdir. Türün boy dağılımı, 7-15 cm (Maksimum 25 cm) arasında değişim göstermektedir (Bingel 1987; Golani ve ark.,2006). *Upeneus moluccensis*'in ilk üreme boyuna ait araştırmalar Çizelge 3.3.'de gösterilmektedir. Türkiye'de ilk yakalama boyu *M.barbatus*'la yaklaşık olarak aynıdır.

Çizelge 3.3.*Upeneus moluccensis*'in İlk Üreme Boyuna ait Araştırmalar

Araştırma	Bölge	İlk Üreme Boyu ( cm)
Saad (1996)	Suriye	♀12, ♂11
Özyurt (2003)	Mersin	♀10.3 ♂ 10.8
İşmen (2005)	İskenderun Körfezi	11

***Pagellus erythrinus* (Kırma mercan):**

Sparidae familyasının üyesi olan *Pagellus erythrinus*, 40 ve 200m derinliklerde genellikle demersal sürüler halinde bulunur. Büyük bireyler ise kayalar arasında küçük gruplar oluşturur. Omnivor beslenme özelliği gösteren türün başlıca besinlerini demersal küçük balıklar ve bazı omurgasızlar oluşturur. *Pagellus erythrinus* bireyleri, 7 ve 18 cm (maksimum, 30 cm, nadiren 60 cm) boy grupları arasında dağılım gösterirler (Golani ve ark., 2006). Bu tür yanlardan basık vücut şekline sahiptir (Tosunoğlu, 2007). Yumurtlama sezonları, bahar ve yaz aylarıdır (Somarakis, 2002). Türkiye'de minimum yasal yakalama boyu 15 cm'dir.

Çizelge 3.4 *Pagellus erythrinus*'un İlk Üreme Boyuna ait Araştırmalar

Araştırma	Bölge	İlk Üreme Boyu ( cm)
Can, 2000	İskenderun Körfezi	♀13.95 ♂14.05
Hoşsucu, 2003	Edremit Körfezi	13
Froese ve Pauly (2009)	Tunus Körfezi	♂12,70
Froese ve Pauly (2009)	Tunus Körfezi	♀14,50
Froese ve Pauly (2009)	Saronikos Körfezi	♀17,20 ÇB

***Citharus linguatula*:**

*Citharus linguatula*, 30 ile 200m derinliklerde kumlu ve çamurlu bentik alanlarda yaşayan, Citharidae familyasına ait bir türdür. Trolle çok miktarda yakalanmasına rağmen, ticari olarak önemli bir değere sahip değildir. Boy kompozisyonu 15 ve 22 cm (maksimum 25 cm) arasında değişim göstermektedir. Yassı vücut şekline sahip olan bu tür, Türk karasularında Marmara, Ege ve Akdeniz'de dağılım göstermektedir (Mater ve ark., 2002). Vassilopoulou ve Papaconstantinou (1994), Çakır ve ark. (2005) tarafından populasyon parametreleri belirlenen türün, ilk üreme boyu (İÜB) ile ilgili herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır.

### 3.2. Yöntem

Araştırmada trol operasyonları çemberli örtü torba metodu esas alınarak yapılmıştır (Main ve ark., 1992; Wileman ve ark., 1996). Bu metotta çemberlerin konma amacı, torba ve örtü arasındaki bağlantıyı önleyerek özellikle kaçış noktalarında genişlik ve esneme sağlamaktır (Wileman, ve ark., 1996). Çemberle desteklenmeyen örtü, torbada maskeleye etkisi oluşturacaktır (Madsen ve Holst, 2002). Bu da doğru seçicilik sonuçlarına ulaşılmasını olumsuz yönde etkileyecektir. Trol operasyonları tekne personeli tarafından aynı hat üzerinde, kontrol altında gerçekleştirilmiştir. Deneme çekimleri 45-50dk'lık sürelerde, 2-2.5 mil/saatlik değişen hızlarda gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.5. Çemberli Örtü Torba Görünümü

Her çekimin başlangıç ve bitişteki saat, koordinat ve derinlik verileri kaydedilmiştir. Çekim süreleri trolün deniz dibine oturmasıyla (trol vincinin sıkılması), ağın kaldırılmaya başlanması arasında geçen zaman olarak belirlenmiştir. Operasyon esnasında beklenmedik bir durum meydana geldiğinde (deneme ve örtü torbada yırtık, ağa giren istenmeyen büyük ölçekli materyaller v.s.) o çekim iptal edilmiştir.

Trol operasyonu sonrasında, önce örtü torba açılarak güvertenin bir bölümüne, sonrada trol torbası başka bir bölüme dökülerek, tekneye alınan ürün, örtü ve torbada yakalanan türler olarak sınıflandırılmıştır. Bu gruplarda tam örnekleme yöntemiyle alınan 5 tür için boy frekans dağılımları, tam boy ölçümleri yapılarak anında bilgisayar ortamına kaydedilmiştir. Bu ölçümler, 0.5 cm aralıklı plastik levhalar kullanılarak yapılmıştır.

### 3.2.1. Seçicilik Parametrelerinin Tahmini

Seçicilik analizi yapılacak balıklar, farklı vücut formuna sahip ve ticari değeri yüksek olan türler arasından belirlenmiştir. Bunlar, *Mullus barbatus*, *Upeneus molluccensis*, *Pagellus erythrinus*, *Saurida undosquamis* türleridir. *Citharus linguatula* ise ekonomik öneme sahip olmadığı halde, yassı vücut şekli nedeniyle değerlendirmeye alınmıştır.



Şekil 3.6. Örneklenen Bireylere Ait Boy Frekans Ölçümleri

Farklı trol torbalarında türlerin seçicilik analizleri her çekim için ayrı olarak hesaplanmıştır. Trol torbalarının seçicilik değerlerinin belirlenmesini sağlayan genel tahmin tüm çekim sonuçları birleştirilerek oluşturulmuştur. Tokai (1997), tarafından hazırlanan MS Excell programının sağladığı çözücü programı ile seçicilik parametreleri elde edilmiştir. Torbaların seçicilik eğrilerinin oluşturulmasında simetrik lojik eğriden yararlanılmıştır (Pope ve ark., 1975; Wileman ve ark., 1996). Lojistik değerin kümülatif dağılım fonksiyonu lojik seçicilik eğrisi olarak isimlendirilir ve matematiksel olarak;

$$r(l) = \frac{\exp(a + bl)}{(1 + \exp(a + bl))}$$

Şeklinde ifade edilir.

Burada;  $r(l)$ , ağa giren  $l$  boyundaki bir balığın yakalanma olasılığıdır.  $a$  ve  $b$  parametreleri, araştırılan oranların binomial olarak sınıflandırıldığını varsayan, maksimize edilmiş olasılık fonksiyonu ile tahmin edilir.  $a$  ve  $b$  parametreleri regresyon analizi sonucunda elde edilir ve ortalama seçicilik boyunu ( $L_{50}$ ) hesaplamak için kullanılır. Lojik transformasyon uygulandıktan sonra,  $a$  parametresi, seçicilik eğrisinin kesişim noktasını,  $b$  parametresi ise, eğimini belirtmektedir (Petraakis ve Stergiou 1997).

$$L_{50} = -a.b^{-1}$$

Seçicilik aralığı ise;

$$SR = L_{75} - L_{25} = 2.\ln(3).b^{-1}$$

olarak ifade edilir.

Veriye en uygun modelin seçimi Akaike bilgi kriteri (AIC) ile yapılır. Akaike bilgi kriteri'nin düşüklüğü model seçiminin uygunluğunu belirten en önemli etkidir. Bu kriterin sayısal değeri bir ölçümü değil, modelin uygunluğunu belirtir (Fryer ve Shepherd, 1996; Lucchetti, 2008). Akaike bilgi kriteri,

$$AIC = -2 \log\text{likelihood} + 2 np$$

olarak ifade edilmektedir (Akaike, 1973). Burada  $np$ , model içindeki ayarlanabilir parametre sayısını ifade etmektedir.

### 3.2.2. Balık Vücut Ölçümleri

Araştırma esnasında bahsedilen beş türün balık vücut ve baş formu indekslerinin belirlenmesi amacıyla ölçümler yapılmıştır. Bu ölçümler aşağıdaki şekilde sıralanmaktadır.

**TL:** Tam Boy

**BG:** Baş Genişliği

**BY:** Baş Yüksekliği

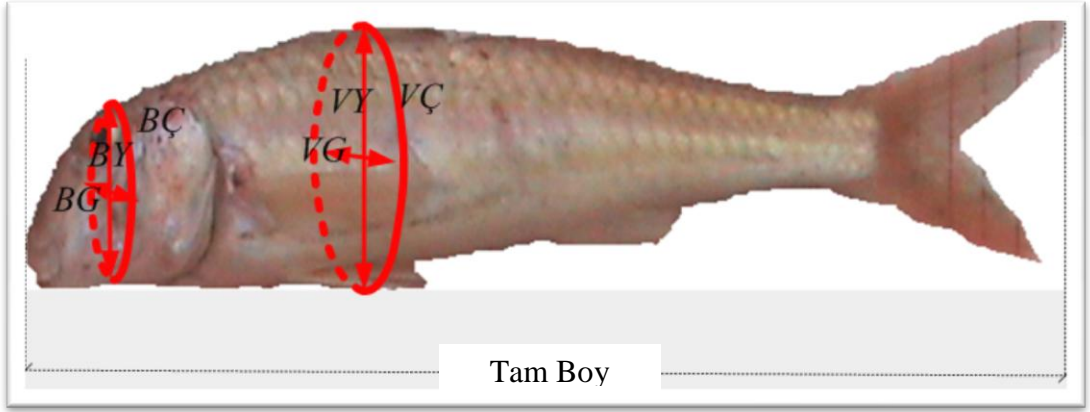
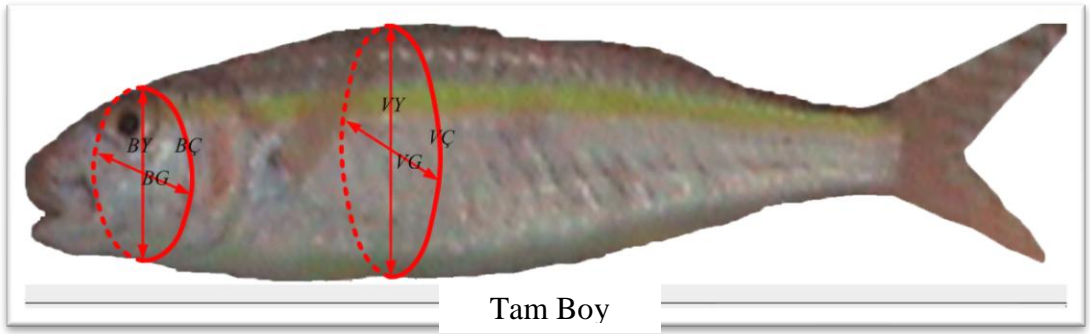
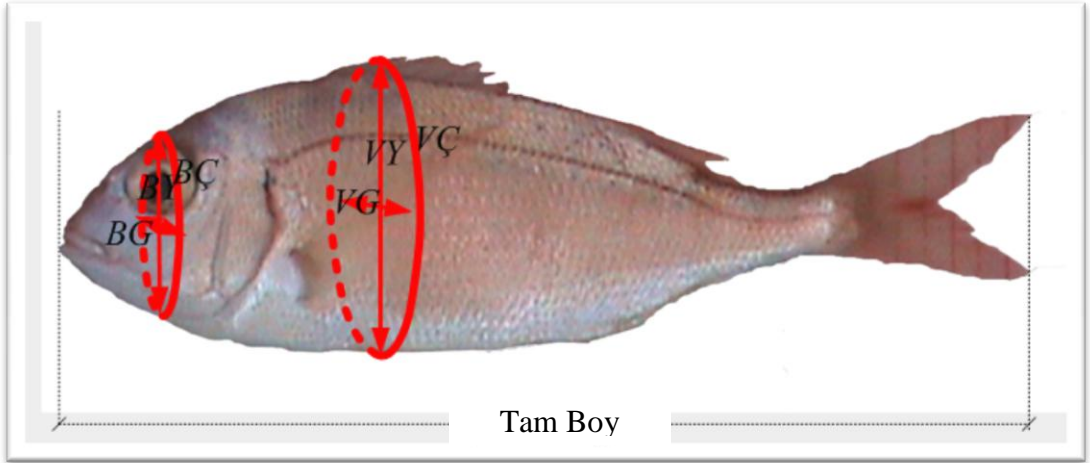
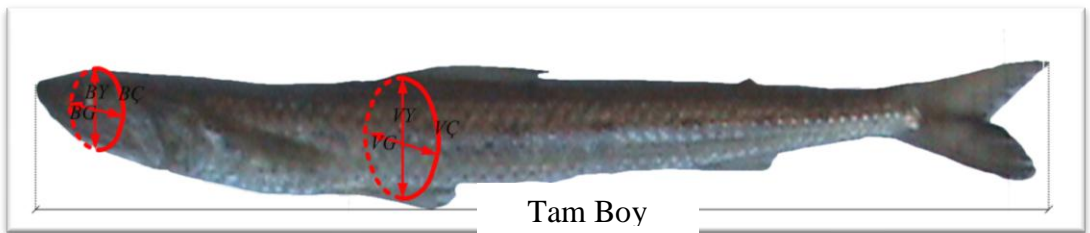
**BÇ;** Baş Çevresi

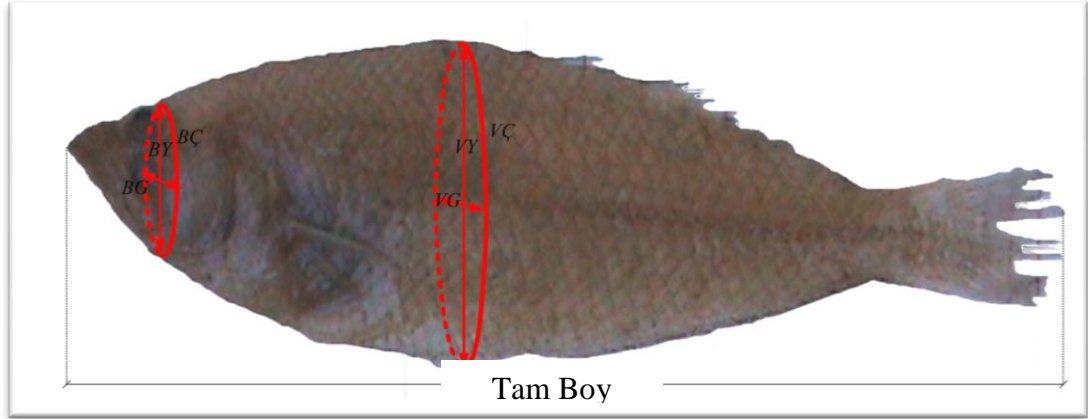
**VG:** Maksimum Vücut Genişliği

**VY:** Maksimum Vücut Yüksekliği

**VÇ:** Maksimum Vücut Çevresi

Balık çevresinin ölçümlerinde 1 mm aralıklı mezura ve diğer ölçümlerde ise 0.01 mm hassasiyetinde bilgisayar bağlantılı dijital kumpas kullanılmıştır. Türlerine göre yapılan ölçümler Şekil 3.4.'de gösterilmektedir.

Şekil 3.7. *M. barbatus* Vücut ÖlçümleriŞekil 3.8. *U. moluccensis* Vücut ÖlçümleriŞekil 3.9. *P. erythinus* Vücut ÖlçümleriŞekil 3.10. *S. undosquamis* Vücut Ölçümleri



Şekil 3.11. *C. linguatula* Vücut Ölçümleri

### 3.2.3. Balık Vücut Formunun Belirlenmesi

Balık vücut ve baş formunun belirlenmesinde yükseklik ve genişlik değerleri esas alınmıştır (Wileman ve ark., 1996). Buna göre;

$$\text{Baş Form İndeksi} = (BY/BG)$$

$$\text{Vücut Form İndeksi} = (VY/VG)$$

ile ifade edilmiştir.

Örneklenen türlere ait baş ve vücut form indeksleri birey bazında hesaplanarak ortalama değer ve standart hatası bulunmuştur.

Her tür için tam boy ile baş ve vücut çevresi arasındaki ilişki doğrusal kabul edilerek hesaplanmıştır. Bu doğrusal denklemler kullanılarak tahmin edilen  $L_{50}$  değerlerinde beklenen vücut çevreleri her tür için ayrı olarak belirlenmiştir.

Teorik olarak türlerin ağ gözlerinden kaçışında; balığın maksimum vücut çevresi ve ağ gözü iç çevresinin önemli olduğu düşünülmüştür. Buna göre ağ gözü iç çevresi ile  $L_{50}$  değerlerinde beklenen maksimum vücut çevresi arasındaki fark o türün kaçma performansı olarak değerlendirilmiştir. Bu sayede farklı türlerin değişen göz açıklıklarındaki seçicilik özelliklerini karşılaştırmak mümkün olmuştur.



#### 4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

##### 4.1. Arazi Çalışmaları ve Örnekleme

Deneme çekimleri, geleneksel dip trol ağında 3 farklı tasarımda hazırlanan trol torbaları kullanılarak yapıldı. Operasyon, avcılıkta sezonun kapalı olduğu dönemde, Asi Nehrinin Akdeniz'e döküldüğü bölgede gerçekleştirildi. Akdeniz'de hidroklimatik şartların (nehir deşarjları, rüzgâr şartları v.s.), balık stoklarının verimliliğini pozitif olarak etkilediğini ve bu tip bölgesel şartlarla stoka katılım arasında bir ilişki olduğu belirtilmektedir (Lloret ve ark., 2008). Ayrıca, Akdeniz'de stokların korunmasını amaçlayan uygulamalardan biride kapalı sezondur (Stewart, 2002). Araştırmanın böyle bir dönemde yapılması türlerin boy kompozisyonunu etkileyerek, bu durumun seçicilik sonuçlarına yansıdığı düşünülmektedir. Toplam 33 trol operasyonunda, ağ torbasının dönmesi ve yeterli veri elde edilememesinden dolayı, 5 çekim geçersiz sayılmıştır. Trol operasyonlarına ait çekim tarihleri, saatleri, süreleri, koordinatları, derinlikleri ve ortalama çekim hızları detaylı olarak Çizelge 4.1.'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Deneme Trol Çekimlerine Ait Bilgiler (Baş: Trol Çekiminin Başlangıcı, Bitiş: Trol Çekiminin Bitişi)

Torba Çeşidi	Tarih	Saat		Süre	Koordinatlar		Derinlik (m)		Çekim Hızı (mil/saat)
		Baş.	Bitiş.		Baş.	Bitiş.	Baş.	Bitiş.	
□40 mm	10.09.2007	16:40	17:37	57	36°06.580'N 35°53.762'E	36°04.458'N 35°55.650'E	105	62	2.4
□40 mm	10.09.2007	18:00	19:00	60	36°04.359'N 35°55.833'E	36°01.890'N 35°56.991'E	67	86	2.3
□40 mm	11.09.2007	08:30	09:15	45	36°15.552'N 35°45.902'E	36°15.651'N 35°45.475'E	124	109	2.4
□40 mm	11.09.2007	09:42	10:40	58	36°15.404'N 35°47.059'E	36°15.404'N 35°47.059'E	76	82	2.4
□40 mm	11.09.2007	11:00	12:05	65	36°15.404'N 35°47.059'E	36°10.970'N 35°50.959'E	80	86	2.4
□40 mm	11.09.2007	13:28	14:10	38	36°10.181'N 35°51.324'E	36°08.50'N 35°52.604'E	86	72	2.4
□40 mm	11.09.2007	14:34	15:15	41	36°08.504'N 35°52.726'E	36°07.024'N 35°53.640'E	72	72	2.4
□40 mm	11.09.2007	15:30	16:15	45	36°06.728'N 35°53.762'E	36°05.198'N 35°55.041'E	91	69	2.4
□40 mm	11.09.2007	16:50	17:35	45	36°05.791'N 35°54.493'E	36°04.162'N 35°55.650'E	82	62	2.4
□40 mm	11.09.2007	18:00	18:50	50	36°04.952'N 35°55.102'E	36°06.778'N 35°53.944'E	67	86	2.3

Çizelge 4.1. Devamı

Torba Çeşidi	Tarih	Saat		Süre	Koordinatlar		Derinlik(m)		Çekim Hızı (mil/saat)
		Baş.	Bitiş.		Baş.	Bitiş.	Baş.	Bitiş.	
◇50 mm	12.09.2007	06:55	07:25	30	36°06.728'N 35°53.518'E	36°05.544'N 35°54.858'E	112	75	2.4
◇50 mm	12.09.2007	07:55	08:40	45	36°05.544'N 35°54.858'E	36°03.520'N 35°55.955'E	62	62	2.4
◇50 mm	12.09.2007	09:30	10:05	35	36°03.322'N 35°55.894'E	36°01.890'N 35°56.747'E	67	82	2.4
◇50 mm	12.09.2007	10:30	11:10	40	36°01.643'N 35°56.930'E	36°00.309'N 35°56.747'E	84	82	2.4
◇50 mm	12.09.2007	11:30	12:10	40	36°00.950'N 35°57.295'E	36°02.631'N 35°56.381'E	55	64	2.4
◇50 mm	12.09.2007	13:10	13:45	35	36°03.026'N 35°55.528'E	36°04.409'N 35°55.468'E	127	62	2.4
◇50 mm	12.09.2007	14:10	14:50	40	36°04.655'N 35°55.224'E	36°06.235'N 35°54.432'E	73	76	2.4
◇50 mm	12.09.2007	15:20	16:00	40	36°06.432'N 35°54.005'E	36°08.110'N 35°52.848'E	95	89	2.4
◇50 mm	12.09.2007	16:25	17:10	45	36°02.715'N 35°52.787'E	36°06.185'N 35°54.004'E	118	109	2.4
◇50 mm	12.09.2007	17:35	18:25	50	36°05.495'N 35°54.919'E	36°07.222'N 35°53.640'E	69	75	2.4
◇44 mm	13.09.2007	06:45	07:20	35	36°07.074'N 35°53.573'E	36°05.692'N 35°54.736'E	91	98	2.4
◇44 mm	13.09.2007	07:50	08:30	40	36°05.346'N 35°54.919'E	36°03.717'N 35°55.833'E	66	55	2.4
◇44 mm	13.09.2007	09:00	09:40	40	36°03.668'N 35°55.894'E	36°01.841'N 35°56.991'E	64	66	2.4
◇44 mm	13.09.2007	10:30	11:00	30	36°01.347'N 35°57.113'E	36°00.606'N 35°57.417'E	86	95	2.4
◇44 mm	13.09.2007	11:20	12:00	40	36°00.557'N 35°57.356'E	36°02.483'N 35°56.442'E	91	80	2.4
◇44 mm	13.09.2007	12:30	13:10	40	36°02.977'N 35°55.955'E	36°04.310'N 35°55.224'E	95	91	2.4
◇44 mm	13.09.2007	13:40	14:30	50	36°04.853'N 35°55.041'E	36°07.074'N 35°53.579'E	91	91	2.4
◇44 mm	13.09.2007	15:00	15:40	40	36°06.876'N 35°53.762'E	36°05.495'N 35°55.041'E	89	64	2.4
◇44 mm	13.09.2007	16:05	16:40	35	36°05.544'N 35°54.614'E	36°07.123'N 35°53.579'E	78	82	2.4

#### 4.2. Ağ Göz Açıklıklarının Belirlenmesi

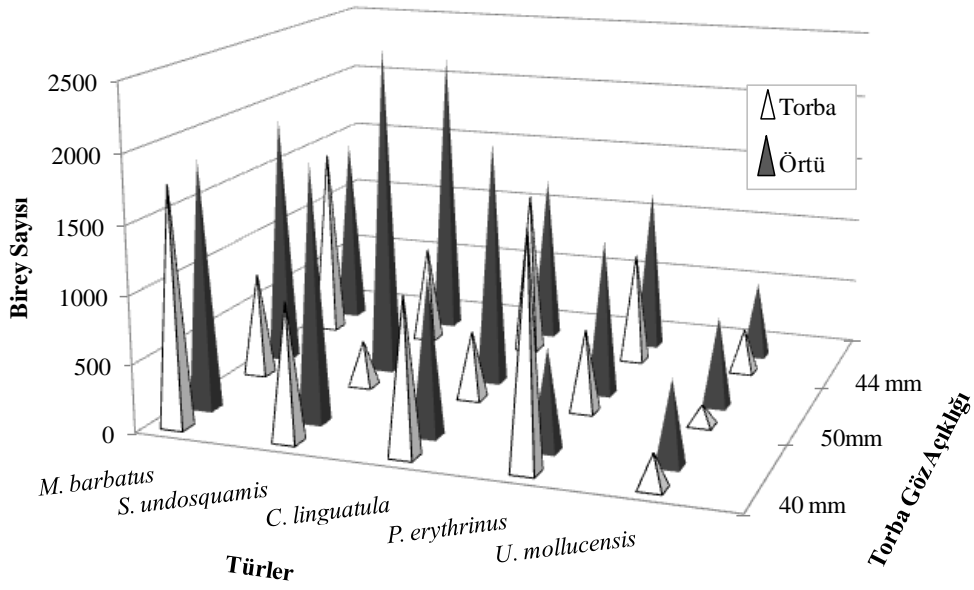
Bu araştırmada 3 farklı trol torbası hazırlanmıştır. Tüm torbalarda 210D/21No ip kalınlığında PE düğümlü ağlar kullanılmıştır. Ağların göz genişlikleri 21mm, 23mm ve 26 mm olarak sipariş verilmiştir. Çünkü araştırma için planlanan ağ göz açıklıkları bu ip kalınlığında 40 mm, 44 mm ve 50 mm'dir. Fakat denemeler sırasında yapılan ölçümler sonucunda her torbanın göz açıklığı sırasıyla 41.2mm ( $\pm 1.1$ ), 44.3 mm ( $\pm 1.2$ ) ve 50.4 mm ( $\pm 1.4$ ) olarak saptanmıştır. Ağ göz açıklığı ölçümlerinde kullanılan dört metottan, bilimsel araştırmalarda en çok tercih edileni, 'ICES ağ göz ölçüm cihazı' olarak belirtilmektedir (Anonymous, 2002). Ölçümlerde bu cihaz olmadığından, dijital kumpas kullanıldığı göz ardı edilmemelidir Değişikliği meydana getiren diğer etken olarak, ağların fabrikasyon çıkışı olmaları da düşünülmelidir.

#### 4.3. Boy Seçicilik Parametrelerinin Tahmini

Torba denemelerinde seçiciliği tahmin edilen beş türün elde edilen avlanma oranları Şekil 4.2.'de verilmiştir. Araştırmada torba ve örtüye ait örnek av da Şekil 4.1.'de gösterilmiştir. En fazla örneklenen bireyler sırasıyla, *M. barbatus*, *S. undosquamis*, *C. linguatula*, *P. erythrinus* ve *U. moluccensis*'tir. Birey sayılarına bakıldığında, 50 mm ağ göz açıklığına sahip torbada, tüm türler için en yüksek oranlarda kaçış gerçekleşmiştir. 40 ve 44 mm'lik torbalarda ise, avlanan ve kaçan birey sayılarının birbirine yakın olduğu söylenebilir.



Şekil 4.1. Araştırmada Örtü ve Torbaya Ait Örnek Av



Şekil 4.2. Torba ve Örtülerde Örneklenen Birey Miktarı

Farklı torba tiplerindeki seçicilik karşılaştırmaları ise her tür için ayrı olarak belirtilmiştir.

#### 4.3.1. *Mullus barbatus* (Barbunya) Seçicilik Parametreleri

Farklı biçimli torbalarla gerçekleştirilen deneme çekimlerinde avlanan *M. barbatus* miktarı, toplam örneğin % 27'sini oluşturmaktadır. Geçerli olan 28 trol çekiminde, tüm deneme torbaları ile 9173 adet *M. barbatus* yakalanmıştır.

Çizelge 4.2.'de araştırmada kullanılan torbalara ait %50 yakalama boyu ( $L_{50}$ ), seçicilik aralığı (SR), regresyon değerleri (a, b) ve bu değerlere ait standart hatalar her çekim için ayrı olarak verilmektedir. Ayrıca, torbaların seçicilik eğrilerini oluşturan, torba ve örtüde yakalanan *M. barbatus* miktarları da bu çizelgede belirtilmiştir.

Torba ve örtüdeki balık miktarlarına baktığımızda, 50 mm'lik rombik ağ göz şekline sahip torbada fazla oranda birey (1892 adet) örtüye geçmiştir.  $L_{50}$  değeri 14.41 cm-16.18 cm arasında değişmektedir. Bu değerler için hesaplanan standart hatalar 0.2-0.49 arasında değişim göstermektedir. Seçicilik aralığı değerleri ise 3.29-6.78 cm arasında tespit edilmiştir.  $L_{50}$  ve SR sonuçları *M. barbatus* için tüm torbalardaki en

yüksek değerlerdir. Dolayısıyla, bu sonuçlar, *M. barbatus* için oldukça yüksek ve ekonomik kayıpları arttıracak yöndedir.

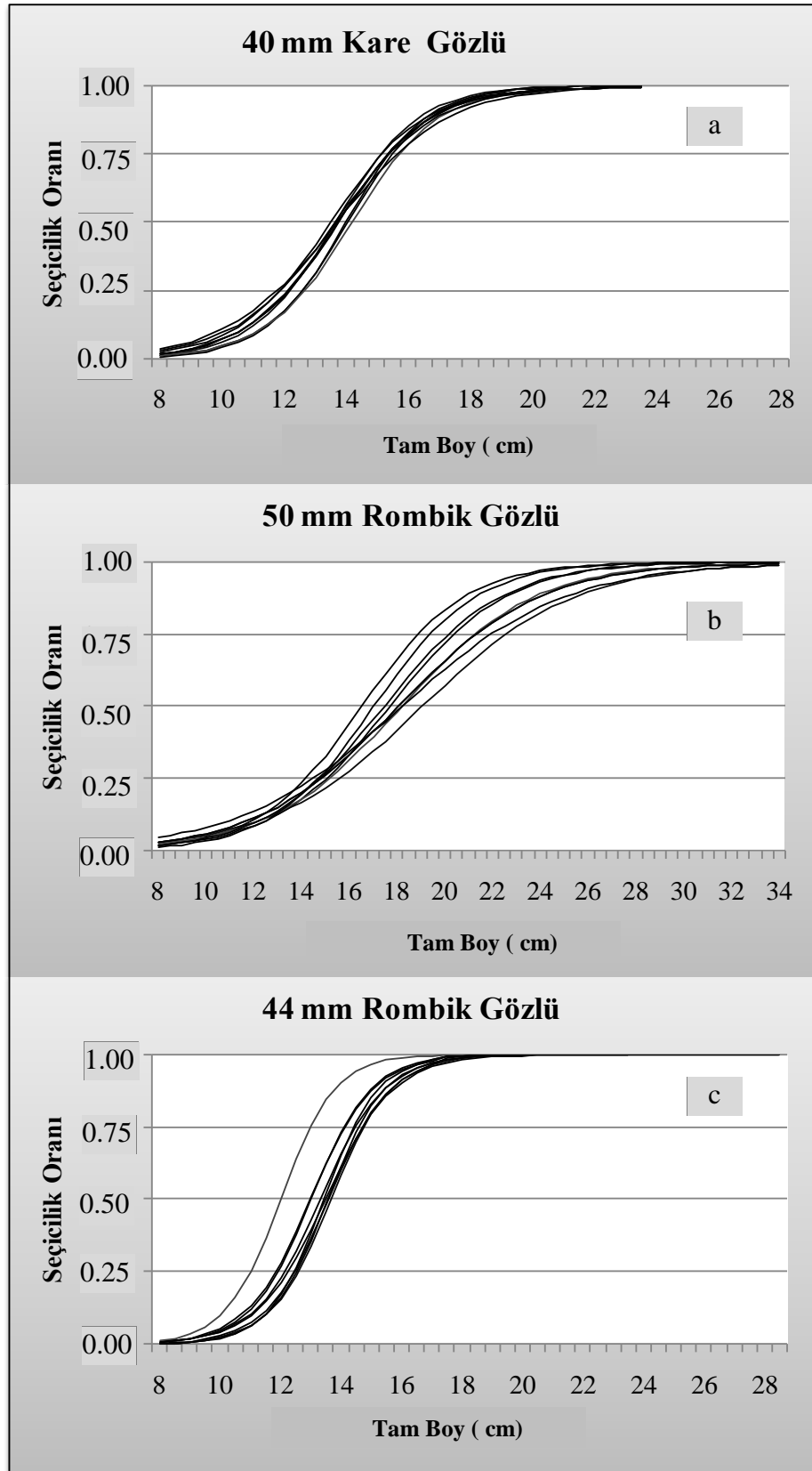
L<sub>50</sub> değerlerinin 40 mm kare ve 44 mm rombik gözlü torbalarda birbirine yakın olduğu görülmektedir. İki torba tipinin L<sub>50</sub> ve SR değerleri karşılaştırıldığında; 40 mm kare gözlü torbada biraz daha yüksek veriler elde edilmiştir. Torba göz açıklığının daha az olmasına rağmen örtüye geçen bireylerin bu denli yüksek olmasında; kare gözlerin kapanmaması ve çekim boyunca torbanın farklı bölgelerinden balık kaçışlarının olabilmesi olarak açıklanabilir. 44 mm ve 50 mm'lik rombik gözlü torbalarda ise çekim esnasında dirençle birlikte ağ gözlerinin kapanması ancak salınımla birlikte gözlerde açılmanın meydana gelmesi söz konusudur. Bu özelliğinde bölgedeki trol av kompozisyonuna bağlı olarak, nispeten küçük olan *M. barbatus* bireylerinin kaçışını olumsuz etkilediği düşünülmektedir. Ayrıca bu iki torbanın karşılaştırılmasında ölçülen göz açıklığı değerleri de dikkate alınmalıdır.

Çizelge 4.2. *M. barbatus* Seçicilik Parametreleri

	ÇN	a	b	L <sub>50</sub>	SR	TBS	ÖBS
□ 40 mm	1	-10.38± 1.12	0.75± 0.08	13.89± 0.19	2.94± 0.31	185	163
	2	-9.48± 1.01	0.78± 0.08	14.22± 0.19	2.81± 0.30	160	170
	3	-10.85± 1.15	0.76± 0.08	14.30± 0.18	2.90± 0.31	173	187
	4	-10.50± 1.11	0.73± 0.08	14.42± 0.19	3.02± 0.32	163	195
	5	-7.97± 0.94	0.57± 0.07	13.94± 0.21	3.84± 0.45	186	197
	6	-9.66± 1.05	0.69± 0.07	13.98± 0.19	3.18± 0.34	185	181
	7	-9.33± 0.96	0.68± 0.07	13.74± 0.18	3.24± 0.33	204	202
	8	-9.69± 1.11	0.69± 0.08	13.97± 0.20	3.17± 0.36	162	169
	9	-8.74± 1.00	0.63± 0.07	13.88± 0.20	3.49± 0.40	166	188
	10	-9.48± 1.01	0.68± 0.07	13.96± 0.19	3.23± 0.34	176	197
<b>Genel</b>	<b>-9.65± 0.33</b>	<b>0.69± 0.02</b>	<b>14.02± 0.06</b>	<b>3.19± 0.11</b>	<b>1761</b>	<b>1849</b>	
◇ 50 mm	1	-8.78± 1.21	0.59± 0.08	14.76± 0.25	3.69± 0.51	69	185
	2	-6.13± 0.87	0.40± 0.06	15.30± 0.40	5.48± 0.85	85	226
	3	-5.79± 0.85	0.39± 0.06	14.91± 0.37	5.66± 0.89	96	211
	4	-6.66± 0.96	0.44± 0.07	15.29± 0.38	5.05± 0.79	74	211
	5	-7.31± 0.95	0.45± 0.06	16.18± 0.31	4.86± 0.67	100	240
	6	-5.49± 0.82	0.35± 0.06	15.68± 0.43	6.28± 1.02	87	218
	7	-5.05± 0.86	0.32± 0.06	15.59± 0.49	6.78± 1.27	116	182
	8	-9.63± 1.17	0.67± 0.08	14.41± 0.22	3.29± 0.40	84	213
	9	-8.61± 1.16	0.58± 0.08	14.90± 0.25	3.80± 0.51	69	206
<b>Genel</b>	<b>-5.34± 0.32</b>	<b>0.30± 0.02</b>	<b>17.56± 0.25</b>	<b>7.22± 0.51</b>	<b>780</b>	<b>1892</b>	
◇ 44 mm	1	-15.11± 1.68	1.10± 0.12	13.75± 0.16	2.00± 0.22	144	149
	2	-13.72± 1.37	1.00± 0.10	13.74± 0.15	2.20± 0.22	182	182
	3	-12.72± 1.27	0.94± 0.09	13.47± 0.15	2.33± 0.23	198	183
	4	-13.61± 1.47	1.11± 0.12	12.24± 0.15	1.98± 0.21	162	152
	5	-15.07± 1.10	1.67± 0.12	13.68± 0.16	1.99± 0.22	145	151
	6	-8.80± 0.96	0.61± 0.07	14.32± 0.22	3.58± 0.40	172	184
	7	-13.33± 1.47	0.96± 0.11	13.82± 0.17	2.28± 0.25	149	151
	8	-13.25± 1.48	1.00± 0.11	13.24± 0.17	2.20± 0.24	154	140
	9	-12.63± 1.40	0.96± 0.10	13.22± 0.17	2.30± 0.25	142	151
<b>Genel</b>	<b>-12.13± 0.43</b>	<b>0.88± 0.03</b>	<b>13.82± 0.06</b>	<b>2.50± 0.09</b>	<b>1448</b>	<b>1443</b>	

\*(±: Standart Hata)

*M. barbatus* seçicilik parametreleri tahmin edilirken kullanılan 40 mm ve 44 mm torbalarda birbirine yakın olan L<sub>50</sub> ve SR değerleri farklı a ve b katsayıları ile bulunmuştur. Bu durum kullanılan metoda olası bir durumdur. Farklı a ve b değerleri ile benzer seçicilik eğrilerinin olması mümkündür.

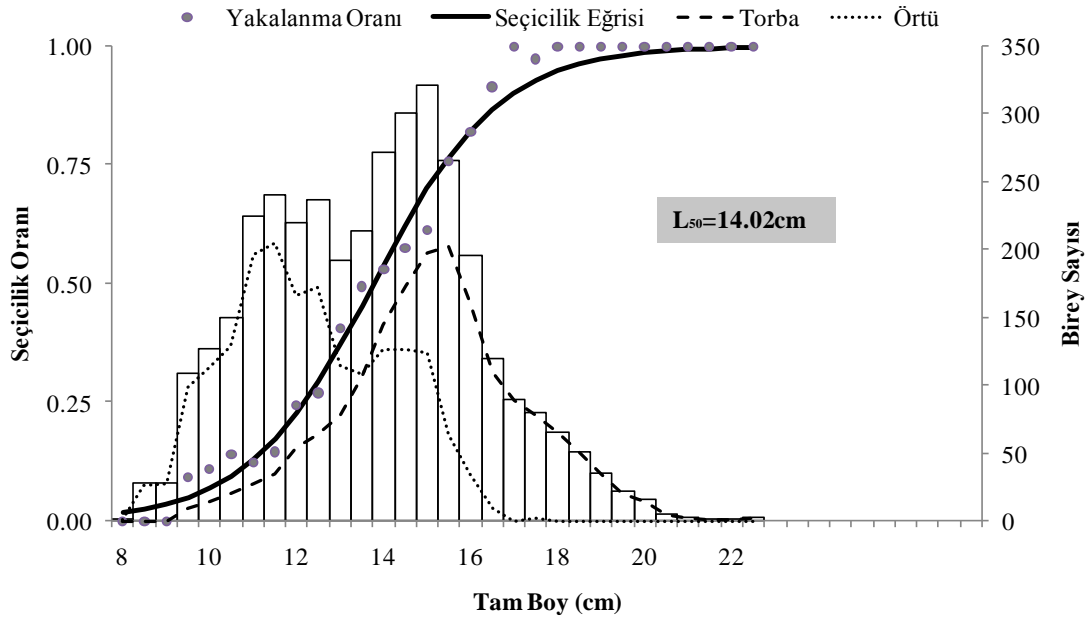


Şekil 4.3. *Mullus barbatus* Seçicilik Eğrileri

Farklı torba tasarımlarıyla gerçekleştirilen 28 geçerli çekime ait seçicilik eğrileri Şekil 4.3.'de verilmiştir. Eğrilerin sağa doğru kayması, torba seçiciliğinin arttığını gösteren bir etkidir. Bu durum torbanın büyük boy gruplarını aldığı yani daha seçici olduğunun bir göstergesidir. 50 mm'lik rombik gözlü torbada seçicilik eğrisi en sağda yer almakta, fakat seçicilik aralığı ve  $L_{50}$  değerlerinin çok yüksek olduğu görülmektedir. Bu durum ise; istenmeyen bir seçicilik özelliğinin göstergesidir. Çünkü Akdeniz'de *M. barbatus* için ilk üreme boylarının Çizelge 3.2'de belirtildiği gibi 10.4 ile 13.97 cm arasında değiştiği düşünüldüğünde, çalışmada elde edilen  $L_{50}$  değerinin 17.56 cm olması ciddi ekonomik kayıplara neden olabilecektir.

Torbaların seçiciliklerinin karşılaştırılmasında dar seçicilik aralığı ve uygun  $L_{50}$  değeri göz önüne alındığında 40 mm kare ve 44 mm rombik torba gözlü bu tür için uygun seçicilik özelliği göstermektedir. Bu türün ilk üreme boyunda bölgelere göre farklılıklar görülmektedir. Özyurt (2003), Akdeniz'de *M. barbatus* balığının cinsi olgunluk boyu 11 cm olarak belirtirken, Ege deniz'inde Metin, (2005) 13.3 cm olarak belirtmektedir. Bu durum, bölgeler arasındaki ekolojik farklılıkların balık popülasyonu üzerine yansımaları olarak değerlendirilebilir. Ancak üreme boyunun azalması aşırı avcılık baskısı olarak kabul edilmektedir (King, 2007). Dolayısıyla 44 mm rombik gözlü torbada bu tür için olumlu seçicilik değeri vermesine rağmen ticari balıkçılıkta durumun farklı olabileceği düşünülmektedir. Ticari balıkçılıkta balık kaçışlarını azaltmak için torba ağ gözlerinin açılması çeşitli yöntemlerle engellenebilmektedir. Bölgede trol balıkçılığına ek olarak artan bir şekilde uzatma ağları ile *M. barbatus*'un stoklarının sömürülmesi söz konusudur. Dolayısıyla kare gözlü torba kullanımı ile trol torbalarına belli bir standart getirilmesinin türün stok dengesi açısından olumlu olacağı düşünülmektedir.

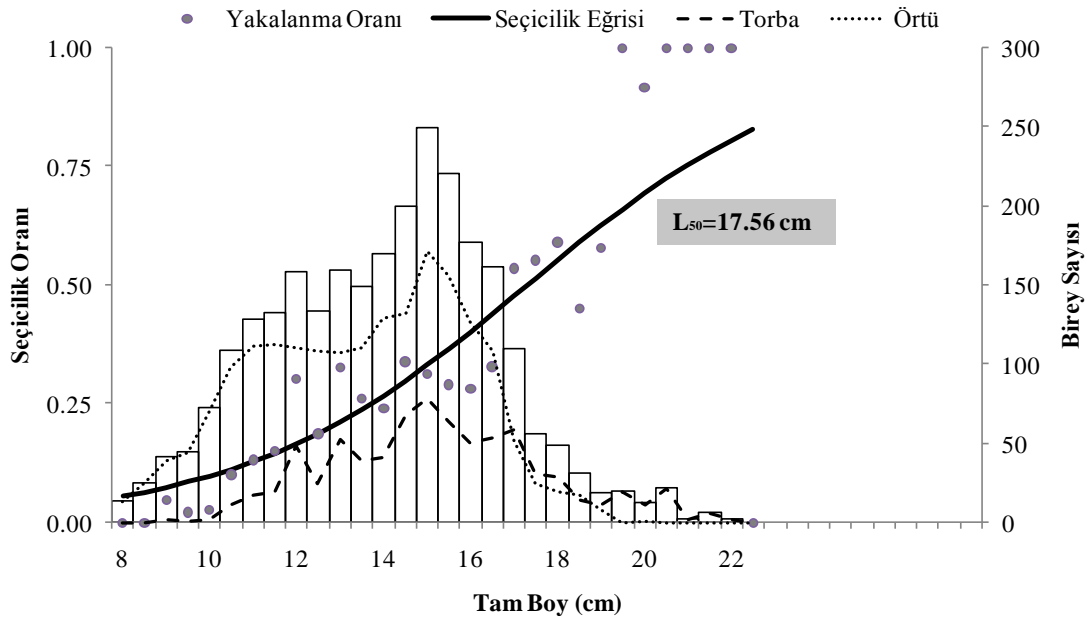




Şekil 4.4. 40 mm Kare Gözlü Torba Denemelerinde *Mullus barbatus* Boy Frekansı ve Seçicilik Değerleri

40 mm'lik kare gözlü torbaya ait boy dağılımları, ortalama seçicilik eğrisi, torba ve örtüdeki birey sayıları Şekil 4.4.'de belirtilmektedir. Geçerli 10 çekim sonucunda 3554 adet ile en fazla *M. barbatus* 40 mm'lik kare gözlü torbada yakalanmıştır. Bu toplamın 1761'ini torba 1849 tanesini de örtüdeki miktar oluşturmaktadır. Örtüde yakalanan bireylerin boy frekans dağılımı 11.75 cm'lik boy grubunda en fazla olurken, torbada ise 15.75 cm'dir. Bu şekilde, örtü ve torbadaki birey sayılarının birbirlerine yakın olduğu görülmektedir. *M. barbatus* genel boy dağılımında ise, tüm torba denemelerinde iki adet tepe noktası göze çarpmaktadır. Bu durumun stoka yeni katılımdan kaynaklandığı düşünülmektedir. Dolayısıyla, sağdaki tepe noktası daha önceki üreme dönemine aitken, soldaki tepe noktasının, sonraki döneme ait bireyleri kapsadığı düşünülmektedir. *M. barbatus*'un üreme döneminin bölgede Temmuz-Ağustos olduğu gözönüne alındığında (Özyurt, 2003), yumurta dökmüş bireylerin oluşturduğu söylenebilir. Şekil 4.4.'deki *M. barbatus* boy-frekans grafiği incelendiğinde, 40 mm'lik kare gözlü torbada en fazla 11-13 cm boy gruplarındaki balıklar örtüde bulunurken, torbada kalan balıkları daha çok 14-17 cm boy grubunun oluşturduğu gözlenmiştir. Avrupa birliği yasalarına göre, *M. barbatus*'un Akdeniz'deki minimum yasal yakalama boyu 11 cm olarak belirlenmiştir (Anonymous, 2006). Sala ve ark. (2008), bu yasayı da göz önünde bulundurarak, 38 mm'lik kare gözlü torba için

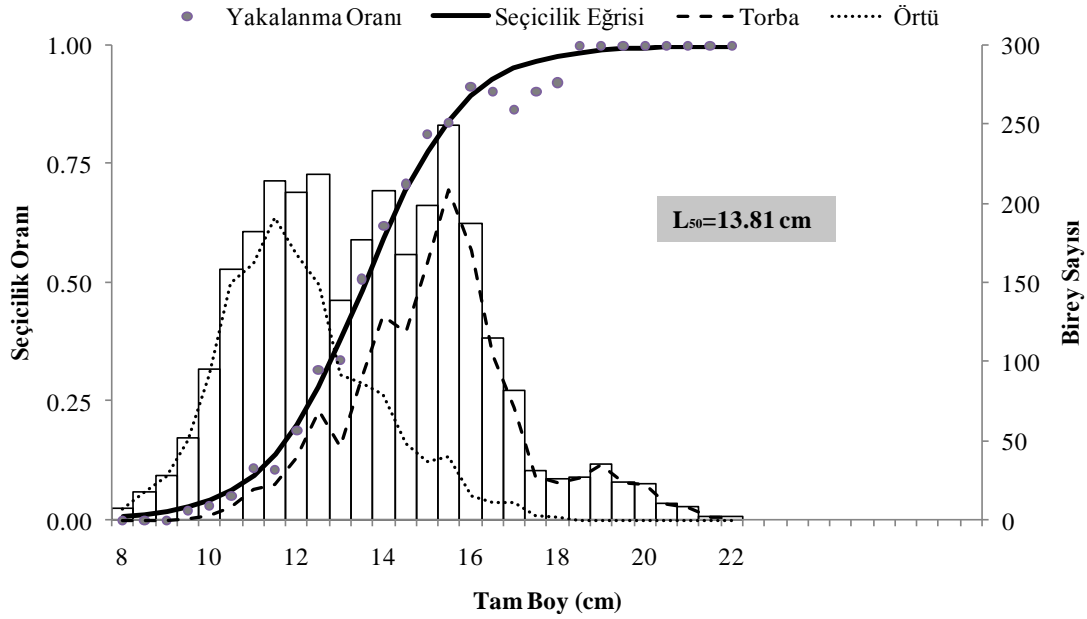
10.91 cm'lik  $L_{50}$  değerini oldukça başarılı bulmuştur. Ülkemizde ise su ürünleri avcılığını düzenleyen tebliğe göre, *M. barbatus* için belirlenen 13 cm'lik minimum yasal yakalama boyu dikkate alındığında, 40 mm'lik kare gözlü torba, 14.02 cm'lik  $L_{50}$  değeri ile seçici bulunmuştur. Ölçülen göz açıklıkları farklı olmasına rağmen, Sala ve ark. (2008) ve Sarda ve ark. (2006) çalışmalarına paralel olarak kare gözlü torbalar eşysel olgunluğa ulaşamayan *M. barbatus* bireylerinin azaltılmasında önemli rol üstlenmişlerdir.



Şekil 4.5. 50 mm Rombik Gözlü Torba Denemelerinde *Mullus barbatus* Boy Frekansı ve Seçicilik Değerleri

50 mm'lik rombik gözlü torbaya ait boy dağılımları, ortalama seçicilik eğrisi, torba ve örtüdeki birey sayıları Çizelge 4.2. ve Şekil 4.3.-4.5.'de sunulmaktadır. 50 mm'lik rombik şekilli torbada 2672 adetle, yakalanan *M. barbatus* miktarı en az olmuştur. Bu torba ile yapılan 9 geçerli çekimde, bireylerin 780 adedi torbada kalırken 1892'si torbadan kaçmıştır. Seçicilik oranları incelendiğinde ise;  $L_{50}$  değerleri 14.76-16.18 cm arasında oldukça yüksek çıkmıştır. Şekil 4.5.'de 50 mm'lik rombik gözlü torbanın *M. barbatus* için boy-frekans grafiğine göre, 14-17 cm boy aralığındaki bireyler büyük oranda örtüye geçmiştir. Tüm torbalar birlikte değerlendirildiğinde  $L_{50}$  17.56 cm olarak oldukça yüksek bulunmuştur. Bu sonuç, Gurbet, (1992)'nin 24 mm ağ

göz genişliğinde bulunduğu 17.7 cm ve Metin (1995)'in 24 mm ağ göz genişliğindeki 18.3 cm  $L_{50}$  değerleri ile birbirine yakın olduğu gözlenmiştir. Metin (1995),  $L_{50}$  değerlerini çatal boy olarak vermesine rağmen, yüksek veriler elde edildiğinden çalışma ile paralellik kurulmuştur. Burada, göz açıklığı ve göz genişliği terimlerinin birbirinden farklı kavramlar olduğu unutulmamalıdır.



Şekil 4.5. 44 mm Rombik Gözlü Torba Denemelerinde *Mullus barbatus* Boy Frekans ve Seçicilik Değerleri

Mevcut kullanımda olan 44 mm göz açıklığındaki ticari trol torbası ile yapılan denemeler sonucunda elde edilen sonuçlar incelendiğinde, *M. barbatus* için  $L_{50}$  değeri 13.82 cm olarak bulunmuştur. *M. barbatus*'un 22mm göz genişliğindeki deneme torbalarındaki  $L_{50}$  değeri Metin (1995), 13.5 cm, Zengin ve ark. (1997), 13.8 cm, Genç (2000) 13.8 cm olarak belirlemişlerdir. Kınacıgil ve ark. (2001), 44 mm'lik ticari torbayı 12.98 cm  $L_{50}$  değeriyle seçici bulmadıklarını belirtmişlerdir. Bu değerler araştırma ile paralellik göstermektedir.

Yakalanan birey sayılarında 40 mm kare gözlü torbada göze çarpar bir şekilde fazlalık olmasına rağmen, bu ağ denemesinde, birey sayısındaki azalmanın çekimlerin tamamının aynı yerde yapılmasından kaynaklanabileceği ve değişen ortam şartlarının bu düşüşte etkili olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca, çizelge 4.1.'de belirtilen çekim

süreleri incelendiğinde 504 dk. ile 40 mm kare gözlü denemelerinin daha uzun süreli olduğu görülmektedir. 44 mm'lik rombik gözlü torbada en fazla avlanan boy grubu, 40 mm'lik kare gözlü ağda olduğu gibi 14-17 cm aralığında belirlenmiştir. Kullandıkları ağ göz açıklığı farklı olmasına rağmen, çalışmada ortaya çıkan rombik ağ göz şeklinin, kare gözlüye oranla çoğunlukla daha az seçici olduğu görüşünü desteklediğinden 40 mm'lik rombik şekilli torbalara yer verilmiştir. Sala ve ark. (2008), 40 mm'lik rombik gözlü torbayı, 7.76'lık  $L_{50}$  değeriyle seçiciliği en zayıf torba olarak belirlemiştir. Çünkü bu değer *M. barbatus* için, ilk üreme boyu ve minimum yasal yakalama boyundan çok düşük olduğunu belirtmişlerdir. Tokaç ve ark. (2003)'de, bu çalışmaya paralel olarak, aynı tip torbanın 10.7 cm  $L_{50}$  değeriyle, balıkların pazarlanabilir boylarında düşüslere neden olduğunu belirtmişlerdir.

*M. barbatus* seçicilik değerlerini, yapılan diğer çalışmalarla karşılaştırmak amacıyla Çizelge 4.3. hazırlanmıştır. Bu araştırmalar arasındaki analiz yöntemi, bölge, mevsim, ağ yapısı vb. farklılıklar dikkate alınmalıdır. Bununla birlikte sonuçlar genel anlamda paralellik göstermektedir.

Çizelge 4.3. Farklı Araştırmalar Sonucu Elde Edilen *M. barbatus*  $L_{50}$  Değerleri

Yazar	Bölge	Göz Açıklığı (mm)	$L_{50}$ ( cm) (Tam Boy)
Froglia ve Galli (1970)*	Adriyatik	22	7.5
Levi ve ark. (1971)*	Adriyatik	35.5	8.3
Jukić ve Piccinetti (1987)*	Adriyatik	41	12.0
		55	18.0
		65	19.4
		40	11.4
		40	11.6
		51	12.9
Gurbet (1992)	Ege Denizi	36	12.4
		40	13.7
		44	14.5
Tokaç (1993)		48	17.7
		36	10.9
Tokaç ve ark. (1995)	Ege Denizi	44	11.5
		40	12.20 <sup>CB</sup>
		44	13.50 <sup>CB</sup>
		40 <sup>□</sup>	13.22 <sup>CB</sup>
		44 <sup>□</sup>	14.67 <sup>CB</sup>

Çizelge 4.3. Devam

Yazar	Bölge	Göz Açıklığı (mm)	L <sub>50</sub> ( cm) (Tam Boy)
Vrgoč ı (1995)*	Adriyatik	40	12.11
		36	11.0 <sup>CB</sup>
		40	12.1 <sup>CB</sup>
		44	13.5 <sup>CB</sup>
		48	18.3 <sup>CB</sup>
Metin (1995)	Ege Denizi	36 <sup>□</sup>	11.8 <sup>CB</sup>
		40 <sup>□</sup>	13.3 <sup>CB</sup>
		44 <sup>□</sup>	14.7 <sup>CB</sup>
		48 <sup>□</sup>	18.5 <sup>CB</sup>
		40	11.7
Tosunoğlu ve Tokaç (1997)	Ege Denizi	44	11.5
		40	13.6
Gurbet ve ark. (1997)	Ege Denizi	44	14.7
		36	12.5
Zengin ve ark. (1997)	Karadeniz	40	13.2
		44	13.8
		36	11.02
Tokaç ve ark. (1998)	Ege Denizi	40	12.19
		44	13.50
		36 <sup>□</sup>	11.82
		40 <sup>□</sup>	13.20
		44 <sup>□</sup>	14.67
Tosunoğlu (1998)	Ege Denizi	40	11.72
		44	11.51
		40 <sup>□</sup>	14.74
Tosunoğlu ve ark., 2003	Ege Denizi	40	10.6
Sala (2007)	Adriyatik	44	8.9-7.12
Sala ve ark. (2008)	Adriyatik	38	7.76
		38 <sup>□</sup>	10.91
		40 <sup>□</sup>	14.02
Bu çalışma	Doğu Akdeniz	50	17.56
		44	13.81

\*<http://www.faoadriamed.org/html/Species/Mullusbarbatus.html>

□ Kare gözlü torba

<sup>CB</sup> Çatal Boy

#### 4.3.2. *Upeneus moluccensis* (Paşa Barbunu) Seçicilik Parametreleri

Tüm torba denemelerinde yakalanan *Upeneus moluccensis* miktarı 2610 adettir. Bu miktarın 730'u torba, 1880'ni de örtüde kalanlar olarak değerlendirilmiştir (Şekil 4.2.). Avcılığı yapılan 5 tür içinde genel yakalanma oranı, %1 olarak tespit edilmiştir.

Her çekim için elde edilen seçicilik parametreleri, torba ve örtüdeki balık miktarlarına baktığımızda, 44 mm rombik gözlü torbayla yapılan 1 deneme dışında örtülerdeki balık sayıları torbaya oranla oldukça fazladır. Bu durum toplamdaki miktara

da yansımıştır. 50 mm'lik rombik gözlü torbayla yapılan 7. ve 9. çekimde torbada kalan balık sayısı çok az olduğundan seçicilik eğrisi çizdirilememiştir. Bu sonuç seçicilik eğrilerine de yansiyarak sağa yatık olan grup diğerlerinden gözle görülür biçimde ayrılmıştır (Şekil, 4.7.).

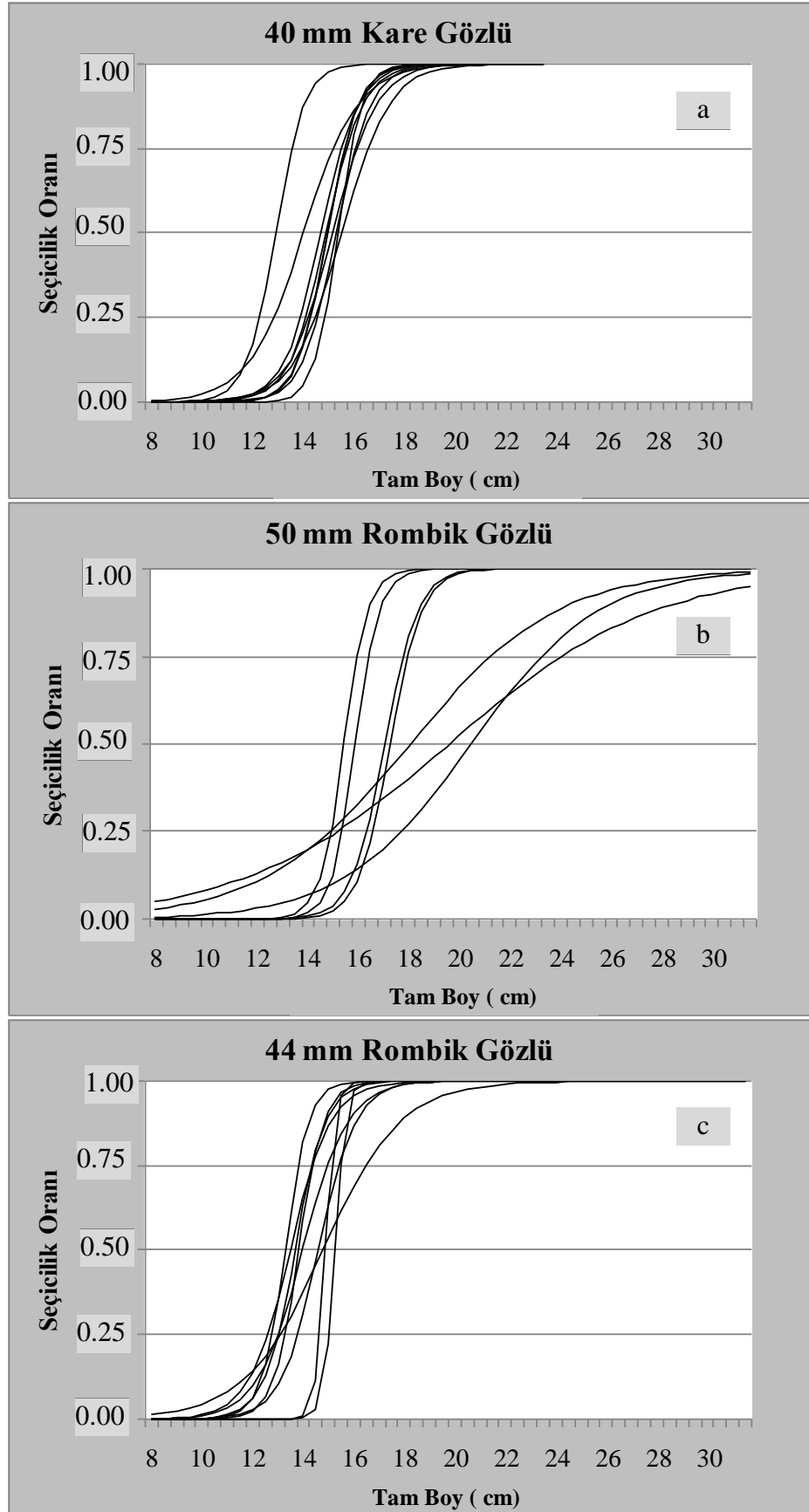
Bu tür için, tüm torbalardaki a ve b değerleri farklılıklar göstermektedir. Bununla birlikte  $L_{50}$  ve SR değerleri, 40 ve 44 mm'lik kare ve rombik ağ göz şekline sahip torbalar için yapılan denemelerde birbirine yakındır. Fakat 50 mm'lik trol torbası ile yapılan denemelerde önemli düzeyde farklılıklar vardır. Bu farklılığın nedeni olarak torbada kalan birey sayısının azlığı görülmektedir.

40 mm'lik kare gözlü torba ile 10 adet deneme çekimi yapılmıştır. Tüm geçerli çekimlerde torbada 249 ve örtüde 622 adet olmak üzere toplam 871 adet *U. moluccensis* yakalanmıştır (Çizelge 4.4.). Beşinci deneme çekiminde torba ve örtüdeki miktarlar birbirine çok yakın olmasına karşın, aynı durum diğer çekimler için geçerli değildir.

Çizelge 4.4. *Upeneus moluccensis* Seçicilik Parametreleri

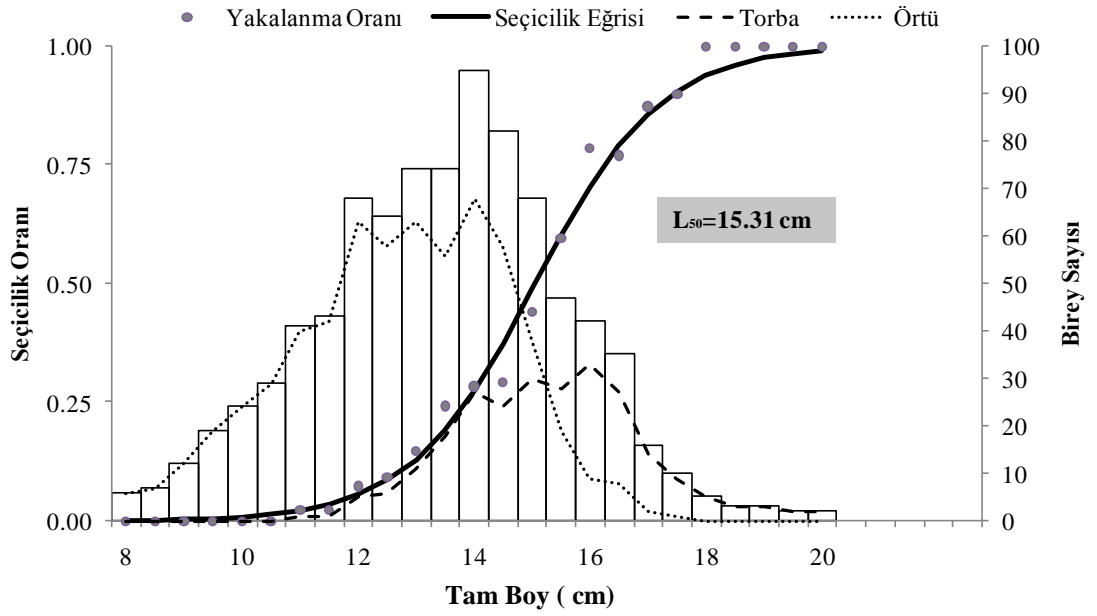
	ÇN	a	b	L <sub>50</sub>	SR	TBS	ÖBS
◻40 mm	1	-26.69±7.04	1.70 ± 0.46	15.73 ± 0.24	1.29 ± 0.35	33	89
	2	-20.51±5.32	1.37 ± 0.36	14.96 ± 0.27	1.60 ± 0.43	22	60
	3	-22.86±6.09	1.74 ± 0.47	13.15 ± 0.22	1.26 ± 0.34	22	34
	4	-25.26±7.20	1.66 ± 0.49	15.22 ± 0.22	1.32 ± 0.39	27	74
	5	-13.25±3.91	0.93 ± 0.28	14.27 ± 0.37	2.37 ± 0.72	34	35
	6	-21.14±5.23	1.39 ± 0.36	15.16 ± 0.27	1.58 ± 0.41	40	78
	7	-34.15±15.33	2.18 ± 1.02	15.64 ± 0.40	1.01 ± 0.47	16	62
	8	-17.94±5.66	1.16 ± 0.39	15.42 ± 0.42	1.89 ± 0.63	21	57
	9	-16.82±6.61	1.07 ± 0.45	15.77 ± 0.62	2.06 ± 0.87	18	42
	10	-23.39±7.32	1.50 ± 0.50	15.57 ± 0.39	1.46 ± 0.48	16	91
	<b>Genel</b>	<b>-14.10± 1.03</b>	<b>0.92 ± 0.07</b>	<b>15.31 ± 0.11</b>	<b>2.39 ± 0.18</b>	<b>249</b>	<b>622</b>
◇50 mm	1	-6.31± 2.29	0.34 ± 0.16	18.32 ± 2.14	6.38 ± 3.00	42	108
	2	-4.89± 1.90	0.25 ± 0.14	19.84 ± 3.53	8.91 ± 4.97	10	56
	3	-34.10±20.94	2.11 ± 1.37	16.17 ± 0.71	1.04 ± 0.68	17	41
	4	-33.05±15.68	2.10 ± 1.02	15.72 ± 0.30	1.04 ± 0.51	25	74
	5	-28.70±33.32	1.64 ± 2.17	17.54 ± 2.99	1.34 ± 1.78	12	76
	6	-8.25± 5.90	0.40 ± 0.40	20.72 ± 5.99	5.52 ± 5.49	23	112
	7					7	92
	8	-16.93±15.54	0.91 ± 1.02	18.67 ± 4.07	2.42 ± 2.74	10	84
	9					4	32
	<b>Genel</b>	<b>-7.82± 0.85</b>	<b>0.42 ± 0.05</b>	<b>18.66 ± 0.49</b>	<b>5.24 ± 0.68</b>	<b>150</b>	<b>675</b>
◇44 mm	1	-16.81±2.74	1.22 ± 0.20	13.73 ± 0.20	1.79 ± 0.29	87	82
	2	-73.24±40.6	4.72 ± 2.62	15.51 ± 0.16	0.47 ± 0.26	19	46
	3	-20.15±4.94	1.36 ± 0.34	14.85 ± 0.27	1.62 ± 0.41	49	72
	4	-27.92±5.51	1.98 ± 0.40	14.08 ± 0.16	1.11 ± 0.22	45	99
	5	-15.83±3.93	1.11 ± 0.29	14.22 ± 0.39	1.97 ± 0.51	23	47
	6	-79.08±37.6	5.22 ± 2.49	15.14 ± 0.14	0.42 ± 0.20	29	49
	7	-22.88±5.18	1.64 ± 0.38	13.93 ± 0.23	1.34 ± 0.31	49	75
	8	-28.62±7.28	2.12 ± 0.55	13.53 ± 0.22	1.04 ± 0.27	13	63
	9	-9.83±3.14	0.65 ± 0.23	15.03 ± 0.77	3.36 ± 1.20	17	50
	<b>Genel</b>	<b>-12.22± 0.80</b>	<b>0.85 ± 0.06</b>	<b>14.41 ± 0.11</b>	<b>2.59 ± 0.17</b>	<b>331</b>	<b>583</b>

\*(±: Standart Hata)



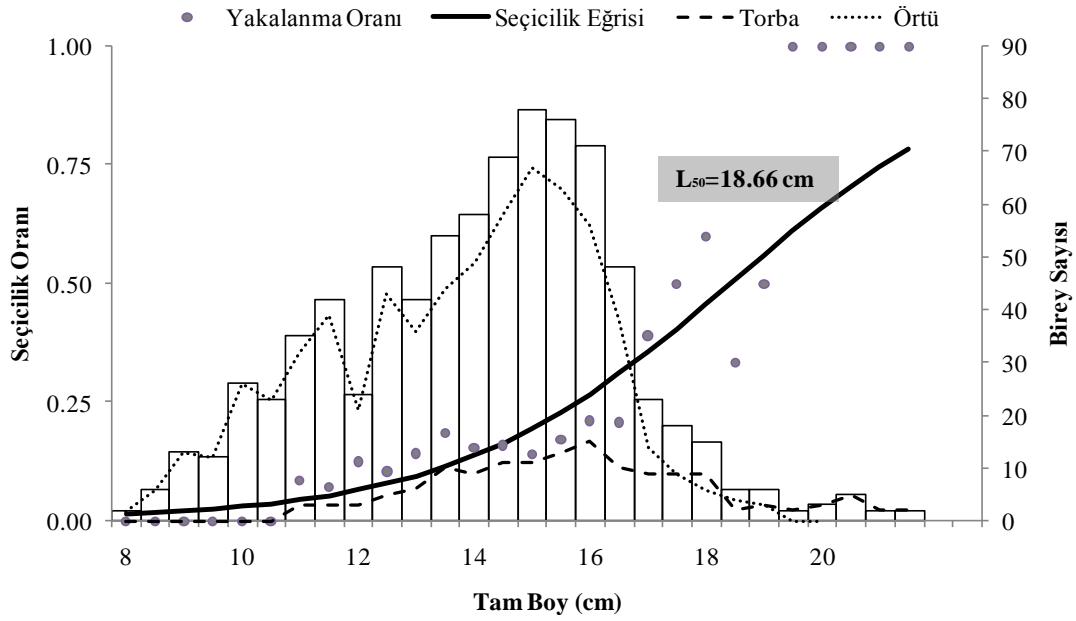
Şekil 4.7. *U. moluccensis* Seçicilik Eğrileri





Şekil 4.8. 40 mm Kare Gözlü Torba Denemelerinde *U. moluccensis* Boy Frekansı ve Seçicilik Değerleri

Şekil 4.8’de *U. moluccensis* boy dağılımına bakıldığında torbada en fazla 14-16 cm boy grubundaki bireyler bulunurken, örtüde 12-14 cm boy gruplarında yoğunlaşmalar gözlenmektedir. 15.31 cm olan ortalama  $L_{50}$  değeri ve 2.39 cm seçicilik aralığı bulunmuştur. Saad (1996) ve İşmen (2005)’e göre Akdeniz’de ilk eşeyssel olgunluk boyu 11-12 cm arasında değişim gösteren *U. moluccensis* bireyleri için, boy seçiciliğinin yüksek olacağı düşünülebilir.



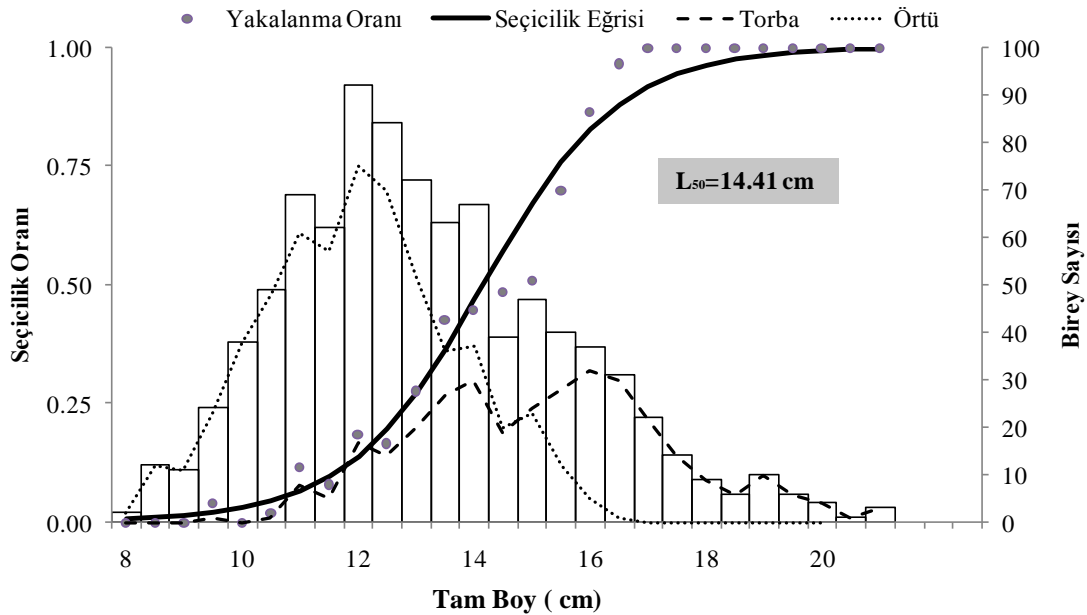
Şekil 4.9. 50 mm Rombik Gözlü Torba Denemelerinde *U. moluccensis* Boy Frekans ve Seçicilik Değerleri

50 mm'lik rombik gözlü ağda yakalanan 825 adet balığın boy ölçümü yapılmıştır. Örneklenen bireylerin 675 tanesi örtü, 150'si de torbadan alınmıştır (Çizelge 4.9.). Avlanan balıkların boy kompozisyonuna bakıldığında torbada yakalanan balıkların en fazla 16 cm boy gruplarında yer aldığı, örtü torba kısmında ise 15 cm'lik boy grupları tespit edilmiştir. *U. moluccensis* için elde edilen  $L_{50}$  değeri (18.66 cm) ile ilk eşysel olgunluk boyunu oldukça büyük bir farkla aşan torba tasarımıdır. Bu fark seçiciliği olumsuz yönde etkileyerek ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Bu tipteki torbayla yapılan *U. moluccensis* avcılığında yetersiz balıkçılık baskısı oluşacağından uygun görülmemektedir. Ayrıca bu tür için 5.24 cm'lik seçicilik aralığı da oldukça yüksektir. Özyurt, (2003), 22 mm ağ göz genişliğindeki torbayla yaptığı denemelerde *U. moluccensis* için, 8.83 cm  $L_{50}$  değerine ulaşmıştır. İki çalışma arasındaki büyük farkın, verilerin çemberli örtü torba tekniği ile alınmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Çembersiz örtünün maskeleyme etkisi yaparak özellikle küçük balıkların kaçışını zorlaştıracığı öngörülmektedir (Madsen ve Holst, 2002). Bununla birlikte araştırmalar arasındaki analiz yöntemi, mevsim ve bölge farklılıkları da dikkate alınmalıdır.

44 mm'lik rombik göz şekline sahip ağ ile yakalanan balık türleri içerisinde toplam 914 adet *U. moluccensis* bireyinin boy ölçümü yapılmıştır. Ağın torba ve örtü bölümlerinden alınan örneklere ait boy dağılımı Şekil 4.10.'da belirtilmiştir. Torbada

kalan balıklar en fazla 17 cm boy sınıfında olup, örtüye geçen balıklar 13 cm boy grubunda yoğunlaşmıştır. Torbalara ait seçicilik parametreleri incelendiğinde *U. moluccensis*'in ilk üreme boyuna en yakın 14.41 cm'lik  $L_{50}$  değeri bu torba çeşidinde elde edilmiştir. İşmen, (2005) İskenderun Körfezi'nde 36mm'lik göz açıklığında trol torbasıyla yaptığı çalışmada *U. moluccensis*'in büyüme özelliklerini belirlemiştir. Bu çalışmada, 8.2 cm ve daha düşük boy gruplu bireylerin olmamasını ağın seçici özelliğine bağlamaktadır. Bu çalışmada seçicilik araştırması sonucu olmamakla birlikte, 44 mm'lik ağla karşılaştırıldığında düşük  $L_{50}$  değeri elde edileceği tahmin edilebilir. Bu şekilde değerlendirme yapılmasının nedeni; kısıtlı yayılım alanları gösteren, Indo-pasifik kökenli olan bu türle ilgili olarak seçicilik çalışmaları oldukça azdır.

40 mm kare ve 44 mm rombik gözlü ağlarda elde edilen  $L_{50}$  değerleri incelendiğinde, *U. moluccensis*'in kare gözlü ağdan kaçış oranının yüksek olduğu dikkat çekmektedir. Kaçış oranındaki yükseklik, küçük bireylerin sürekli açık kalan kare gözlerden daha kolay çıkmaları ile ilişkilendirilebilir. Çünkü rombik gözlü torbanın çekim esnasındaki formu ve ağ gözlerinin açıklığı, kare gözlü ağdan farklı olduğundan türlerin yeterli miktarda kaçışı önlenmektedir (Guijarro ve Massuti, 2006).



Şekil 4.10. 44 mm Rombik Gözlü Torba Denemelerinde *U. moluccensis* Boy Frekans ve Seçicilik Değerleri

#### 4.3.3. *Pagellus erythrinus* (Kırma Mercan) Seçicilik Parametreleri

*Pagellus erythrinus*'un denemelerde yakalanan toplam miktarı 6279'dur. Bu miktarın 3130'u torba, 3149'u da örtüde kalanlar olarak değerlendirilmiştir (Şekil 4.2). Denemeler sonucunda çalışılan 5 tür içinde genel yakalanma oranı % 18'i olarak tespit edilmiştir. Her bir torba tipinin seçicilik eğrilerinin oluşturulmasını sağlayan torba ve örtüdeki balık miktarları,  $L_{50}$  değeri, seçicilik aralığı, a ve b değerleri standart hataları ile birlikte Çizelge 4.5.'de gösterilmiştir.

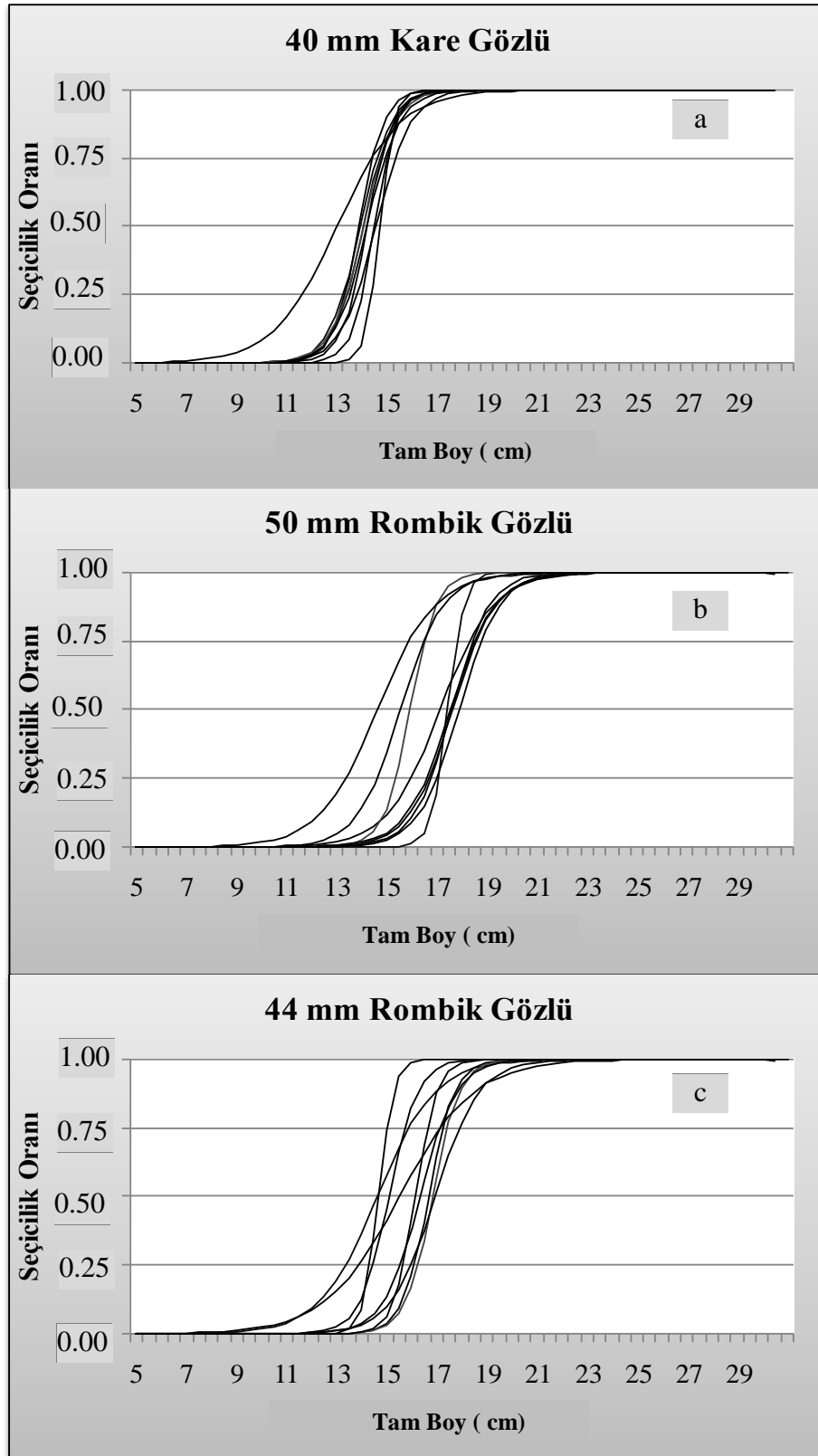
*P. erythrinus*'un kaçış oranları incelendiğinde 40 mm kare göz şekline sahip torbada bariz oranda düşük olduğu dikkat çekmektedir. Diğer torbalarda ise, kaçış oranları yüksek çıkmıştır.  $L_{50}$  değerlerinde ise 40 mm'lik torba genel olarak düşük ve yapılan 10 denemedeki değerlerde birbirine yakın çıkmıştır. Fakat rombik gözlü torbalarda elde edilen  $L_{50}$  değerleri yüksek bulunmuştur.

Araştırmada elde edilen sonuçlara göre tahmin edilen *P. erythrinus* SR değerlerinin diğer türlere göre düşük olduğu anlaşılmaktadır. Tüm torbalarda elde SR tahminlerinin, denemeler birleştirilince yüksek çıkması dikkat çekicidir. Buna örnek sayısına bağlı olarak dar olan boy frekans dağılımının artmasının neden olduğu düşünülmektedir.

Çizelge 4.5. *Pagellus erythrinus* Seçicilik Parametreleri

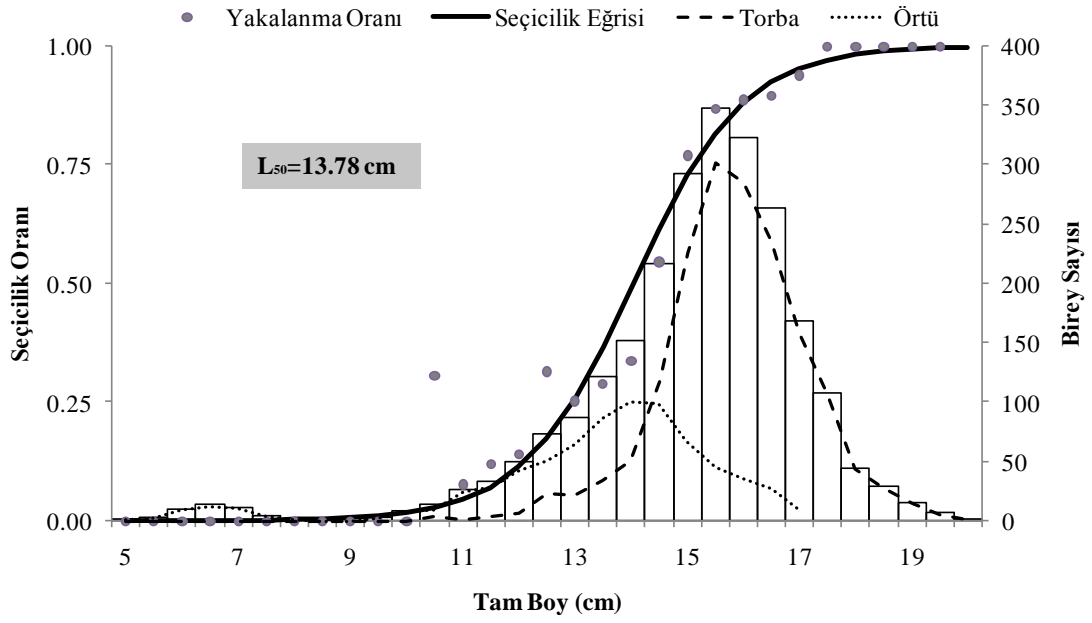
	ÇN	a	b	L <sub>50</sub>	SR	TBS	ÖBS
□40 mm	1	-22.49±3.90	1.64±0.27	13.71± 0.21	1.34±0.22	180	43
	2	-23.38±3.62	1.69±0.25	13.84± 0.17	1.30±0.19	155	57
	3	-27.32±4.76	2.00±0.34	13.66± 0.15	1.10±0.19	124	60
	4	-22.03±3.59	1.59±0.25	13.85± 0.14	1.38±0.22	167	65
	5	-32.63±4.83	2.28±0.33	14.29± 0.11	0.96±0.14	161	80
	6	-27.93±4.00	2.00±0.28	14.00± 0.11	1.10±0.15	149	80
	7	-20.82±2.50	1.45±0.17	14.35± 0.13	1.51±0.18	178	113
	8	-20.82±2.50	1.45±0.17	14.35± 0.13	1.51±0.18	188	86
	9	-13.54±1.86	1.02±0.13	13.21± 0.20	2.14±0.28	190	86
	10	-21.69±2.73	1.55±0.19	13.99± 0.15	1.42±0.17	183	72
	<b>Genel</b>	<b>-14.01 ± 0.79</b>	<b>1.02 ± 0.06</b>	<b>13.78 ± 0.06</b>	<b>2.16 ± 0.12</b>	<b>1675</b>	<b>742</b>
◇50 mm	1	-16.68±2.76	1.01±0.16	16.52± 0.18	2.18±0.35	97	107
	2	-53.73±8.10	3.12±0.48	17.21± 0.09	0.70±0.11	76	121
	3	-15.90±3.11	0.94±0.19	16.90± 0.20	2.34±0.47	71	128
	4	-20.29±3.57	1.17±0.22	17.40± 0.23	1.88±0.35	77	126
	5	-30.67±4.56	1.95±0.29	15.70± 0.10	1.12±0.17	91	140
	6	-21.84±3.29	1.24±0.19	17.66± 0.18	1.78±0.28	73	167
	7	-23.10±3.97	1.33±0.24	17.37± 0.18	1.65±0.29	47	147
	8	-19.66±3.68	1.14±0.22	17.32± 0.22	1.94±0.37	44	123
	9	-14.49±3.61	0.82±0.22	17.70± 0.40	2.68±0.71	38	111
	<b>Genel</b>	<b>-14.06 ± 1.90</b>	<b>0.81 ± 0.12</b>	<b>17.37 ± 0.35</b>	<b>2.72 ± 0.42</b>	<b>614</b>	<b>1170</b>
◇44 mm	1	-12.56±2.36	0.87±0.15	14.40± 0.29	2.52±0.44	92	135
	2	-31.88±5.01	1.94±0.31	16.45± 0.10	1.13±0.18	95	115
	3	-25.93±5.39	1.74±0.34	14.86± 0.22	1.26±0.25	70	102
	4	-31.39±4.58	1.89±0.28	16.61± 0.12	1.16±0.17	58	173
	5	-37.37±5.54	2.35±0.35	15.91± 0.09	0.94±0.14	87	106
	6	-49.59±8.63	3.43±0.59	14.44± 0.09	0.64±0.11	112	178
	7	-22.25±2.88	1.38±0.18	16.08± 0.12	1.59±0.21	110	180
	8	-19.00±3.22	1.14±0.19	16.70± 0.16	1.93±0.33	86	98
	9	-10.25±2.18	0.67±0.14	15.28± 0.27	3.27±0.68	131	150
	<b>Genel</b>	<b>-9.79±1.52</b>	<b>0.59±0.10</b>	<b>16.73±0.29</b>	<b>3.75±0.64</b>	<b>841</b>	<b>1237</b>

\*(±: Standart Hata)



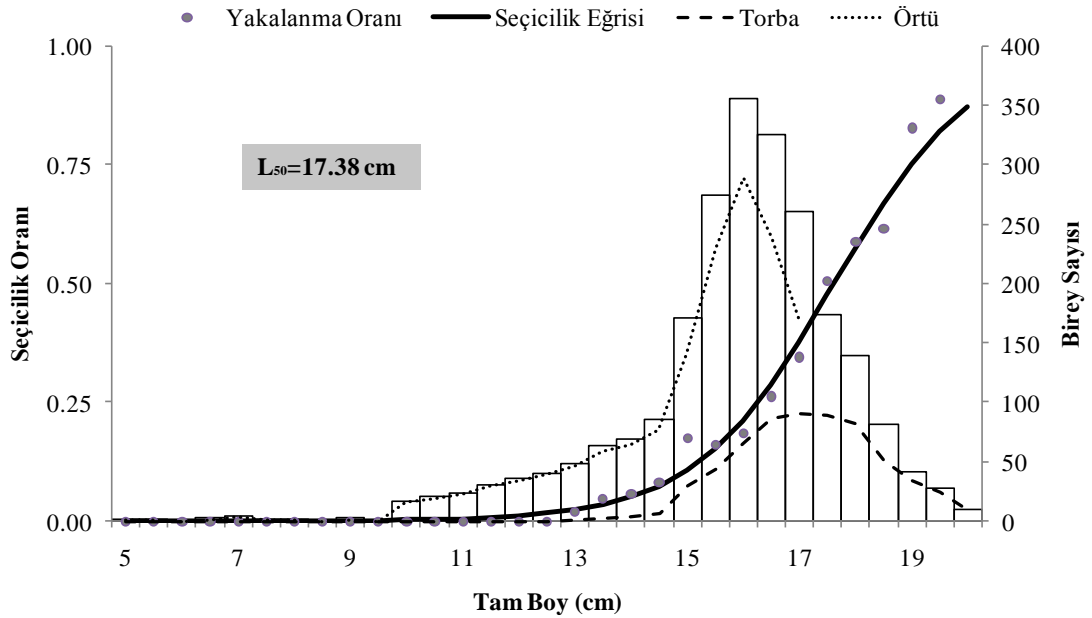
Şekil 4.11. *Pagellus erythrinus* Seçicilik Eğrileri

Araştırmada 40 mm kare göz şekline sahip torba ile 10 çekim için seçicilik parametreleri elde edilmiştir. Şekil 4.12 incelendiğinde; 40 mm'lik torba ile elde edilen seçicilik eğrisi, yaklaşık olarak tüm bireyleri yakalamaktadır. Ayrıca bu torba ile tahmin edilen  $L_{50}$  değeri (13.78 cm), 15 cm'lik yasal yakalama boyunun oldukça altındadır. 13 ve 15 cm arasında değişim gösteren ilk üreme boylarına göre değerlendirme yapıldığında, bu değer oldukça düşüktür. Ege Denizi'nde, Tokaç ve ark. (1995), Tosunoğlu (1998) karegözlü torba ile yaptıkları çalışmalarda  $L_{50}$  değerlerini sırasıyla 9.36 ve 13.25 cm çatal boy tahmin etmişlerdir. Bu değerler tam boy olarak yaklaşık 12.34 ve 15.02 cm olarak tahmin edilebilir. (Metin 1995)'de 20mm göz genişliğindeki kare gözlü torba için 13.34 cm tam boy tahmin etmiştir. Sala ve ark. (2008), bu çalışmadan farklı olarak, *P. erythrinus* avcılığında kare gözlü ağ kullanımını desteklemektedir. Çünkü aynı göz açıklığında kare gözlü torba kullanımı ile  $L_{50}$  değerinin 7.65 cm'den (rombik gözlü torba), 9.68 cm'e yükseldiğini belirlemişlerdir. Bu çalışmada, İtalyan balıkçılığında yapılan araştırmayla ortak diğer bir tür olan *M. barbatus*'da olduğu gibi elde edilen  $L_{50}$  değerleri daha yüksek bulunmuştur. Ordines ve ark. (2006) Batı Akdeniz'de, *P. erythrinus* için 40 mm kare gözlü torbada  $L_{50}$  değerini 10.4 cm olarak bildirmişlerdir. Değerlendirmede ölçülen göz açıklıklarının farklı olduğu belirtilmelidir. Ayrıca, kullanılan tekne ve donanımı gibi farklılıklar göz önüne alınmalıdır. Bahsedilen Batı Akdeniz ve Adriyatik'te yapılan araştırmalarda, kare gözlü torba kullanımı ile seçicilik aralıklarında önemli düşüşlerin olduğu kaydedilmiştir. Bölgemizde yapılan araştırmada da en dar SR değerlerinin kare gözlü torbada gözlenmesi, bu noktada paralelliği sağlamaktadır.



Şekil 4.12. 40 mm Kare Gözlü Torba Denemelerinde *Pagellus erythrinus* Boy Frekansı ve Seçicilik Değerleri

*P. erythrinus* için 50 mm torba ile yapılan 9 çekim sonucunda  $L_{50}$  değeri 17.37 cm olarak tahmin edilmiştir. Türün ilk üreme boyu dikkate alındığında, bu göz açıklığının sadece *P. erythrinus* bireyleri için uygun olabileceği düşünülmektedir.

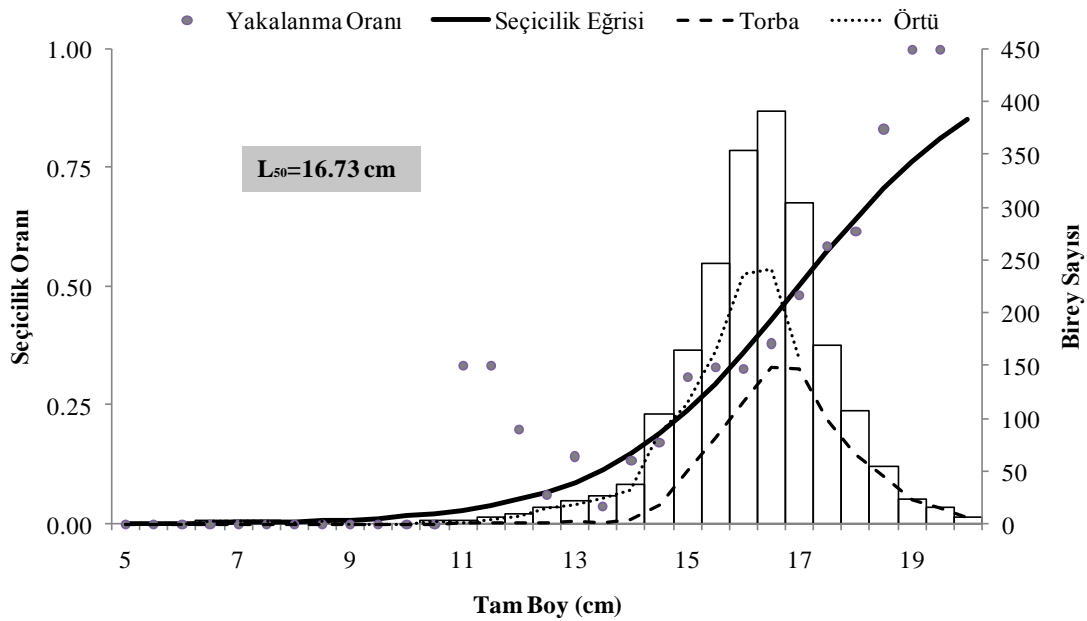


Şekil 4.13. 50 mm Rombik Gözlü Torba Denemelerinde *Pagellus erythrinus* Boy Frekansı ve Seçicilik Değerleri



Benzer olarak, *P. erythrinus* için 44 mm'lik torba ile yapılan 9 çekim sonucunda  $L_{50}$  değeri tahmin edilmiştir. Denemelerde farklılıklar görülse de genel tahminde 16.73 cm olarak belirlenmiştir. Türün minimum yasal yakalama boyu ve ilk üreme boyu dikkate alındığında bu göz açıklığının seçilim için yeterli olduğu söylenebilir.

Ege Deniz'inde Tokaç (1993), 22mm göz genişliğindeki torba için *P. erythrinus*  $L_{50}$  değerini 12.93 cm çatal boy olarak tahmin etmiştir. Metin (1995), bu değeri 14.42 cm tam boy bulmuştur. Tokaç ve ark. (1995), *P. erythrinus*  $L_{50}$  değerini çatal boy olarak 11.47 cm olarak tahmin etmişlerdir. Tosunoğlu (1998)'de bu değer 12.55 cm çatal boy olarak bildirmiştir. Göz açıklığı ve çalışılan materyal açısından benzerliklerin olduğu Tosunoğlu (2007), çalışmasında  $L_{50}$  değerini 13.6 cm, SR değerinde 1.9 olarak belirlemiştir. Bu araştırmada *P. erythrinus* için SR değeri (3.75) oldukça fazla bulunmuştur. Araştırma sonucunda elde edilen değerler yakın olsa da, Akdeniz için yüksek çıktığı söylenebilir.



Şekil 4.14. 44 mm Rombik Gözlü Torba Denemelerinde *Pagellus erythrinus* Boy Frekansı ve Seçicilik Değerler

Araştırmada tahmin edilen  $L_{50}$  değerleri diğer çalışmalarla da karşılaştırmak amacıyla Çizelge 4.6.'da sunulmuştur. Bu çalışmada 44 mm rombik gözlü torba ile elde edilen  $L_{50}$  değerinin genel olarak yüksek olması göze çarpmaktadır. Araştırmada her çekim ayrı olarak değerlendirildiğinde  $L_{50}$  değerleri genel tahminden daha düşük

bulunmuştur. Diğer çalışmalarla karşılaştırma yapılırken bu noktada dikkate alınmalıdır. Ayrıca çalışmalar arasındaki bu farklılıkta, çekim sürelerinin kısa olması, araştırmanın sezon öncesi olmasıyla boy kompozisyonunun yüksek çıkması başta olmak üzere, hem bölgesel hem de av aracından kaynaklanan faktörlerin etkili olabileceği düşünülmektedir. Bunun dışında sonuçların genel anlamda birbirine yakın olduğu söylenebilir.

Çizelge 4.6. Farklı Araştırmalar Sonucu Elde Edilen *P. erythrinus* L<sub>50</sub> Değerleri

Yazar	Bölge	Göz Açıklığı (mm)	L <sub>50</sub> (cm)
Jukić ve Piccinetti (1987)*	Adriyatik	41	11.8
		55	16.4
		65	20.5
		51	12.2
Jukić ve Piccinetti (1987)*	Adriyatik	40	11.8
Levi ve ark. (1971)*	Adriyatik	40	11.3
Vrgoč (1995)*	Adriyatik	40	12.93 <sup>CB</sup>
Tokaç (1993)	Ege Denizi	44	9.36 <sup>CB</sup>
Tokaç ve ark. (1995)	Ege Denizi	44	11.47 <sup>CB</sup>
		44	13.34
Metin (1995)	Ege Denizi	40 <sup>□</sup>	14.42
		44	13.25 <sup>CB</sup>
Tosunoğlu (1998)	Ege Denizi	44	12.55
		27	7.6
Joksimovic (1999)*	Adriyatik	32.2	8.6
		35	10.8
		44	15.0
		70	15.3
Özbilgin ve Tosunoğlu (2003)	Ege Denizi	40	10.5
Tosunoğlu ve ark. (2003)	Ege Denizi	40	10.8
		40	8.8
Tokaç ve ark. (2004)	Ege Denizi	36	8.4
		44	10.3
Tosunoğlu (2006)	Ege Denizi	44	10.8
Ordines ve ark. (2006)	Batı Akdeniz	40 <sup>□</sup>	10.40
Sala ve ark. (2007)	Adriyatik	44	8.7-6.9
Tosunoğlu (2007)	Ege Denizi	44	13.6
Sala ve ark. (2008)	Adriyatik	38	7.56
		38 <sup>□</sup>	9.67
Bu çalışma	Doğu Akdeniz	40 <sup>□</sup>	13.78
		50	17.37
		44	16.73

\* <http://www.faoadriamed.org/html/Species/PagellusErythrinus.html>

□ Kare gözlü torba

<sup>CB</sup> Çatal Boy

#### 4.3.4. *Saurida undosquamis* (Iskarmoz, Gümüş) Seçicilik Parametreleri

*Saurida undosquamis* lesepsiyeen bir tür olup Doğu Akdeniz bölgesi ve özellikle İskenderun Körfezi'ndeki dip trol balıkçılığında önemli bir yer tutmaktadır. Denemelerde yakalanan miktarı 8681'dir. Bu miktarın 2090'ı torba, 6591'i de örtüde kalanlar olarak değerlendirilmiştir (Şekil 4.2). Denemeler sonucunda çalışılan 5 tür içinde genel yakalanma oranı % 25 olarak tespit edilmiştir. Diğer türlere nazaran denemelerde yakalanan balık sayıları arasında farklılıklar meydana gelmiştir. Bu farklılığın nedeninin türün gün içindeki göçlerinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Her bir torba tipinin seçicilik eğrilerinin oluşturulmasını sağlayan torba ve örtüdeki balık miktarları,  $L_{50}$  değeri, seçicilik aralığı, a ve b değerleri standart hataları ile birlikte Çizelge 4.7'de gösterilmiştir. Tablo incelendiğinde her ne kadar çekimler arasındaki  $L_{50}$  değeri birbirine yakın çıksa da SR değerleri ve regresyon katsayıları farklı bulunmuştur.

*S. undosquamis* bireylerinin yıl içerisinde en az üç defa ürettiği ve ilk üreme boylarının 12.8-18.1 cm arasında dağılım gösterdiği belirtilmektedir. (Özyurt, 2003; Magdy ve ark., 2007). Bu veriler dikkate alındığında, tüm torbalarda tahmin edilen  $L_{50}$  değerleri oldukça yüksektir.

Yakalanma oranları incelendiğinde, 40 mm kare gözlü torbada % 34, 44 mm torbada %25 ve 50 mm'lik torbada %12 olarak bulunmuştur. Bölgede boy dağılımı 15-30 cm olan *S. undosquamis* için kaçış oranlarının yüksek olduğu söylenebilir.

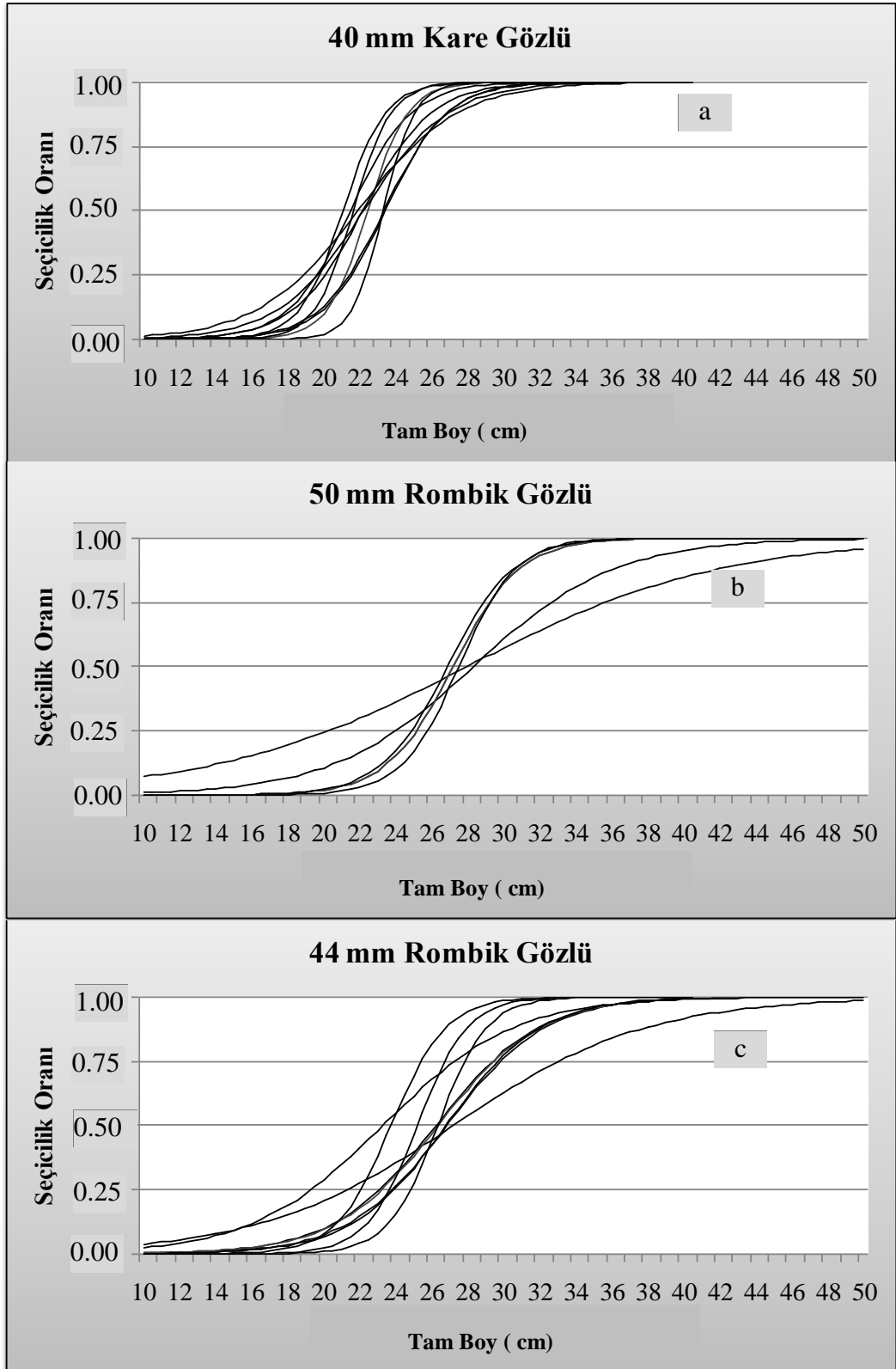
Kare göz şekline sahip 40 mm'lik torba ile yapılan 10 denemede seçicilik parametreleri hesaplanmış ve en küçük  $L_{50}$  değeri ve en dar seçicilik aralığı tespit edilmiştir. Araştırmada elde edilen sonuçlara göre tahmin edilen *S.undodosquamis* SR değerlerinin diğer türlere göre yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Bu durum, özellikle rombik göz şekline sahip torbalarda göze çarpmaktadır. SR değerinin yüksek olmasında canlının boy dağılım aralığının geniş olması ve ince uzun vücut yapısının etkili olduğu düşünülmektedir.

Çizelge 4.7. *Saurida undosquamis* Seçicilik Parametreleri

	ÇN	a	b	L <sub>50</sub>	SR	TBS	ÖBS
□40 mm	1	-8.02 ± 2.90	0.36 ± 0.15	22.15 ± 1.10	6.07±2.46	103	150
	2	-13.90 ± 6.25	0.59 ± 0.31	23.69 ± 2.08	3.74±2.00	46	141
	3	-12.82 ± 4.02	0.59 ± 0.20	21.74 ± 0.77	3.73±1.28	123	116
	4	-20.28 ± 8.47	0.89 ± 0.42	22.70 ± 1.19	2.46±1.15	73	139
	5	-9.53 ± 2.71	0.42 ± 0.14	22.48 ± 0.92	5.18±1.67	148	252
	6	-11.69 ± 2.65	0.52 ± 0.13	22.43 ± 0.74	4.22±1.08	112	296
	7	-27.29 ± 22.31	1.16 ± 1.08	23.57 ± 2.79	1.90±1.77	27	112
	8	-17.90 ± 3.78	0.84 ± 0.19	21.32 ± 0.35	2.62±0.59	134	187
	9	-20.51 ± 1.87	0.94 ± 0.09	21.89 ± 0.16	2.34±0.22	177	317
	10	-14.99 ± 1.88	0.64 ± 0.08	23.60 ± 0.38	3.84±0.52	68	179
	<b>Genel</b>	<b>-12.31 ±1.14</b>	<b>0.55 ± 0.06</b>	<b>22.46 ± 0.29</b>	<b>4.01±0.42</b>	<b>1011</b>	<b>1889</b>
◇50 mm	1	-4.02 ± 2.56	0.14 ± 0.13	28.24 ± 8.21	15.44±14.25	116	286
	2	-7.30 ± 3.27	0.26 ± 0.17	28.58 ± 5.85	8.60±5.59	78	419
	3	-14.78 ± 10.79	0.54 ± 0.54	27.44 ± 7.48	4.08±4.07	32	323
	4	-14.78 ± 11.33	0.54 ± 0.56	27.44 ± 7.86	4.08±4.28	25	279
	5					12	201
	6	-14.75 ± 14.01	0.54 ± 0.70	27.13 ± 9.47	4.04±5.24	37	234
	7	-17.58 ± 23.21	0.63 ± 1.15	27.76 ± 13.74	3.47±6.27	31	231
	8					2	203
	9					10	317
	<b>Genel</b>	<b>-8.72 ± 1.85</b>	<b>0.30 ± 0.09</b>	<b>29.32 ± 3.07</b>	<b>7.39±2.33</b>	<b>343</b>	<b>2493</b>
◇44 mm	1	-9.93 ± 7.60	0.37 ± 0.38	27.10 ± 7.57	6.00±6.23	38	186
	2	-9.28 ± 5.23	0.35 ± 0.26	26.51 ± 4.94	6.28±4.69	60	228
	3	-5.12 ± 2.44	0.19 ± 0.12	27.46 ± 5.34	11.78±7.87	128	365
	4	-9.36 ± 5.21	0.35 ± 0.26	26.61 ± 5.34	6.25±4.70	35	151
	5	-10.35 ± 6.06	0.38 ± 0.30	27.06 ± 5.90	5.75±4.58	39	189
	6	-11.30 ± 1.49	0.42 ± 0.06	26.89 ± 0.60	5.23±0.77	50	295
	7	-6.47 ± 1.78	0.27 ± 0.09	23.55 ± 1.54	8.00±2.67	100	219
	8	-18.38 ± 1.91	0.72 ± 0.08	25.45 ± 0.24	3.04±0.33	163	276
	9	-15.79 ± 1.53	0.66 ± 0.07	24.00 ± 0.23	3.34±0.33	123	300
	<b>Genel</b>	<b>-7.31 ± 1.10</b>	<b>0.28 ± 0.06</b>	<b>26.34 ± 1.38</b>	<b>7.91±1.60</b>	<b>736</b>	<b>2209</b>

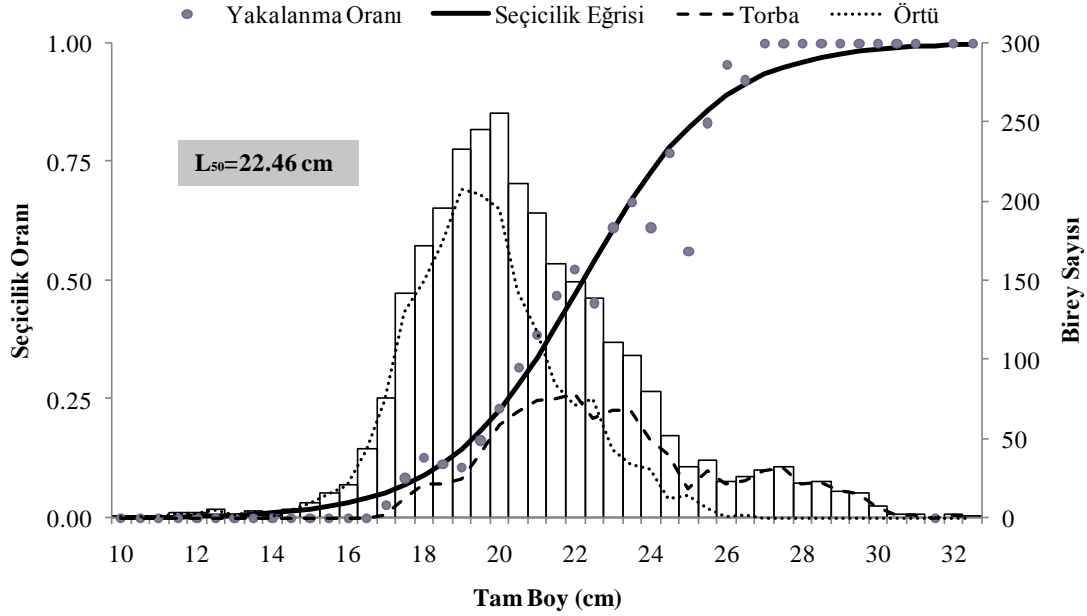
\*(±: Standart Hata)

Çizelge 4.7. incelendiğinde, trol torbalarının üç çeşidinde de diğer türlere oranla seçicilik parametrelerinin ve regresyon katsayılarının standart hataları oldukça yüksek çıkmıştır. Ayrıca 5. 8. ve 9. Çekimlerde 50 mm rombik göz şekline sahip torbada elde edilen örnek sayısının azlığından dolayı seçicilik verileri hesaplanamamıştır.



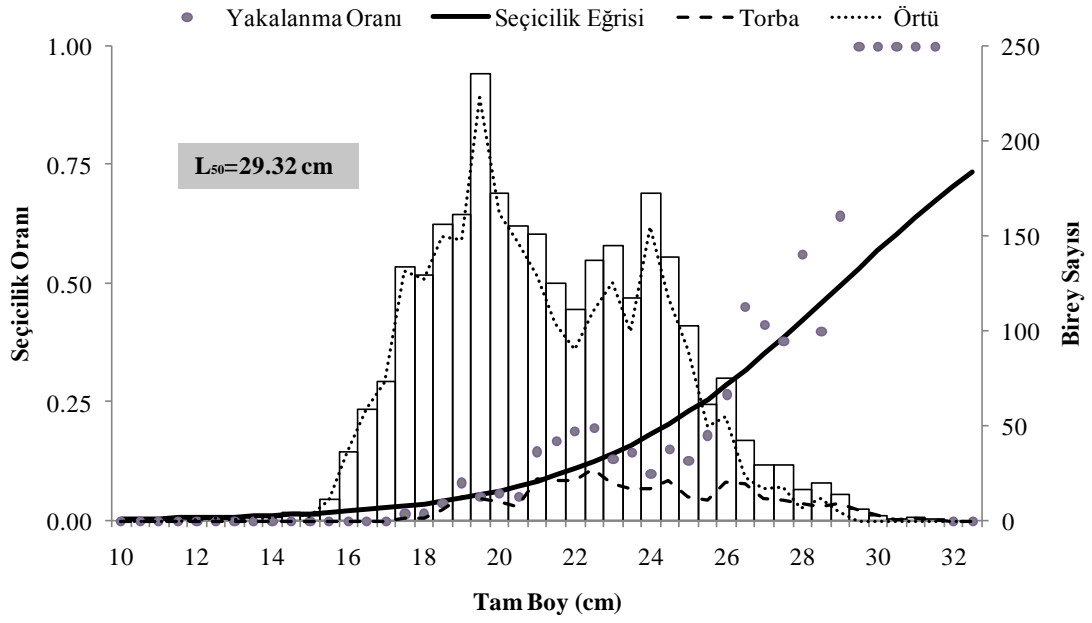
Şekil 4.15. *Saurida undosquamis* Seçicilik Eğrileri

Araştırmada 40 mm kare göz şekline sahip torba ile en düşük  $L_{50}$  değeri olan 22.46 cm bulunmuştur. Şekil 4.16. incelendiğinde *S.undosquamis* bireylerinin önemli bir kısmının kaçtığı anlaşılmaktadır. Bu torba ile elde edilen boy dağılımında tek tepe noktasının bulunduğu ve bireylerin 20 cm yoğunlukta olduğu anlaşılmaktadır.



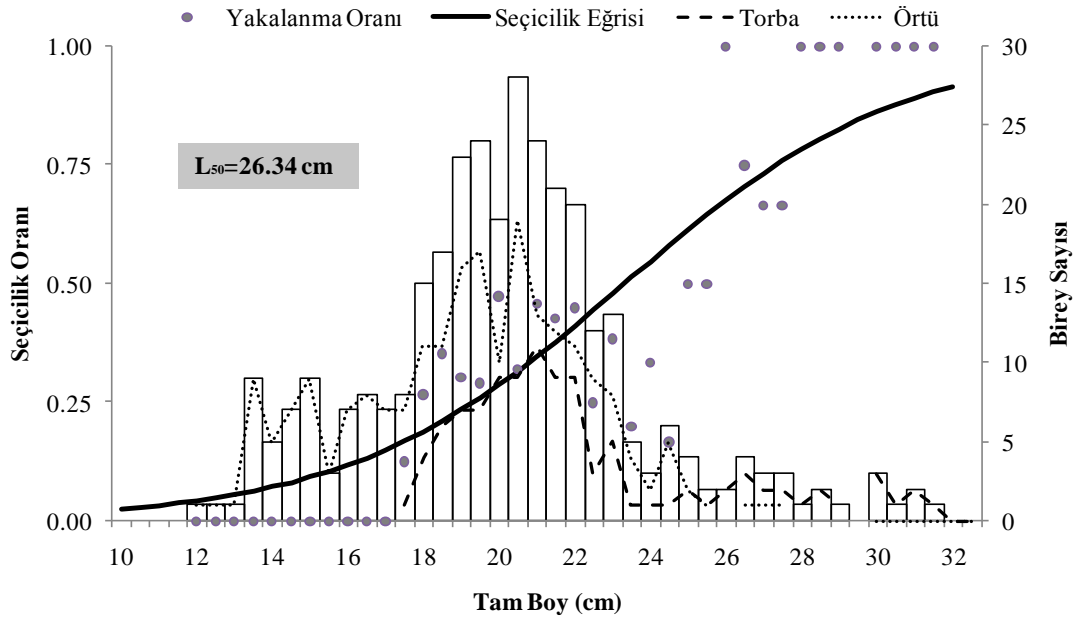
Şekil 4.16. 40 mm Kare Gözlü Torba Denemelerinde *S. undosquamis* Boy Frekansı ve Seçicilik Değerleri

50 mm rombik gözlü torba ile elde edilen, 29.32 cm olarak tahmin edilen  $L_{50}$  değeri çok yüksek bulunmuştur. Bu torba ile *S.undosquamis* bireylerinin nerdeyse tamamının kaçtığı Şekil 4.17'den de anlaşılmaktadır. Bu torba ile edilen boy dağılımında iki tepe noktasının bulunması ve boy dağılımının 30 cm'e ulaşması dikkat çekicidir. Bu durum, önceki torbadan farklı olarak, farklı boy dağılımına sahip bir sürünün stoka katılmasına bağlanabilir.



Şekil 4.17. 50 mm Rombik Gözlü Torba Denemelerinde *Saurida undosquamis* Boy Frekansı ve Seçicilik Değerleri

Bölgede yaygın olarak kullanılmakta olan 44 mm göz açıklığına sahip, rombik gözlü torba ile 26.34 cm olarak tahmin edilen  $L_{50}$  değeri oldukça yüksek bulunmuştur. *S. undosquamis* bireylerinin önemli bir kısmının kaçtığı Şekil 4.17'den anlaşılmaktadır. Özyurt (2003), 22 mm ağ göz genişliğinde olan rombik şekilli torba ile yaptığı çalışmada,  $L_{50}$  değerini 10.41 cm olarak belirlemiştir.  $L_{50}$  değerleri arasındaki büyük farklılık, seçicilik çalışmasında uygulanan metot farkı başta olmak üzere, ağın teknik özellikleri, araştırma bölgesindeki çevresel şartlar, mevsim v.s. etmenlerden kaynaklanmış olabilir (Özbilgin ve ark., 2005b; Özbilgin ve ark., 2006; Macher ve ark., 2008).



Şekil 4.18. 44 mm Rombik Gözlü Torba Denemelerinde *Saurida undosquamis* Boy Frekansı ve Seçicilik Değerleri

Genel olarak, 44 ve 50 mm göz açıklığında yapılan denemelerde kaçış aralığı olarak niteleyebileceğimiz boy gruplarında türe ait az sayıda birey bulunduğundan  $L_{50}$  değeri daha yüksek çıkmış olabilir. Değerlendirmede bu durum dikkate alınmalıdır.

#### 4.3.5. *Citharus linguatula* (Yalancı Pisi) Seçicilik Parametreleri

*Citharus linguatula* bölge balıkçılığı için ticari önem arz etmemektedir. Yassı vücut formu ve çekimler esnasında oldukça yüksek sayılarda çıkmasından dolayı araştırmaya dahil edilmiştir. Fakat Kuzey Batı Akdeniz’de *C. linguatula*’nın besin kompozisyonunun ticari trol balıkçılığına etkisinin incelendiği çalışmada, tür miktarının yoğun trol çekiminin yapıldığı alanlarda azaldığı vurgulanmıştır (Juan ve ark., 2007).

Araştırmada, ilk 3 çekimde örnekleme yapılamadığı için 40 mm’lik kare gözlü torba ile 7 çekim değerlendirmeye alınmıştır. Bölgedeki dip trol balıkçılığında bu tür bireylerinin küçük olmasından dolayı biyokütle miktarı az olmakla birlikte sayı bakımından önemli bir ıskarta tür olarak değerlendirilmelidir. Denemelerde yakalanan *C. linguatula* miktarı 7170 adettir. Bu miktarın 2896’sı torba, 4274’ü de örtüde kalanlar olarak değerlendirilmiştir (Şekil 4.2). Denemeler sonucunda çalışılan 5 tür içindeki genel yakalanma oranı % 21 olarak tespit edilmiştir.

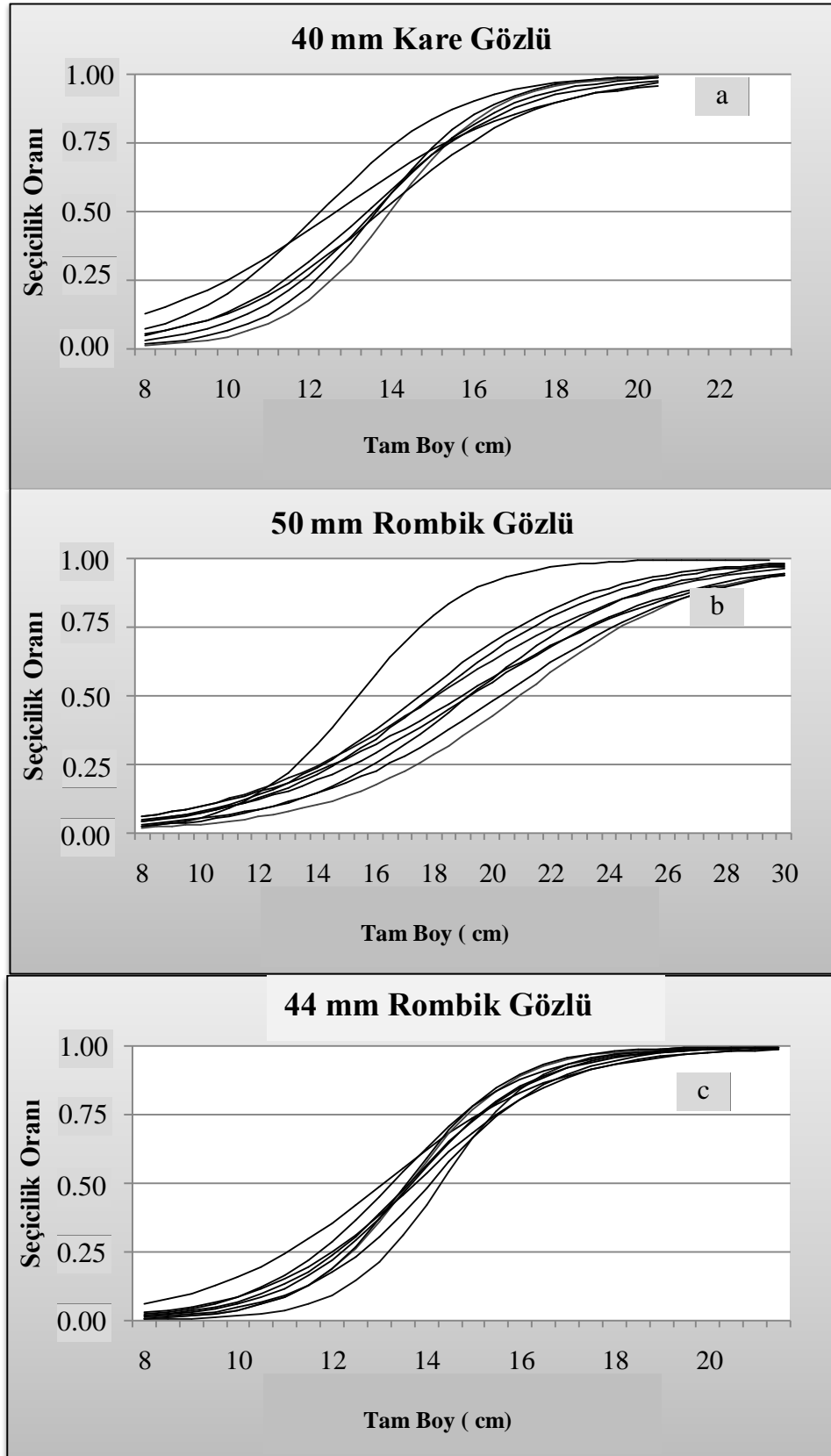


Her bir torba tipinin seçicilik eğrilerinin oluşturulmasını sağlayan torba ve örtüdeki balık miktarları,  $L_{50}$  değeri, seçicilik aralığı, a ve b değerleri standart hataları ile birlikte Çizelge 4.8.'de sunulmaktadır. Denemeler sırasında yakalanan balık miktarlarının birbirine oldukça yakın olduğu görülmektedir. 40 ve 44 mm torba denemelerinde örtü ve torbadaki balık sayıları birbirine yakınken, 50 mm'lik torbada kaçış oranları oldukça yüksektir.

Çizelge 4.8. *Citharus linguatula* Seçicilik Parametreleri

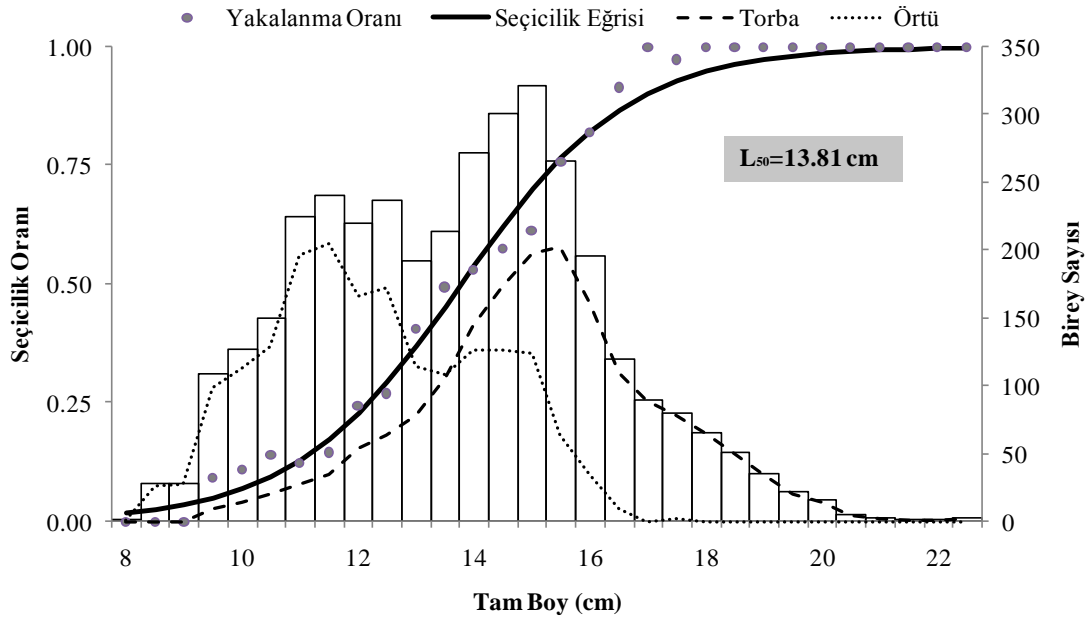
	ÇN	a	b	$L_{50}$	SR	TBS	ÖBS	
□ 40 mm	4	-10.38 ± 1.12	0.75 ± 0.08	13.89 ± 0.19	2.94 ± 0.31	185	163	
	5	-11.14 ± 1.21	0.78 ± 0.08	14.22 ± 0.19	2.81 ± 0.30	160	170	
	6	-6.43 ± 0.92	0.45 ± 0.07	14.17 ± 0.28	4.84 ± 0.71	146	187	
	7	-4.78 ± 0.83	0.37 ± 0.06	12.99 ± 0.34	5.97 ± 1.00	167	142	
	8	-7.58 ± 1.15	0.60 ± 0.09	12.54 ± 0.23	3.63 ± 0.54	152	126	
	9	-7.54 ± 0.98	0.55 ± 0.07	13.67 ± 0.23	3.99 ± 0.53	157	181	
	10	-8.74 ± 0.96	0.63 ± 0.07	13.84 ± 0.20	3.48 ± 0.39	178	197	
	<b>Genel</b>	<b>-8.93± 0.37</b>	<b>0.62± 0.02</b>	<b>13.81± 0.07</b>	<b>3.4± 0.14</b>	<b>1145</b>	<b>1166</b>	
	◇ 50 mm	1	-5.04 ± 1.04	0.27 ± 0.07	18.35 ± 1.00	8.00 ± 1.99	69	185
		2	-4.83 ± 0.96	0.25 ± 0.06	19.21 ± 1.26	8.74 ± 2.22	71	228
3		-5.88 ± 1.06	0.33 ± 0.07	17.77 ± 0.81	6.64 ± 1.43	60	189	
4		-6.68 ± 1.49	0.32 ± 0.10	21.18 ± 1.99	6.97 ± 2.16	33	229	
5		-6.55 ± 1.23	0.34 ± 0.08	19.49 ± 1.09	6.54 ± 1.55	52	240	
6		-5.94 ± 1.06	0.33 ± 0.07	18.24 ± 0.84	6.75 ± 1.45	69	218	
7		-8.24 ± 1.28	0.53 ± 0.09	15.65 ± 0.39	4.17 ± 0.71	70	184	
8		-5.35 ± 1.45	0.27 ± 0.10	19.50 ± 1.62	8.01 ± 2.78	48	168	
9		-5.87 ± 1.60	0.29 ± 0.11	20.54 ± 2.11	7.69 ± 2.84	37	193	
<b>Genel</b>		<b>-5.33 ± 0.32</b>	<b>0.30 ± 0.02</b>	<b>17.57 ± 0.25</b>	<b>7.25 ± 0.51</b>	<b>509</b>	<b>1834</b>	
◇ 44 mm	1	-14.41 ± 1.64	0.99 ± 0.11	14.57 ± 0.17	2.22 ± 0.25	119	169	
	2	-10.76 ± 1.38	0.75 ± 0.10	14.34 ± 0.22	2.93 ± 0.38	113	136	
	3	-7.28 ± 1.03	0.55 ± 0.08	13.35 ± 0.24	4.03 ± 0.56	154	141	
	4	-12.46 ± 1.34	0.90 ± 0.10	13.90 ± 0.17	2.45 ± 0.26	162	152	
	5	-9.82 ± 1.30	0.73 ± 0.09	13.51 ± 0.22	3.02 ± 0.39	143	112	
	6	-8.86 ± 1.13	0.63 ± 0.08	14.01 ± 0.24	3.48 ± 0.46	121	155	
	7	-10.04 ± 1.33	0.72 ± 0.10	13.88 ± 0.22	3.04 ± 0.40	133	118	
	8	-12.64 ± 1.41	0.91 ± 0.10	13.84 ± 0.18	2.41 ± 0.27	154	140	
	9	-10.57 ± 1.22	0.76 ± 0.09	13.94 ± 0.19	2.90 ± 0.33	143	151	
	<b>Genel</b>	<b>-12.13 ± 0.43</b>	<b>0.88 ± 0.03</b>	<b>13.82 ± 0.06</b>	<b>2.50 ± 0.09</b>	<b>1242</b>	<b>1274</b>	

\*(±: Standart Hata)



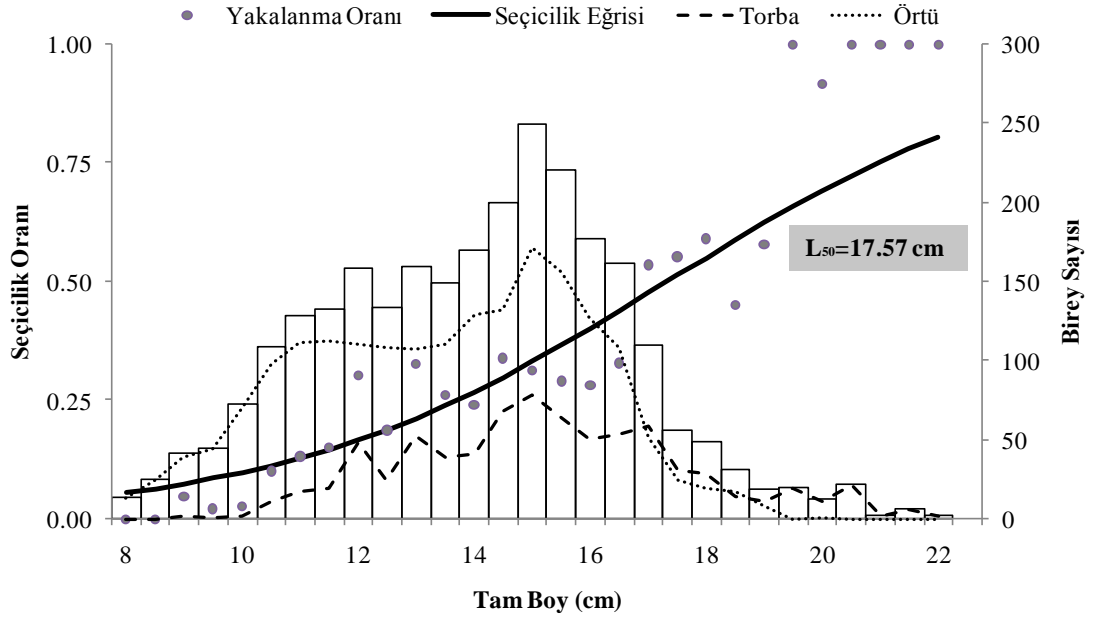
Şekil 4.19. *Citharus linguatula* Seçicilik Eğrileri

Her torba için yapılan seçicilik denemelerinde seçicilik değerleri ve regresyon katsayıları arasında diğer türlere göre bir yakınlık söz konusudur. Bu yakınlıkta türün tüm çekimlerdeki boy dağılımının benzer olmasının etkili olduğu düşünülmektedir. Aynı av aracıyla ve aynı bölgede yapılan çekimlerde örneklenen diğer türlere oranla, *C. linguatula* daha sabit boy kompozisyonu göstermiştir. Bu duruma populasyon yoğunluğu ve canlının günlük yer değiştirmesinin daha az olabileceğinin etkisi olduğu düşünülmektedir (Juan ve ark., 2007).



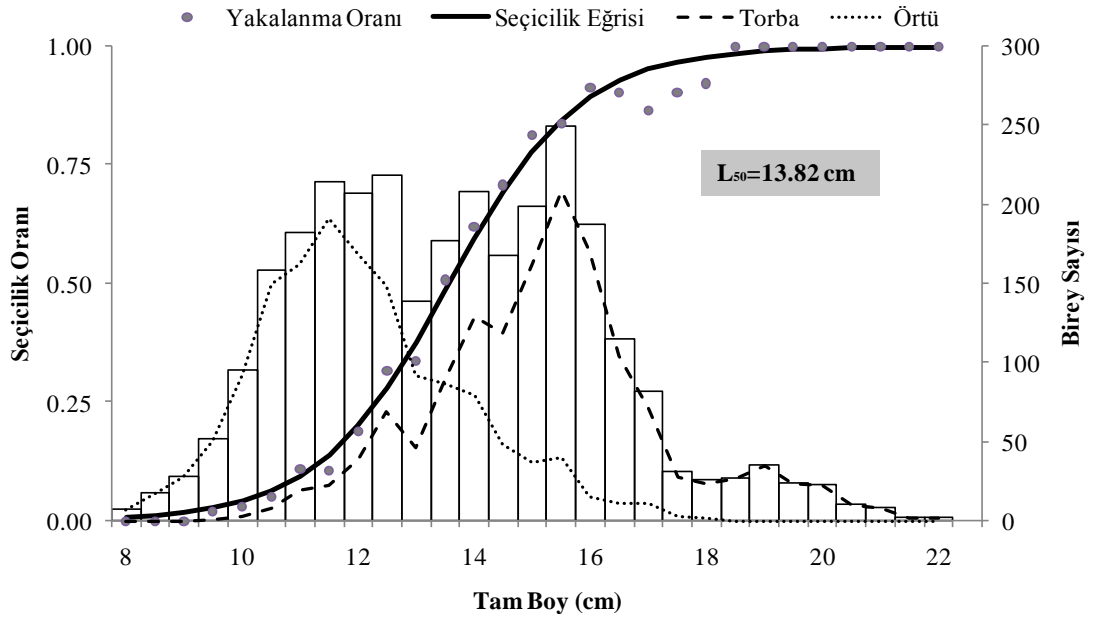
Şekil 4.20. 40 mm Kare Gözlü Torba Denemelerinde *C. linguatula* Boy Frekansı ve Seçicilik Değerleri

*C. linguatula* için, 40 mm kare göz şekline sahip torba, diğerleriyle karşılaştırıldığında, 13.81 cm ile en düşük L<sub>50</sub> değerini vermektedir. Fakat bu değer, 44 mm rombik gözlü torba ile birbirine oldukça yakındır. Yine de yassı vücut formundaki balık için L<sub>50</sub> değerinin karegözlü torbada yüksek çıkması bu konuda yapılan çalışmalarla uyusmaktadır. Ancak deneme çekimleri ayrı olarak değerlendirildiğinde kare gözlü torbada daha düşük olduğu görülmektedir. Ordines ve ark. (2006) Batı Akdeniz’de *C. linguatula* için 40 mm kare gözlü torbada L<sub>50</sub> değerini 11.5 cm olarak tahmin etmişlerdir. Bu farklılıkta 40 mm karegözlü ağın, mevcut çalışmada ölçülen göz açıklığının 41.2 mm olması ve trol çekimden kaynaklanan farklılıkların etkili olduğu düşünülmektedir.



Şekil 4.21. 50 mm Rombik Gözlü Torba Denemelerinde *C. linguatula* Boy Frekansı ve Seçicilik Değerleri

50 mm'lik torba ile *C. linguatula* için 9 geçerli çekim yapılmıştır ve L<sub>50</sub> değeri 17.57 cm olarak tahmin edilmiştir (Çizelge 4.8.). Şekil 4.21 incelendiğinde, türün boy dağılımı 8 ve 22 cm arasında değiştiği görülmektedir. *C. linguatula* için, seçicilik aralığı 7.25 cm gibi oldukça yüksek değer bulunmuştur.

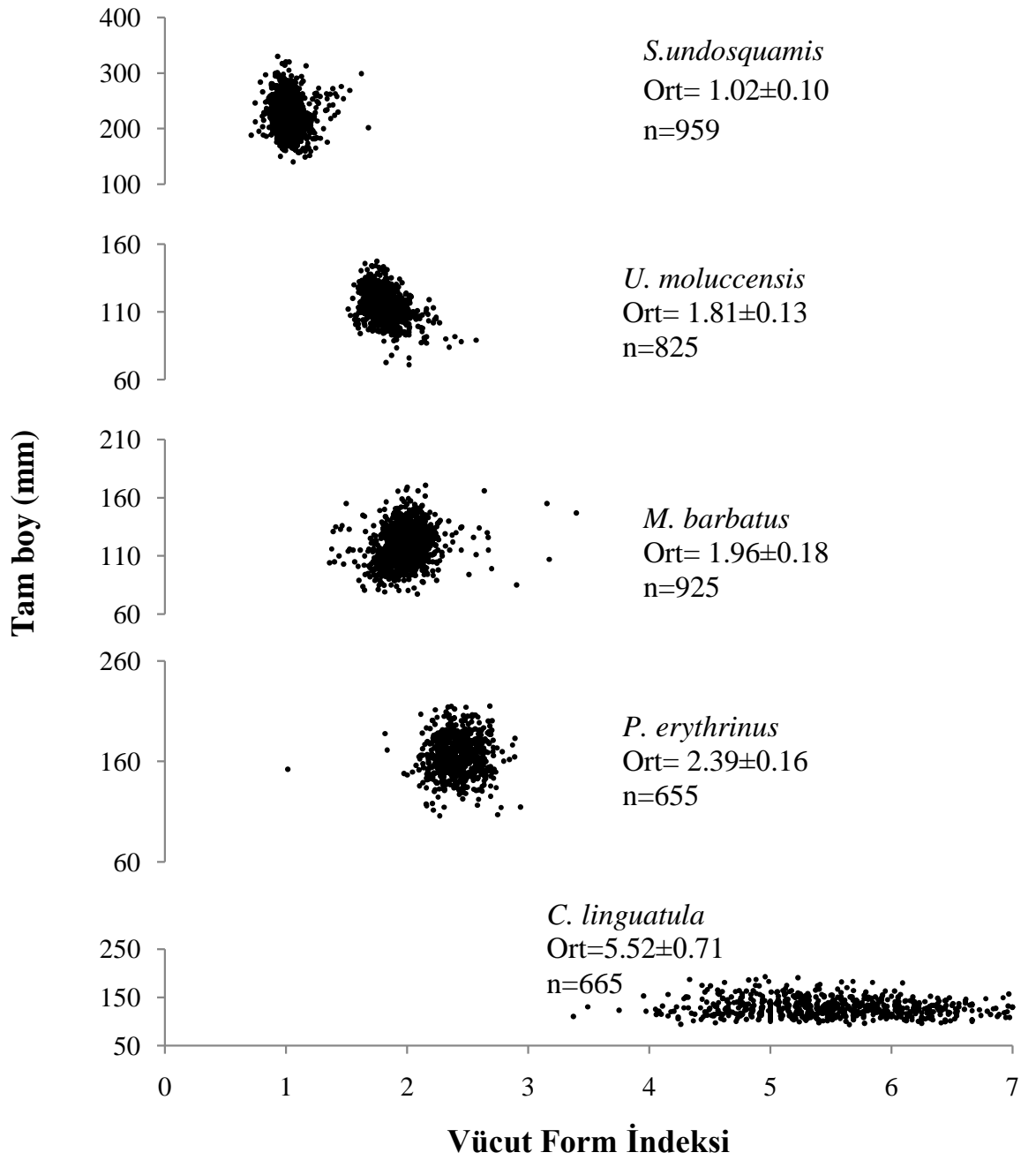


Şekil 4.22. 44 mm Rombik Gözlü Torba Denemelerinde *C. linguatula* Boy Frekansı ve Seçicilik Değerleri

Ticari trol çekimlerinde kullanılan 44 mm'lik torba ile 9 geçerli çekim yapılmıştır. Şekil 4.22'de belirtildiği gibi bu deneme çekimlerinde elde edilen  $L_{50}$  değeri ve seçicilik aralığı sırasıyla 13.82 ve 2.50 cm olarak bulunmuştur.

#### **4.4. Balık Vücut Formlarının Belirlenmesi**

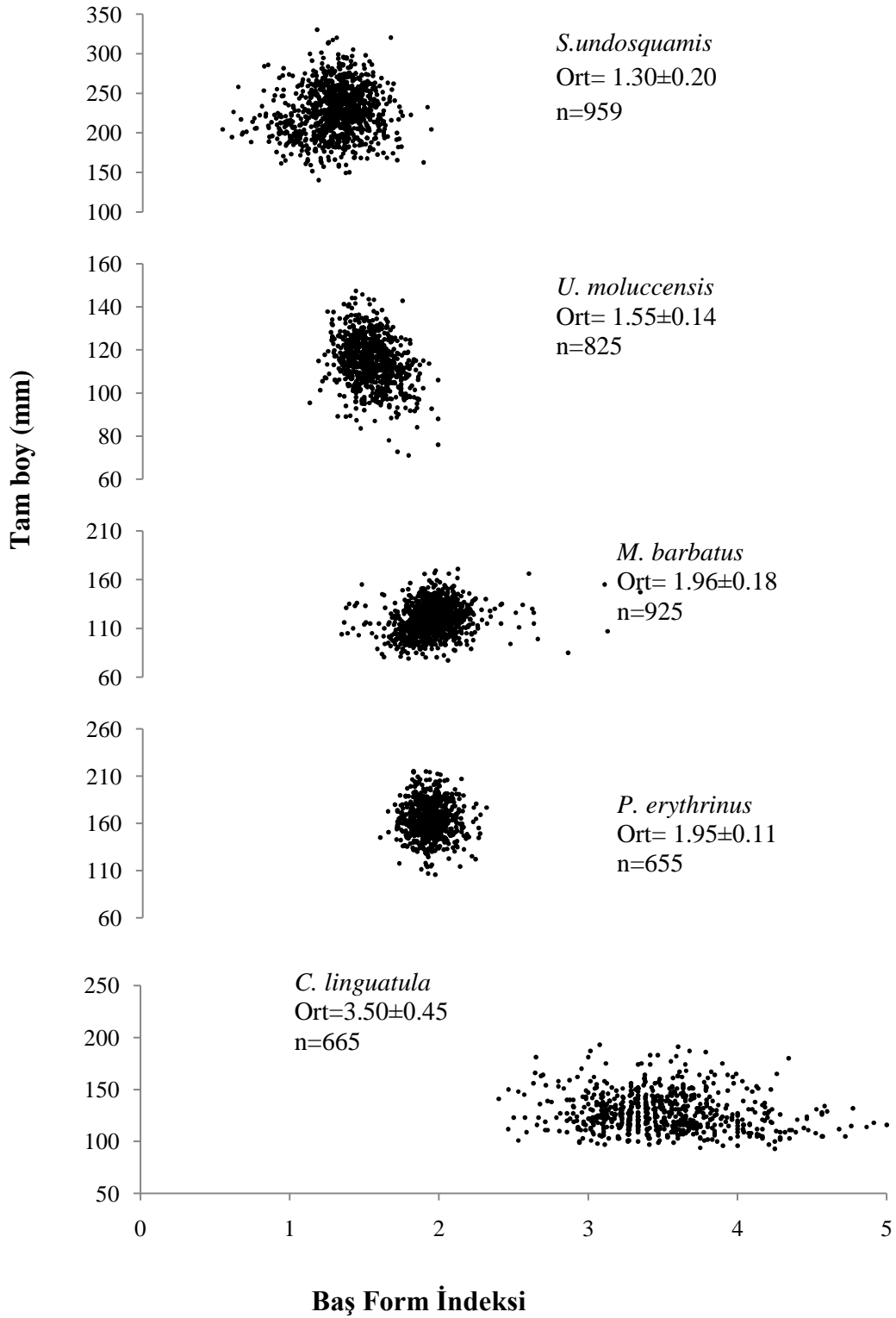
Örnekleme yapılan 5 türün vücut formlarının belirlenmesi amacıyla her bir birey için; vücudun en geniş noktasında elde edilen yükseklik değeri (VY), genişlik değerine (VG) oranlanmıştır. Balık vücut yapısı hakkında bilgi edinmede Efanov ve ark. (1987)'de genişlik ve yükseklik parametrelerini kullanmıştır. Bu çalışmada, Efanov ve ark. (1987)'den farklı, Tosunoğlu ve ark. (2003)'e paralel olarak, vücut form indeksi vücut yükseklik/vücut genişlik oranlamasıyla elde edilmiştir. Mevcut çalışma ile belirtilen çalışmada da ele alınan türler olan *M. barbatus* ve *P.erythrinus*'ta sonuçlar birbirine yakındır.



Şekil 4.23. Türlerle Ait Vücut Form İndeksi Değerleri Dağılımı

Tam boy ile vücut form indeksi (VY\VG) grafiğine bakıldığında, 0.5-1.5 vücut indeks değerine sahip olan *S. undosquamis*, fusiform olarak nitelendirilen, enine kesiti yuvarlak balık grubuna girmektedir. *U. moluccensis* 1.5-2.0 *M. barbatus* ise 1.5-2.5 vücut indeks aralığında görülmektedir. Her iki türün enine kesiti oval görünümündedir. Yanlardan basık vücut şekline sahip olan *P. erythrinus*'a ait vücut indeks değerleri 2-3

arasında değişim göstermektedir. Vücut şekli olarak yassı balık grubunda değerlendirilen *C. linguatula*'da vücut indeks değeri 4-7 arasındadır (Şekil 4.23.).



Şekil 4.24. Türlerle Ait Baş Form İndeksi Değerleri

Ayrıca, Şekil 4.24’de türlerde vücut uzunluğu boyunca değişiklikler gözlenebileceği düşüncesiyle gözün hemen arkasından alınan baş yüksekliğinin, baş genişliğine oranlanmasıyla baş formu indeksi oluşturulmuştur.

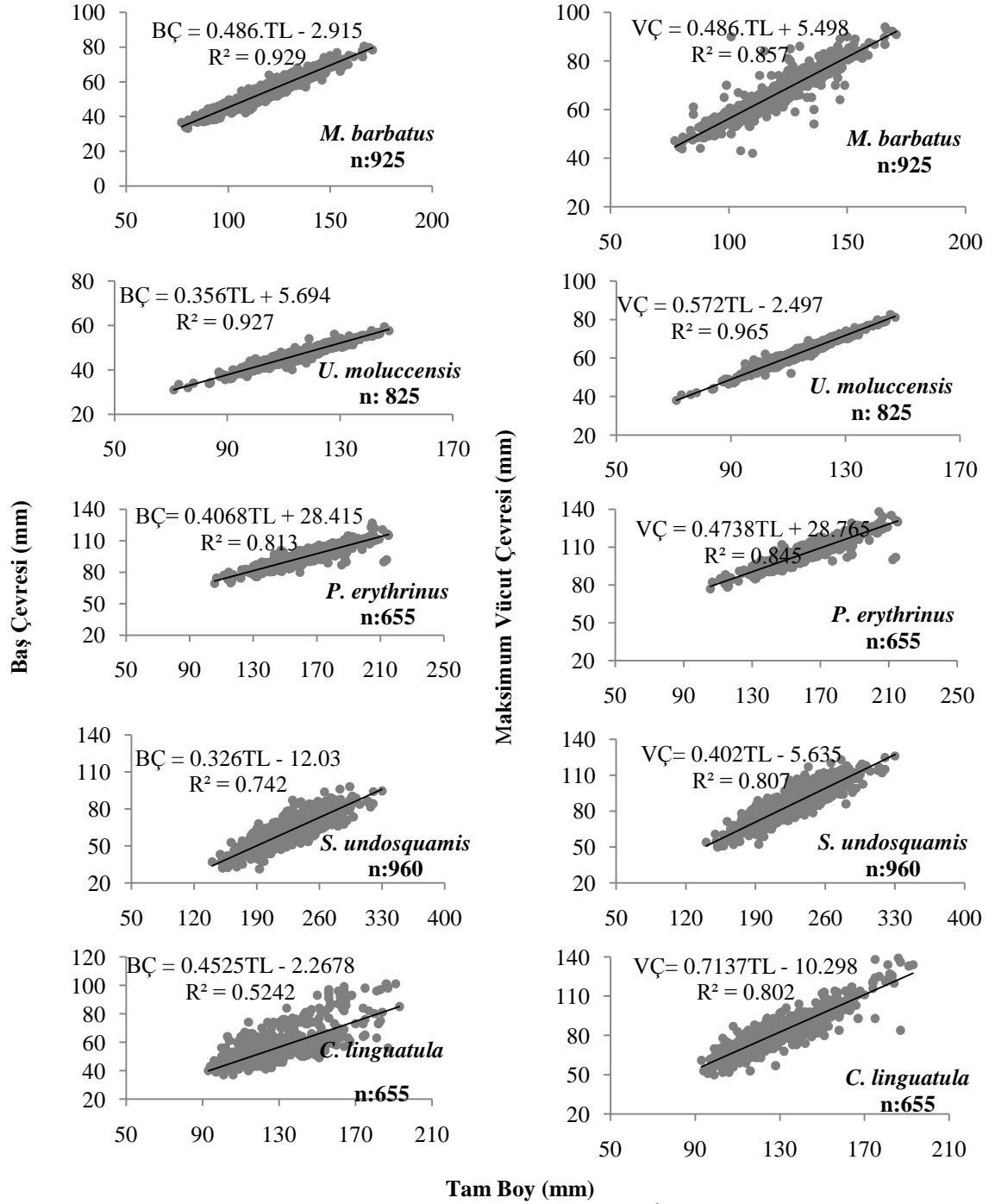
#### 4.5. Balık Vücut Çevrelerinin Belirlenmesi

Bir balığın belli bir büyüklükte ağ gözünden kaçması teorik olarak balığın boyu ile değil maksimum vücut çevre büyüklüğüne bağlıdır (Wileman ve ark., 1996). Ağlar için çoğunlukla boy seçici tanımlaması yapılsa da, vücut çevresi ve balık boyu arasında kuvvetli bir ilişki bulunmaktadır. Dolayısıyla, vücut çevresi, belli bir ağ gözü tarafından tutulmayı belirleyen temel morfolojik yapıdır (Hovgard ve Lassen, 2000; Fonseca, 2007). Dolayısıyla, balıkların yakalanma noktasındaki maksimum vücut çevreleri, ağ gözü iç çevre uzunluğuna eşit veya bir dereceye kadar yüksek olabilmektedir (Carol ve Garcia-Berthou, 2007). Bu amaçla, balıkların %50’sinin kaçtığı anlamına gelen  $L_{50}$  değerine denk düşen maksimum vücut çevre ölçüleri tahmin edilmeye çalışılmıştır. Bu doğrultuda ilk olarak, beş tür için tam boy ve vücut çevresi arasındaki ilişki tahmin edilmiştir. Wileman ve ark. (1996)’nın belirttiği gibi, aynı boya sahip türlerin vücut çevrelerinde farklılıklar olduğu göz önüne alındığında, bu ilişkinin önemi anlaşılmaktadır. Vücut çevresi ve tam boy arasındaki ilişki belirlenirken, doğrusal regresyon denklemi esas alınmıştır.

Wileman ve ark. (1996), özellikle yuvarlak vücut şekline sahip balıklarda çevre ölçümünün baş ve vücut olmak üzere iki noktadan alındığını belirtmektedir. Bu amaçla türlerin baş çevre ölçümleride yapılmıştır. Ayrıca, balığın ağ gözünden kaçma teşebbüsünde bulunup, bunda başarılı olduğu en büyük boy grubunu belirlemek amacıyla baş çevresi ve tam boy arasındaki ilişki de tahmin edilmeye çalışılmıştır.

Şekil 4.25’de belirtilen maksimum vücut çevresi ile tam boy arasında tahmin edilen ilişkiler, Tosunoğlu ve ark. (2003), makalesinde belirtilen ortak türlerde (*M. barbatus* ve *P. erythrinus*) yakındır. İki çalışma arasında kullanılan ölçü birimleri (cm-mm) farklı olduğundan doğrusal denklemlere dikkat edilmelidir.





Şekil 4.25. Baş ve Maksimum Vücut Çevresi ile Tam Boy Arasındaki İlişki

Araştırmada kullanılan tüm bireylerin vücut ve baş genişlikleri ile boyları arasında bulunan denklemlerden yararlanılarak, tahmin edilen  $L_{50}$  değerinde beklenen balık vücut maksimum çevre değerleri Çizelge 4.9.'da sunulmaktadır. Bu çizelgede tahmin edilen bazı türlerde  $L_{50}$  değerlerine denk gelen maksimum vücut çevreleri, ağ gözü iç çevresinden daha büyük çıkmıştır. Bunun nedeni, bireylerin su ortamında basınç

altındayken vücut çevre uzunluklarında olası bir azalma görülebilir. Avlanma bölgesinin yaklaşık 100m olduğu düşünüldüğünde basınç şiddetinin oldukça yüksek olduğu söylenebilir. Bu noktadan hareketle güverte üzerinde yapılan ölçümlerde bireyler üzerinde bir basınç olmadığından yapılan vücut çevresi ölçümlerinin su altındakinden daha fazla çıkacağı, dolayısıyla L<sub>50</sub> değerlerindeki ağ gözü açıklığının üzerinde bir uzunluğa sahip olacağı düşünülebilir.

Çizelge 4.9. L<sub>50</sub> Değerlerinde Beklenen Balık Maksimum Vücut Çevresi (mm)

	Vücut Formu(VY/VG)	40 mm	50 mm	44 mm
		(41,2 mm )	(50,4 mm)	(44,3 mm)
<i>S. undosquamis</i>	1,02	84.65	112.23	100.25
<i>U. moluccensis</i>	1.81	84.92	104.05	79.78
<i>M. barbatus</i>	1.96	76.58	94.53	75.51
<i>P. erythrinus</i>	2.39	93.94	110.92	107.89
<i>C. linguatula</i>	7.52	88.17	114.90	88.24

Farklı göz açıklığındaki torbaların seçicilikleri değerlendirilirken birbirine yakın sonuçlar elde edilmiştir. Burada çekimler kısa süreli gerçekleştirildiğinden, torbanın normalden daha az dolu olacağı dikkate alınmalıdır. Dolayısıyla, ticari balıkçılıkla karşılaştırıldığında, rombik ağ göz şekline sahip torbanın büzüşmesi ve gözlerin kapanarak balık kaçışını engellenmesi daha az olacağı düşünülebilir.

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Avrupa Birliği Balıkçılık Komisyonu sürütme ağlarında seçicilik araştırmaları doğrultusunda, trol ağlarında kare gözlü ağ kullanımı yönünde düzenlemelerde bulunmuştur (Anonymous, 2006). Bu birliğe uyum süreci içerisinde ülkemizde trol ağlarında 40 mm göz açıklığında kare gözlü torba kullanılabileceği yönünde yasal değişiklikler yapılmıştır (Anonim, 2008c). Yapılan bu değişikliğin, tür çeşitliliğinin fazla olduğu karışık demersal bölge balıkçılığındaki etkileri araştırılmıştır. Bu doğrultuda, öncelikle avcılıkta dominant olarak karşımıza çıkan türlerin boy seçiciliği araştırılmıştır. Bu amaçla, 40 mm kare, 50 mm ve kullanılmakta olan 44 mm rombik göz şekline sahip torbalar kullanılmıştır. Farklı vücut formlarında olan bu türlerin kaçışları ve ağların seçicilik özellikleri araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre aşağıdaki değerlendirmeler yapılmıştır.

Seçicilik parametreleri türler bazında ele alındığında;

- Bölge balıkçılığı için hem ekonomik değeri hem de av miktarı açısından oldukça önemli olan *Mullus barbatus* için 11-12 cm'lik ilk üreme boyu ve 13 cm'lik yasal yakalama boyu göz önüne alındığında, 40 mm kare ve 44 mm rombik gözlü ağların uygun olduğu söylenebilir. Burada 40 mm'lik trol torbasında ölçülen ağ göz açıklığının 41.2mm olduğu da değerlendirilmelidir. Buna karşın, çekim süreleri kısa olduğundan rombik gözlü ağlarda kapanma, ticari balıkçılıktaki gibi gerçekleşmeyecektir. Dolayısıyla bu tür için 40 mm'lik kare göz şekline sahip torbanın daha uygun olduğu söylenebilir.
- *Upeneus moluccensis*, aynı familyaya ait olduğu *M. barbatus*'u destekler niteliktedir. Bu türün ilk üreme boyu 11-12 cm arasında değişim göstermektedir. *U. moluccensis* için minimum yasal yakalama boyu da 13 cm'dir. Bu türün avcılığında da, rombik göz şekline sahip ağlardan kare gözlü ağlara geçiş, daha olumlu olacağı düşünülmektedir.
- *P. erythrinus* için kare gözlü ağ ile türün yasal yakalama boyu olan 15 cm'nin altında  $L_{50}$  değeri elde edilmiştir. Dolayısıyla bu göz açıklığının tür

için düşük olduğu söylenebilir. 50 mm rombik göz açıklığına sahip torbalarda ise elde edilen  $L_{50}$  değeri oldukça yüksektir. Dolayısıyla 44 mm'lik rombik göz şekline sahip torbanın uygun olduğu düşünülmektedir.

- Lesepsiye bir tür olan *Saurida undosquamis* için tüm torbalarda ilk üreme boyunun çok üzerinde  $L_{50}$  değeri elde edilmiştir.

Bu değerlendirmeler sonucunda, bölgede kullanılacak olan dip trol torbalarında ağ göz açıklığının ve şeklinin önemi ortaya çıkmıştır. Bu araştırmaya göre, Akdeniz'de yapılan son çalışmalara paralel olarak, (Sala ve ark., 2008; Ordines ve ark., 2006; Bahamon ve ark., 2006; Campos ve ark., 2003) trol torbalarında kare göz şeklinin benimsenmesi, eşeyssel olgunluk boyuna ulaşamayan çoğu türün avcılığının engellenmesi açısından önerilebilir. Lucchetti ve ark. (2008), Sicilya trol balıkçılığında rombik torba ağ gözlerinin 44 mm'den ve 54mm'ye çıkarılmasına rağmen olumsuzluklardan söz etmektedirler.

Ayrıca, farklı göz açıklıklarındaki torbaların seçicilik özellikleri değerlendirilirken çekimler kısa süreli olarak gerçekleştirildiğinden, torbanın normalden daha az dolu olacağı dikkate alınmalıdır. Dolayısıyla, ticari balıkçılıkla karşılaştırıldığında, rombik ağ göz şekline sahip torbanın büzüşmesi ve gözlerin kapanarak balık kaçışını engellemesi daha az olacağı düşünülebilir.

Doğu Akdeniz'de, lesepsiye bir tür olan *S. undosquamis* ise farklılık yaratmaktadır. Bu tür Doğu Akdeniz de yayılım göstermekte ve sadece Anamur Burnunun doğusundaki demersal kaynaklarımızda önem arz etmektedir. Bölgede *S. undosquamis*'in populasyon yoğunluğu nedeniyle, balıkçılıkta en çok gelir getiren tür olması uygulamada ciddi sorunlar doğuracaktır. Bu konuyla ilgili olarak, bölge balıkçıları tarafından 44 mm göz açıklığındaki torbadan çok sayıda *S. undosquamis* bireylerinin kaçtığı yönünde şikâyetlerin olduğu belirtilmelidir. Buna bağlı olarak balıkçılar torba göz açıklığında yasal değişiklik talep etmekteydiler<sup>1</sup>. Ayrıca, seçiciliği azaltmak için av aracında farklı yöntemlere başvurdukları da bilinmektedir<sup>2</sup>.

Burada değinilmesi gereken bir başka konu ise; arazi çalışmalarında çekimler sonunda *S. undosquamis* bireylerin yoğun olarak torba ağ gözlerine takıldığı görülmüştür (Şekil 5.1).

<sup>1</sup> İskenderun Su Ürünleri Kooperatifi ve Tarım ve Köyişleri Bakanlığı ikili görüşmeler.

<sup>2</sup> Çift kat torba, dar muhafaza vb.



Şekil 5.1. Torba Ağ Gözlerine Takılı Kalan Balıklar

Bu gözlemlerde, dikkati çeken takılma olayı, 40 mm kare gözlü ağda yoğun olarak meydana gelmiştir. Araştırmanın ana hatları dışında olmakla birlikte, bu konu *S. undosquamis*'in vücut formuyla ilişkilendirilebilir. Çünkü ince uzun yapılı olan bu türün bireyleri çekim esnasında devamlı açık kalan kare gözlere kaçış için yönelecektir. Bu oranı, solungaç ağlarında olduğu gibi, balığın baş çevresi ve ağ gözünün iç çevresinin etkilediği düşünülmektedir (Mendes ve ark., 2006). *S. undosquamis*'in diğer türlerden farkını ortaya koymak için, daha önce oluşturulmuş olan baş çevresi ile balık boyu arasındaki denklemlerden yararlanılmıştır. Burada ağ gözüne takılma olması için balığın baş çevresinin ağ gözünün iç çevresinden daha küçük olması gerektiği düşünülmüştür (Çizelge 5.1). Çizelgenin belirttiği gibi 40 mm'lik kare gözlü ağda 28 cm'nin altındaki tüm *S. undosquamis* bireyleri kaçma yöneliminde bulunabilir. Bu da *S. undosquamis* boy dağılımının önemli bir kısmını kapsamaktadır. Uygulamada balıkçılar açısından hem ekonomik kayıp hem de her defasında torbanın temizlenmesi gerektiğinden bu durum iş gücü kaybı olarak değerlendirilecektir. Konunun mevcut etkilerinin belirlenmesi ve azaltılması yönünde çalışmalara ihtiyaç vardır.

Çizelge 5.1. Ağ Gözü İç Çevresi ve Baş Çevresi Uzunluğunda Tahmini Tam Boy

	40 mm (41.2 mm)	50 mm (50.4 mm)	44 mm (44.3 mm)
<i>S. undosquamis</i>	<b>28.93</b>	34.57	30.83
<i>U. moluccensis</i>	21.55	26.72	23.29
<i>M. barbatus</i>	17.66	21.45	18.94
<i>P. erythrinus</i>	13.30	17.83	14.83
<i>C. linguatula</i>	18.73	22.80	20.10

Ayrıca, ağ göz açıklığında yapılacak değişimlerde, açıklıktaki fazla artış, hem ekonomik kayıplara hem de türler arasındaki trofik ilişkilerdeki farklılıklara neden olabilecektir. 44-50 mm'lik rombik ağ göz şekline sahip torbalarda ilk üreme boylarının çok üzerinde olan *S. undosquamis* bireyleri fazla miktarda kaçış göstermişlerdir. Bu türün besin içeriğinin büyük bir bölümünü *M. barbatus* bireylerinin oluşturduğu bildirilmektedir (Bingel ve Avşar, 1988). Dolayısıyla, bu ağ göz açıklığının, *M. barbatus* stokları üzerinde farklı bir av baskısı oluşturacağı ve bu konuda kapsamlı çalışmalara ihtiyaç olduğu belirtilmelidir.

### **Seçicilikte balık vücut formuyla ağ göz şekli arasındaki ilişki değerlendirildiğinde;**

- Balık kaçışlarında tüm torbalarda *Pagellus erythrinus*'un başarı gösterdiği düşünülmektedir. Bu başarıda diğer türlere göre sert vücut yapısı ve kısa boy uzunluğunun etkili olduğu düşünülmektedir. Fakat daha kapsamlı çalışmalara ihtiyaç vardır.
- Kare göz şekline sahip torbalarda çekim esnasında tüm gözler açık olduğundan, yapıcı daha küçük olan bireylerin kaçma şansı artmaktadır. Rombik gözlerde ise, çekim esnasında salınımına bağlı olarak göz şeklinde değişiklikler olabileceği düşünülmektedir. *Mullus barbatus*, *Upeneus moluccensis* ve *Citharus linguatula* bu görüşü destekler niteliktedir. Fakat bu konuda da deneysel ve görsel çalışmalara ihtiyaç vardır.
- Araştırmada trol torbalarındaki toplam ürünün tartılmaması nedeniyle, deneme çekimleri arasındaki bazı farklılıklar ortaya konulamamıştır.
- Trol ağlarında seçiciliği arttırmaya yönelik çalışmalar yapılırken balık vücut formunu belirlemeye yönelik çalışmalara da yer verilmelidir.

Sonuç olarak, farklı vücut şekilleri ve boy gruplarından oluşan (Petrakis ve ark., 1997) ve tür çeşitliliği açısından dinamik bir yapı gösteren Akdeniz balıkçılık yapısında türlerin bağımsız olarak sömürülmesi çok zordur. Bu yüzden, ekonomik, sosyal, teknik ve biyolojik birçok etmen birlikte değerlendirilmelidir.

**KAYNAKLAR**

- Abdel, Z. and Baki E.G., 2005. Reproductive Biology and Histology of Male Brushtooth Lizardfish *Saurida undosquamis* (Richardson), Family: Synodontidae, From The Mediterranean Coast of Egypt. **Egyptian Journal of Aquatic Research**, 31:1.
- Akaike, H., 1973. **Information Theory and an Extension of the Maximum Likelihood Principle**. Second International Symposium on Information Theory, Budapest, Akademia Kaido, 267-281.
- Alverson, D.L., Freeberg, M.H., Murawski S.A. and Pope, J.G., 1994. **A Global Assesment of Fisheries Bycatchs and Discards**. **FAO Fisheries Technical Paper No:229**. Rome 233s.
- Anonim, 2006a. **Su Ürünleri İstatistikleri 2004**. Türkiye İstatistik Kurumu, Ankara.
- Anonim, 2006b. **Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Denizlerde ve İç Sularda Ticarî Amaçlı Su Ürünleri Avcılığını Düzenleyen 2006–2008 Av Dönemine Ait 37/1 Numaralı Sirküler**. Ankara.
- Anonim, 2008. **Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Denizlerde ve İç Sularda Ticarî Amaçlı Su Ürünleri Avcılığını Düzenleyen 2008–2010 Av Dönemine Ait 1-2 Tebliğ** (Basılmamış).
- Anonymous, 2000. **Report of the Second Stock Assessment Sub-Committee Meeting. Scientific Advisory Committee of the General Fisheries Commission for the Mediterranean**. Madrid, Spain, 16 pp.
- Anonymous, 2002. **Report of the Study Group on Mesh Measurements Methodology**. Fisheries Technology Committee, Sete, France, 28pp.
- Anonymous, 2003. **The ecosystem approach to fisheries. FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries.No:443**, 71p.
- Anonymous, 2004. **Report of the Sixth Stock Assessment Sub-Committee Meeting. Scientific Advisory Committee of the General Fisheries Commission for the Mediterranean**. Malaga, Spain, 10-12 May 2004. 73 pp.
- Anonymous, 2005. **Selection Properties of Different Morina-Ends for Baltic Cod Fishery**. [http://www.bfa-fish.de/news/news-d/aktuell/WD\\_IBSFC\\_June\\_03.pdf](http://www.bfa-fish.de/news/news-d/aktuell/WD_IBSFC_June_03.pdf).
- Anonymous, 2006. **Report of the Ninth Session of the Scientific Advisory Committee of the General Fisheries Commission for the Mediterranean. FAO Fisheries Report, 814**. 112 pp.
- Anonymous, 2008a. **Code of Conduct for Responsible Fisheries. Food and Agriculture Organization of the United Nations**. <http://www.fao.org/DOCREP/005>.
- Anonymous, 2008b. **Benefits of Square Mesh Codends Promoted in Queensland Scallop and Prawn Trawl Fisheries. Square Mesh Codends** <http://www.oceanwatch.org.au/OceanWatchAustralia/SeaNet>.
- Anonymous, 2008c. **Food and Agriculture Organization of the United Nations.Selectivity of Gear**. <http://www.fao.org/fishery/topic/12282/en>.
- Armstrong, D.W. Freyer, R.J. Reeves, S.A. and Coull, K.A. 1990, Gear Selectivity and the Conservation of Fish. **Journal of Fish Biology**, 37, 261-262.
- Aydın, C. 1998. **Trol Balıkçılında Seçiciliğin Tür Bazında Geliştirilmesi**. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 77 s. İzmir.

- Aydın, C. 2004. **Trol Balıkçılığında Hedef Dışı ve İstenmeyen Türlerin Tasfiyesinde Izgara Sistemlerinin Uygulanması**. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, 215s. İzmir.
- Bahamon, N., Sarda, F. and Suuronen, P. 2006. Improvement of Trawl Selectivity in the NW Mediterranean Demersal Fishery by Using a 40 mm Square Mesh Codend. **Fisheries Research**, 81:15-25pp.
- Bahamon, N., Sarda, F. and Suuronen, P. 2007a. Selectivity of flexible size-sorting grid in Mediterranean multispecies trawl fishery. **Japanese Society of Fisheries Science**. Volume: 73(6), 1211-1423pp.
- Bahamon, N., Sarda, F. and Suuronen, P. 2007b. Potential Benefits from Improved selectivity in the Northwest Mediterranean Multispecies Trawl Fishery. **ICES journal of Marine Science**. Short Communication.1-4pp.
- Bahamon, N., Sarda, F. and Suuronen, P. 2008. **Ecosystem- Based Assessment of the Effects of Increasing Trawl Selectivity in the Mediterranean ‘Switching to square-meshed nets- Afirst step on the long journey towards sustainability’ Report Published by WWF Mediterranean**, April 2008.
- Bauchot, M.L., 1987. **Fiches FAO d’identification pour les besoins de la peche. Mediterranee et mer Noire. Zone de peche 37**. Commission des Communautés Europeennes and FAO, 891-1421, Rome.
- Becer Özvarol, Z.A., Balcı, B.A., Özbaş, M., Gökoğlu, M., Gülyavuz, H., Taşlı, A., Pehlivan, M. ve Kaya, Y., 2005. **Antalya Körfezinden Avlanan Barbunya (*Mullus barbatus L.,1758*) Balıklarının Eşeyssel Olgunluk Yaşı ve Boyu ile Üreme Zamanının Belirlenmesi**. XIII. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, 1-4 Eylül 2005, Çanakkale.
- Bingel, 1987. **Doğu Akdeniz’deki Kıyı Balıkçılığı Av Alanlarında Sayısal Balıkçılık Projesi Kesin Raporu**. ODTÜ DBE, Erdemli İçel, Proje No: 80070011, 311s.
- Bingel, F. 2002. **Balık Popülasyonlarının İncelenmesi**, 404s, Baki Kitabevi.
- Bingel, F. ve Avşar, D. 1988. **Food items of *Saurida undosquamis* in the Northern Cilician Basin (Eastern mediterranean)** Rapp. Comm. Int. Mer. Medit.,31:2.
- Briggs, R.P. 1992. An Assessment of Nets with a Square Mesh Panels as a Whiting Conservation Tool in the Irish Sea Nephrops Fishery. **Fisheries Research**, 13: 133-152.
- Briggs, R.P. and Robertson, J.H.B. 1993. **Square Mesh Panel Studies in the Irish Sea Nephrops Fishery**. ICES C.M. B:20, 10p.
- Broadhurst, M.K. and Kennelly, S.J. 1994. Rigid and Flexible Separator Pands in Trawls that Reduce the By-catch of Small Fish in the Clarence River Prawn-Trawl Fishery Australia. **Marine Freshwater Research**, 47 (8): 991–998.
- Broadhurst, M.K., Kennelly, S.J. and Barker, D.T., 1997. Simulated Escape of Juvenile Sand Whiting (*Sillago ciliata*, Cuvier) through Square-mesh: Effects on Scale-loss and Survival. **Fisheries Research**, 32: 51–60.
- Bullough, L. Napier, I. Riley, D. and Laurenson C. 2001. A Long-term Trial of the Effects of a Square Mesh Panel on Commercial Fish Catches. **North Atlantic Fisheries College, Fisheries Development Note** No: 9.
- Campos, A. and Fonseca, P. 2003. Selectivity of Diamond and Square Mesh Cod Ends for Horse mackerel (*Trachurus trachurus*), European Hake (*Merluccius merluccius*) and Axillary Seabream (*Pagellus acarne*) in the Shallow



- Groundfish Assemblage off the South-West Cost of Portugal. **Scienta Marina**, 67 (2): 249-260.
- Campos, A. Fonseca, P. and Erzini, K. 2002. Size selectivity of Diamond and Square Mesh Cod End for Rose Shrimps (*Parapenaeus longirostris*) and Norway lobster (*Nephrops norvegicus*) off the Portuguese South Coast. **Fisheries Research**, 58: 281-301.
- Can, M.F., 2000. **İskenderun Körfezi'nde Yaşayan Kırmızı Mercan (*Pagellus erythrinus* L., 1758) Balığının Biyolojisi ve Populasyon Parametreleri**. Doktora Tezi (Basılmış), Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Carol, J. and Garcia-Berthou, E. 2007. Gillnet selectivity and its Relationship with Body Shape for Eight Freshwater Fish Species. **Journal of Applied Ichthyology**, 23: 654-660.
- Cherif, M. Zarrad, R. Gharbi, H. Missaoui, H. and Jarbouı, O. 2007. Some Biological Parameters of the Red Mullet, *Mullus barbatus* L. 1758, from the Gulf of Tunis. **Acta Adriatica**, 48 (2): 131-144.
- Cooper, C. and Hickey, W., 1989. **Selectivity Experiments with Square Mesh Codends of 130, 140 and 155mm**. Fisheries Development and Fisherman's Services Division Project Report No:154: 29p.
- Çıra, E. ve Tosunoğlu, Z. 2001. **Trol Ağları Seçiciliğinin Balıkçılık Yönetimi Açısından Değerlendirilmesi**. E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, 18 (3-4): 583-591.
- Dahm, E. Metin, C. Hoşsucu, H. 1995. On the effect of square meshes on fishes with irregular body shape. **Inf. Fischwirtsch.** 42 (4): 197-201 pp.
- Dahm, E., 1991. Doubtful Improvement of the Selectivity of Herring Midwater Trawls by means of Square Mesh Codends and Constructional Modifications of Diamond Mesh Codends. **ICES C.M.**, 2: 8 pp.
- Demirci, A., 2003. **İskenderun Körfez'indeki demersal Stoklarda Hedef Olmayan Türler ve Biyokütlelerinin Tahmini**. Yüksek Lisans Tezi (Basılmış), Mustafa Kemal Üniversitesi, 41 s, Antakya.
- Düzgüneş, E. 1989. Balıkçılıkta Yeni Bir Kavram; Seçici Trol Ağları. **Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi**, 6: 21, 22, 23, 24, 176-187.
- Efanov, S.F., Istomin, I.G. and Delmatov, A.A., 1987. Influence of the form of fish body and mesh on selective properties of trawls, **ICES C.M. B:**13,22p.
- Eigaard, O.R. and Holst, R. 2004. The effective Selectivity of a Composite Gear for Industrial Fishing: A Sort Grid in Combination with Square Mesh Window. **Fisheries Research**, 60, 79-97.
- Erdem, Y. 2000. Karadeniz Şartlarında Yerli Dip Trolü İle İtalyan Dip Trolünün Av Verimi ve Seçicilik Gücü Yönünden Karşılaştırılması. **Su Ürünleri Sempozyumu Bildiriler Kitabı**, 316-236 s. Sinop.
- Erdem, Y., 1992. **Yerli ve İtalyan Dip Trolü Ağlarının Seçicilik Yönünden Karşılaştırılması Üzerine Bir Araştırma**. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 46 s. Samsun.
- Erdem, Y., 1996. **Kalkan (*Scophthalmus maeoticus* Palas 1881) Balığı Avcılığında Kullanılan Sade Uzatma Ağlarının Seçiciliği Üzerine Bir Araştırma**. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 64 s. Samsun.
- Erkoyuncu İ. Samsun, O. ve Erdem, Y. 1995. Torba Kısmı Değişik Göz Açıklığında Olan Dip Trollerinin Av Veriminin ve Av Kompozisyonlarının Karşılaştırılması. **Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi**, 12 (1-2): 117-124 s.

- Erkoyuncu, İ. 1984. Trollerde Seçicilik Uzunluğu ve Seçicilik Katsayısının Hesaplanması. **Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi**, 1,2: 46-53s.
- Erkoyuncu, İ. ve Samsun, O. 1989. Torba Göz Açıklığı 20 mm olan Dip Trol Ağlarında Mezgit (*Gadus euxinus*, N) Balığı Seçiciliği Üzerine Bir Araştırma. **Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi**, 6: 96-102 s.
- Fabi, G. and Grati, F. 2008. Selectivity of gill nets for *Solea solea* (Osteichthyes: Soleidae) in the Adriatic Sea. **Scientia Marina**, 72(2): 253-263.
- Fabi, G. 1997. **Trammel and Gill-Net Selectivity in the Adriatic and Tyrrhenian Sea Project No:94/086**, 4 pp.
- Farmer, M.J., Brewer, D.T. and Blaber, S.J.M., 1998. Damage to Selected Each Species Escaping from Prawn Trawl Codends: a Comparison Between Square-Mesh and Diamond-mesh. **Fisheries Research**, 38: 73-81.
- Fonseca, P., Campos, A. and Millar, R.B., 2007. Codend Selection in the Deep-Water Crustacean Trawl Fishery in Portuguese Southern Waters. **Fisheries Research**, 85: 49-60.
- Fonteyne, R. and M'Rabet, R. 2004. Selectivity Experiments on Sole with Diamond and Square Mesh Codends in the Belgian Coastal Beam Trawl Fishery. **Fisheries Research**, 13(3): 221-233.
- Froese, R. and Pauly, D., 2009. **World Wide Web electronic publication**. www.fishbase.org, version (02/2009).
- Fryer, R. J. and Shepherd, J.G., 1996. Models of Codend Size Selection. **J. North. Atl. Fish. Sci.**, 19: 51-58.
- Fryer, R. J., 1991. A model of Between-Haul Variation in Selectivity. **ICES Journal of Marine Science**, 48: 281-290.
- Galbraith, R.D. and Main, J. 1989, Separator Panels for Dual Purpose Fish Prawn Trawls, **Scot. Fish. Information Pamphlet**, 16: 8pp.
- Garcia-Rodriguez, M. and Esteban, A. 1999. On the Biology and Fishery of *Aristeus antennatus* (Risso, 1816), (Decapoda, Dendrobranchiata) in the Ibiza Channel (Balearic Islands, Spain). **Scientia Marina**, 63: 27-37.
- Genç, Y., 2000. **Türkiyenin Doğu Karadeniz Kıyılarındaki Barbunya (*Mullus barbatus ponticus*, Ess. 1972) Balığının Biyo-Ekolojik Özellikleri ve Populasyon Parametreleri**. K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 182 s.
- Glover, A.G. and C.R. Smith, 2003. The Deep-sea Flor Ecosystem: Current Status and Prospects of Anthropogenetic Change by the Year 2025. **Environmental Conservation**, 30(3): 219-241.
- Golani, D., Öztürk, B. ve Başusta, N., 2006. **Fishes of the Eastern Mediterranean**. Turkish Marine Research Foundation, 259 pp, İstanbul, Turkey.
- Gökçe, G., Sangün, L., Özbilgin, H. and Bilecenoğlu, M., 2007. Growth and mortality of the brushtooth lizardfish (*Saurida undosquamis*) in Iskenderun Bay (Eastern Mediterranean Sea) Using Length Frequency analysis. **Journal of Applied Ichthyology**, 23 (6): 697-699.
- Graham, N. and Kynoch, R.J. 2001. Square Mesh Panels in Demersal Trawls: Some Data on Haddock Selectivity in Relation to Mesh Size and Position. **Fisheries Research**, 49: 207-218.
- Graham, N., Kynoch, R.J. and Fryer, R.J., 2003. Square Mesh Panels in Demersal Trawls: Further Data Relating Haddock And Whiting Selectivity to Panel Position. **Fisheries Research**, 62: 361-375.

- Guijarro, B. and Massutı, E. 2006. Selectivity of Diamond- and Square-Mesh Codends in the Deepwater Custacean Trawl Fishery off the Balearic Islands (western Mediterranean) **ICES Journal of Marine Science**, 63: 52-67.
- Gurbet, R. 1992. **Barbunya Balığı (*Mullus barbatus,L.*) Avcılığında Dip Trol Ağlarının Seçiciliği**. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, 149 s. İzmir.
- Gurbet, R. Hoşsucu, H. İkyaz, A.T. ve Özekinci, U. 1997. Dip Trollerinde 40 ve 44 mm Ağ Göz Uzunluğuna Sahip Pantolon Tipi Torbalarda Seçiciliğinin Karşılaştırılması Üzerine Araştırma. **Akdeniz Balıkçılık Kongresi, Bildiriler Kitabı**, 77: 71s. İzmir.
- Halliday, R.G., Cooper, C.G., Fanning, P., Hickey, W.M. and Gagnon, P., 1999. Size Selection of Atlantic Cod, Haddock and Pollock (saithe) by Otter Trawls with Square and Diamond Mesh Codends of 130-155 mm mesh Size. **Fisheries Research**, 41: 255–271.
- Hillis, J.P. and Carroll, J. 1988, Further Experiments with Separator Trawls in the Irish Sea. **ICES C.M. B:58**, 21 p.
- Hillis, J.P. McCormick, R. Rihan, D. And Geary, M. 1991. Square Mesh Experiments in Irish Sea. **ICES C.M. B:58**, 21 p.
- Hoşsucu, H. ve Metin, C., 1993. Trol Torbalarında Kare Gözlü Ağ kullanımının Seçiciliğe ve Avlanma Verimine Etkileri. **E.Ü. Su Ürünleri Dergisi**, 10 (40): 69-76.
- Hoşsucu,B., Çakır,D.T., 2003. Some Parameters about Population Biology of the Common Pandora (*Pagellus erythrinus* L., 1758) (Sparidae) in the Edremit Bay (Turkey). **E.Ü. Su Ürünleri Dergisi**, 20: 329-336.
- Hovgard, H. and Lassen. H.,2000. **Manual on Estimation of Selectivity for Gillnet and Longline Gears in Abundance Surveys**. FAO Fish. Tech. Pap., 397, 84p.
- Huber, D. 2003. **Audit of the Management of the Queensland East Coast Trawl Fishery in the Great Barrier Reef Marine Park**. Great Barrier Reef Marine Park Authority, 206 pp. Australia.
- Ingolfsson, O.A. 2006. **Size Selectivity and Escape Mortality of Gadoid Fish in the Barents Sea Trawl Fishery**. University of Bergen, PhD Thesis, 39pp.
- Isaksen, B. Valdemarsen, J.W. 1986. **Selectivity Experiments with Square Mesh Codends in Bottom Trawl**. **ICES Fish Capture Committe, CM. B: 58**, 21p.
- İşmen, A., 2003.Maturity and Fecundity of Lizardfish (*Saurida undosquamis* Richardson, 1848) in İskenderun Bay (Eastern Mediterranean). **Turkish Journal of Zoology**, 27: 231-238.
- İşmen, A., 2005. Age, Growth and Reproduction of the Goldband Goatfish, *Upeneus moluccensis* (Bleeker, 1855), in Iskenderun Bay, the Eastern Mediterranean. **Turkish Journal of Zoology**, 29: 301-309.

- Juan, D.A.P. and Sola, L.G. 2003. **Fishery and Population of Red Mullet in the North Alboran sea (W. Mediterranean). Sub-committee on Stock Assessment (SCSA), GFCM-SAC, Working paper, 11pp.**
- Juan, S., Cartes, J.E. and Demestre, M. 2007. Effects of Commercial Trawling Activities in the Diet of the Flat Fish *Citharus linguatula* (Osteichthyes; Pleuronectiformes) and the Starfish *Astropecten irregularis* (Echinodermata: Asteroidea). **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, 349:152-169.
- Kaykaç, M.H. 2005. **Geleneksel Dip Trol Ağında Torba Ağ Göz Açılımını Artırmaya Yönelik Çalışmalar**, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, 214s. İzmir.
- Kaykaç, M.H. 2007. Barbunya (*Mullus barbatus* L., 1758) ve Isparoz (*Diplodus annularis* L., 1758) İçin Standart ve Dar Trol Torbaların Seçiciliği, **Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi**, 24 (3-4): 261-266.
- Kınacıgil, T. İlkyaz, A.T. Akyol, O. Metin, G. Çıra, E. and Ayaz, A. 2001. Growth Parameters of red mullet (*Mullus barbatus* L.) and Seasonal Codend Selectivity of Traditional Trawl Nets in İzmir Bay (Aegean Sea). **Acta Adriatica**, 42 (1): 113-123.
- Kınıkarslan, N. 1976. Trol Ağ Gözü Açıklığının Barbunya Balığını (*Mullus barbatus* L.) Seçme Yeteneğinin Araştırılması, **İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi, Hidrobiyoloji Arş. Enst. Yayın No: 17**, İstanbul.
- King, M. 2007. **Fisheries Biology, Assessment and Management**. Blackwell publishing, second edition, 382 pp.
- Larsson, P.O., Claesson, B. and Nyberg, L., 1988. Catches of Undersized Cod in Codends with Square and Diamond Meshes. **ICES C.M.**, 57: 8 pp.
- Laurenson, C. and Beveridge, D., 1997. **The Potential Short Term Economic Impacts of Square Mesh Panels on the Shetland Inshore Fishing Fleet**. North Atlantic Fisheries College. Fisheries Development Note No: 8.
- Liang, Z., Horikawa, H., Tokimura, M. and Tokai, T., 1999. Effect of Cross-sectional Shape of Fish Body on Mesh Selectivity of Trawl Codend. **Nippon Suisan Gakkaishi**, 65 (3), 441-447.
- Lloret, J., Leonart, J., Solé, I. and Fromentin, J.M., 2008. Fluctuations of Landings and Environmental Conditions in the North-Western Mediterranean Sea. **Fisheries Oceanography**, 10(1): 33-50.
- Lowry, N. and Robertson, J.H.B., 1994. The Effect of Twine Thickness on Cod-End Selectivity of Trawls For Haddock in the North Sea. **ICES CM.**, B: 34.
- Lowry, N. Wileman, D. and Ferro, D., 1998. Factors Affecting the Variability of Cod-end Selectivity. Presented to the **Presented to ICES Fishing Technology and Fish Behaviour Working Group Meeting**, La Coruna, Spain.
- Lowry, N., 1995. The Effect of Twine Diameter on Trawl Cod-end Selectivity. Coun. Meet. **ICES C.M.**, B: 6.
- Lowry, N., Knudsen, L.H. and Wileman, D., 1995. **Selectivity in Baltic Cod Trawls with Square Mesh Windows. ICES CM:1995 B:5.**
- Lök, A., Tokaç, A., Tosunoğlu, Z., Metin C. and Ferro R.S.T., 1997. The Effects of Different Codend Design on Bottom Trawl Selectivity in Turkish Fisheries of the Aegean Sea. **Fisheries Research**, 32: 149-156 pp.

- Lucchetti, A., 2008. Comparison of Diamond- and Square- Mesh Codends in the Hake (*Merluccius merluccius* L. 1758) Trawl Fishery of the Adriatic Sea (Central Mediterranean). **Scientia Marina**, 72 (3): 451-460.
- Mac Lennan, D.N., 1992. Fishing Gear Selectivity. **Fisheries Research**, 13: 201-204.
- Macher, C., Guyader, O., Talidec, C. and Bertignac, M., 2008. A cost-benefit analysis of improving trawl selectivity in the case of discards: The Nephrops norvegicus fishery in the Bay of Biscay. **Fisheries Research**, 92 (1): 76-89 pp.
- Madsen, N. and Holst, R., 2002. Assessment of the Cover Effect in Trawl Codend Selectivity Experiments. **Fisheries Research**, 56: 289-301 pp.
- Madsen, N. and Stæhr K.J., 2005. Selectivity Experiments to Estimate the Effect of Escape Windows in the Skagerak Roundfish Fishery. **Fisheries Research**, 71( 2): 241-245.
- Madsen, N., Holst, R. and Foldager, L., 2002. Escape Windows to Improve the Size Selectivity in the Baltic Cod Trawl Fishery. **Fisheries Research**, 57(3): 223-235.
- Madsen, N., Moth-Poulsen, T. and Lowry, N., 1998. Selectivity Experiments with Window Codends Fished in the Baltic Sea Cod *Gadus morhua* Fishery. **Fisheries Research**, 36, 1-14.
- Madsen, N., Skeide, R., Breen, M., Krag, L.A., Huse, I. and Soldal, A.V., 2008. Selectivity in a Trawl Codend During Haul Back Operation- An Over Looked Phenomenon. **Fisheries Research**, 91: 168-174.
- Magdy M.E.H., Amin, A.M. and Ramadan, A.M., 2007. Growth and Reproduction of Female Brushtooth Lizardfish *Saurida undosquamis* (Richardson) from the Gulf of Suez, Egypt. **E.U. Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**, 24 (1-2): 143-148.
- Main, J. and Sangster, G.I., 1981. **A Study of the Fish Capture Process in a Bottom Trawl by Direct Observations from a Towed Underwater Vehicle.** **Scottish Fisheries Research Report** No: 23, 24 pp. ISSN 0308 8022.
- Main, J. and Sangster, G.I., 1990. **An Assessment of the Scale Damage to and Survival Rates of Young Gadoid Fish Escaping from the Cod-end of a Demersal Trawl.** **Scottish Fisheries Research Report** Number: 46 1990 ISSN 0308 8022.
- Main, J., and Sangster, G.I., 1985. Trawling Experiments with a Two-level Net to Minimize the Undersized Gadoid By-catch in a Nephrops Fishery. **Fisheries Research**, 3: 131-145.
- Main, J., Sangster, G.I., Kynoch, R.J. and Ferro, R.S.T., 1992, **An experiment to measure the selectivity of cod-ends using two designs of cover.** **Scottish Fisheries Working Paper** No. 2/92, 11p.
- Mallol, S., Casadevall, M. and Garcia, E., 2001. **Comparison of Discarded, Escaped and Landed Fish Using Diamond and Square Mesh Codends.** **Rapport du Commission Internationale pour l'Exploration Scientifique de la mer Mediterranee**, 36: 296 pp.
- Martinez, S.M., 2005. **Anàlisi dels descartaments efectuats per la flota d'arrossegament en el Golf de Lleó.** **Tesi Doctoral**, 280 pp, Spain.
- Mater, S. ve Torcu, H., 1996. **Fethiye ve Mersin Körfezi Saurida undosquamis (R., 1848) Iskarmoz Balığının Biyolojisi Üzerine Bir Araştırma.** **XIII. Ulusal Biyoloji Kongresi**, 17-20 Eylül 1996: 178-189.

- Mater, S., Kaya, M. Bilecenoğlu, M. 2002. **Türkiye Deniz Balıkları Atlası** (Yardımcı Ders Kitabı). E.Ü. Su Ürünleri Fakültesi Yayınları, Bornova-İzmir. 68 s.
- Matsushita, Y. and Inoue, Y., 1997. Variation of Square Mesh Codend Selectivity for Walleye Pollock *Theragra chalcogramma* with Respect to Difference in Body Shape. **Nippon Suisan Gakkaishi**, 63 (1): 23-29.
- Matsushita, Y. and Rosidi, A., 1997. Investigation of trawl Landings for the Purpose of Reducing the Capture of Non-Target Species and Size of Fish. **Fisheries Research**, 29: 133-143
- Mendes, B., Fonseca, P. and Campos, A. 2006. Relationships Between Opercula Girth, Maximum Girth and Total Length of Fish Species Caught in Gillnet and Trammel Net Selectivity Surveys off Portuguese Coast. **Journal of Applied Ichthyology**, 22:209-213pp.
- Metin, C. Lök, A. ve Aydın, C. 1998. Dip Trol Ağlarının Seçiciliğinin Geliştirilmesinde Pencere Sistemlerinin Kullanılması Üzerine Bir Ön Çalışma. **Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi**, 15(3-4): 269-276.
- Metin, C. Özbilgin, H. Tosunoğlu, Z. Gökçe, G. Aydın, C. Metin G. Düzbastılar, F.O. Ulaş, A. Kaykaç, H. Lök A. and Tokac, A. 2005. Effect of Square Mesh Escape Window on Codend Selectivity for Three Fish Species in the Aegean Sea. **TÜBİTAK, J. of Veterinary and Animal Sciences**. 29: 461-468.
- Metin, C., 1995. **Modern Dip Trollerinin Torbalarında Kare Gözlü Ağ Kullanımının Seçiciliğe Etkileri Üzerine Araştırmalar**. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, İzmir 77s.
- Metin, C., Tokac, A., Ulaş, A., Düzbastılar, F.O., Lök A., Özbilgin, H., Metin G., Tosunoğlu, Z., Kaykaç, H. and Aydın, C., 2004. Survival of red mullet (*Mullus barbatus* L., 1758) after Escape from a Trawl Codend in the Aegean Sea. **Fisheries Research**, 70: 49-53.
- Metin, G., 2005. **İzmir Körfezinde Barbunya (*Mullus barbatus*) Balığının Üreme Özellikleri**. Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Dergisi, 22 (1-2), 225-228.
- Misund, O.A. 1994. Swimming Behaviour of Fish Schools in Connection with Capture by Purse Seine and Pelagic Trawl. **In Marine Fish Behaviour in Capture and Abundance Estimation. Chapter: 6**, 84-106 pp. Ed. By A. Fernö and S.Olsen. Fishing News Books, London.
- Misund, O.A. and Aglen, A. 1992. **Swimming Behaviour of Fish Schools in the North Sea during Acoustic Surveying and Pelagic Trawl Sampling**. ICES Journal of Marine Science, 49: 325-34.
- O'Neil, F.G., Kynoch R.J. and Fryer, R.J., 2006. Square Mesh Panels in North Sea Demersal Trawls: Separate Estimates of Panel and cod-end selectivity **Fisheries Research**, 78: 333-341.
- Ordines, F., Massutí, E., Guijarro, B. and Mas, R., 2006. Diamond vs. Square Mesh Codend in a Multi-Species Trawl Fishery of the Western Mediterranean: Effects on Catch Composition, Yield, Size Selectivity and Discards. **Aquat. Living Resour.**, 19: 329-338.
- Özbilgin, H. 1996. Variation in the Haddock Length\Girth Relationship and its Effect on Codend Retention. **ICES C.M.**, B:19 pp.
- Özbilgin, H. and Ferro, R.S.T. 1997. Seasonal Variation in Cod-end Selectivity of Haddock. **Akdeniz Balıkçılık Kongresi**, 9-11 April 1997, İzmir.
- Özbilgin, H. and Tosunoğlu, Z. 2003. **Comparison of the Selectivities of Double and Single Codends**. Fisheries Research, 63: 143-147.

- Özbilgin, H. Tosunoğlu, Z. Aydın, C. Kaykaç, H. and Tokaç, T. 2005a. Selectivity of Standard, Narrow and Square Mesh Panel Trawl Codends for Hake (*Merluccius merluccius*) and Poor Cod (*Trisopterus minutus capelanus*). **TÜBİTAK, J. of Veterinary and Animal Sciences**. 29: 967-973.
- Özbilgin, H. ve Kınacıgil, H.T, ve İlkyaz, A., 2004. Dip Trol Ağlarında Balık Davranışları. **Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi**, 19 (1-2): 159-266.
- Özbilgin, H., Ferro, R.S.T., Robertson, J.H.B., Holtrope, G. and Kynoch, R.J., 2006. Seasonal Variation in Trawl Codend Selection of Northern North Sea haddock. **ICES Journal of Marine Science**, 63(4):737-748.
- Özbilgin, H., Tosunoğlu, Z., Tokaç, A and Metin, G. 2005b. Seasonal variation in Trawl Codend Selectivity for Annular Sea Bream (*Diplodus annularis* L., 1758). **Turk Journal of Veterinary and Animal Sciences**, 29: 959-965.
- Özdemir, S., 2006. **Dip Trolünde Uygulanan Kare Gözlü Pencerenin Konumu ve Göz Açıklığının Farklı Türlerin Yakalanabilirliği Üzerindeki Etkisi**. Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi. Fen Bil. Enst. Su Ürünleri Avl.ve İşl. Tek. ABD. Samsun. 163s.
- Özyurt, C.E., 2003. **Babadıllımanı Koyunda (Silifke-Mersin) Dip Trolü ile Avlanan Ekonomik Öneme Sahip Bazı Demersal Balık Türleri için Uygun Ağ Göz Genişliğinin Belirlenmesi**. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, 124 s, Adana.
- Pauly, D and Palomares, M.L. 2005. Fishing Down Marine Food Webs: It is Far More Pervasive than We thought. **Bulletin of Marine Science**. 76 (2):197-211.
- Perez-Comas, J.A., Erickson, L.D. and Pikitch, K.E., 1998. Cod-end Mesh Size Selection for Rockfish and Flatfish of the US West Coast. **Fisheries Research**, 34: 247-268 .
- Petrakis, G. and Stergiou, K.I., 1997. Size Selectivity of Diamond and Square Mesh Codends for Four Commercial Mediterranean Fish Species. **Fisheries Research**, 54: 13-23.
- Polet, H. and Redant, F. 1994. **Selectivity Experiments in the Belgian Norway lobster(*Nephrops norvegicus*) fishery**, ICES C.M. B:39, 22p.
- Pope, J.A. Margets, A.R. Hamley, J.M. and Akyüz, E.F. 1975, **Manuel of Methods for Fish Stock Assessment, Part III. Selectivity of Fishing Gear**. FAO Fisheries Technical Paper No. 41, Revision 1-65.
- Poulsen, N., Wileman, D. and Nielsen, N.A., 1991. **Comparative Fishing Test with Square and Diamond Mesh Codends**. ICES FTFB Working Group Meeting, 22pp, Italy.
- Qang, P.X. and Geiger, H.J., 2002. **A Review of the Net Selectivity Problem and a Model for Apportioning Species Based on Size-selective Sampling**. Alaska Fishery Research Bulletin, 9 (1):16-26.
- Reeves, S.A. Armstrong, D.W. Freyer, R.J. and Coul, K.A. 1992. The Effects of Mesh Size, Cod-end Extension Length and Cod-end Diameter on the Selectivity of Scottish Trawls and Seines. **ICES J. Mar. Sci.** 49: 279-288.
- Relini, G. Bertrand, J. and Zamboni, A. 1999 Synthesis of the Knowledge on Bottom fishery resources in Central Mediterranean (Italy and Corsica). **Biol. Mar. Medit.** 6 (1).
- Robertson, J.H.B. 1983. Square Mesh Cod-end Selectivity Experiments on Whiting (*Merlangius merlangus*, L.) and Haddock (*Melanogrammus aeglefinus*, L.). **ICES, C.M.**, B: 25 pp.

- Robertson, J.H.B. and Stewart, P.A.M., 1988. A comparison of Size Selection of Haddock and Whiting by Square and Diamond Mesh codends. **J. Cons. Int. Explor. Mer.** 44: 148-161.
- Robertson, J.H.B., 1986. **Design and Construction of Square Mesh Codends. Scottish Fisheries Information**, 12: 1-9.
- Robertson, J.H.B., 1989. **Design and Construction of Square Mesh Codends. Scottish Fisheries Research Report** Number: 12/1993 ISSN 0309 9105.
- Robertson, J.H.B., 1993. **Design and Fitting of Square Mesh Windows in Whitefish and Prawn Trawls and Seine Nets. Scottish Fisheries Research Report** Number 20/1993 ISSN 0309 9105.
- Saad A., 1996. **Cycle de reproduction et fecondite chez *Upeneus moluccensis* Bleeker,1855), espece Indo-pacifique, dans les eaux de Syrie (mediterranee orientale)**, <http://ressources.ciheam.org/om/pdf/c35/98606247.pdf>.
- Sala, A. Lucchetti, A. Piccinetti, C. and Ferretti, M. 2008. Size Selection by Diamond and Square-Mesh Codends in Multi-Species Mediterranean Demersal Trawl Fisheries. **Fisheries Research**, 93:8-21.
- Sala, A. Lucchetti, A. De Carlo, F. Palumbo, V., 2007. **Critical Review of Selectivity Studies for *Mullus barbatus* (Red Mullet) and *Merluccius merluccius* (European hake) in Mediterranean Trawl Fisheries. Report of the Transversal Workshop on Selectivity in the Mediterranean Trawl Fisheries**, 47pp, Spain.
- Sarda`, F. Bahamon, N. Moli, B. Sarda- Palomera, F., 2006. The use of a Square Mesh Codend and Sorting Grids to Reduce Catches of Young Fish and Improve Sustainability in a Multispecies Bottom Trawl Fishery in Mediterranean. **Scientia Marina**, 70 (3), 347-353.
- Sarda`, F. Conan, G. Y. and Fuste`, X., 1993. Selectivity of Norway lobster *Nephrops norvegicus* (L.) in the northwestern Mediterranean. **Scientia Marina**, 57: 167-174.
- Sarda`, F. Moli`, B. and Palomera, I., 2004. Preservation of Juvenile Hake (*Merluccius merluccius*) in the Western Mediterranean Demersal Trawl Fishery by using Sorting Grids. **Scientia Marina**, 68: 435-444.
- Sarda`, F., 1998. ***Nephrops norvegicus* (L.): Comparative biology and fishery in the Mediterranean Sea. Introduction, Conclusions and Recommendations.** *Scientia Marina*, 62 (1): 5-15.
- Somarakis, S. and Athanassios, 2002. M. Age, Growth and Bathymetric Distribution of Red Pandora (*Pagellus erythrinus*) on the Cretan Shelf (eastern Mediterranean). **Journal of the Marine Biological Association of the UK**, 82 (1)149-160.
- Sparre, P. and Venema, S.C. 1992. **Introduction to tropical fifth stock assessment. Part I. Manual. FAO Fisheries Technical Paper No: 306. 1, Revision.1.** 376 pp.
- Sparre, P. and Venema, S.C. 1998. **Introduction to Tropical Fish Stock Assessment Part Manual. FAO Fisheries Technical Paper 306/1 Rev.2. Section 6. GearSelectivity.**217pp.
- Stergiou, K.I. Petrakis, G. and Politou, C.Y. 1997. Size Selectivity of Diamond Square Mesh Cod-ends for *Nephrops norvegicus* in the Aegean Sea. **Fisheries Research**, 29: 203-209.



- Stergiou, K.L., Petrakis, G., Politou, C.-Y., Christou, E.D., Karkani, M., MacLennan, D.N. and Ferro, R.S.T., 1994. **Selectivity of Square and Diamond Cod-ends in Hellenic Waters**. Final Report, The Commission of the European Union, Directorate General for Fisheries, Unit XIV-1, 54p. Athens.
- Stewart, P.A.M. 2002. **A Review of Studies of Fishing Gear Selectivity in the Mediterranean**. FAO COPEMED. Report No:9, 57 pp.
- Sun, M.C., Zhang, J. and Xu, L.X., 2006. Size selectivity of diamond and square mesh codends for hairfin anchovy *Setipinna taty* in Chinese stow net fisheries. **Fisheries Science**, 72(3): 530-539.
- Suuronen, P. 2005. **Mortality of fish escaping trawl gears**. FAO Fisheries Technical Paper, 478 pp.
- Suuronen, P. and Millar, R.B. 1992. Size Selectivity of Diamond and Square Mesh Codends in Pelagic Herring Trawls: only Small Herring will Notice the Difference. **Can. J. Fish. Aquat. Sci**, 49: 2104-2117.
- Suuronen, P., Jarvik, A. and Millar, R.B., 1991. Some Results on Herring Selectivity in Diamond and Hexagonal Mesh Pelagic Trawls. **ICES C.M.**, 16: 18pp.
- Thorsteinsson, G., 1989. Icelandic Experiments with Square Mesh Netting in the Shrimp Fishery. **ICES C.M.**, 49: 11 pp.
- Thorsteinsson, G., 1992. The Use of Square Mesh Codends in the Icelandic Shrimp Fishery. **Fisheries Research**, 13: 255-266.
- Thorsteinsson, G. 1991. Experiments with Square Mesh Windows in the Nephrops trawling off South-Iceland. **ICES C.M. B**:3-7.
- Tokaç, A ve Alpbaz, A.G. 1991. Modern Trol Ağları Üzerine Araştırmalar. **Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Dergisi**, 8: 31-32.
- Tokaç, A. 1993. Dip Trol Ağlarında Torba Ağ Gözlerinin Seçicilik Parametreleri Üzerine Araştırmalar. **Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Dergisi**, Sayı,10: 223-246.
- Tokaç, A. Metin, C. Lök, A. Tosunoğlu, Z. and Ferro, R.S.T. 1998. Cod-end Selectivities of a Modified Bottom Trawl for Three Fish Species in the Aegean Sea. **Fisheries Research**, 39 (1): 17-31 pp.
- Tokaç, A. Özbilgin, H. and Tosunoğlu, Z. 2004. Comparison of the Selectivity of PA and PE Codends. **Fisheries Research**, 67: 317-327pp.
- Tokaç, A. ve Tosunoğlu, Z., 1997. **Ağ Göz Şekli ve Balık Vücut formu Arasındaki İlişkinin Trol Ağları Seçiciliğindeki Önemi**. Akdeniz Balıkçılık Kongresi, 51-58.
- Tokaç, A., Lök, A. ve Metin, C., 1993. Torba kısmı İkiye Bölünmüş Dip Trol Ağı Yöntemi ile Farklı Büyüklükteki Ağ Gözlerinin Seçiciliğinin Karşılaştırmalı Araştırılması. **Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi**, Cilt:10 Sayı: 37-38-39.
- Tokaç, A., Lök, A., Metin, C., Tosunoğlu, Z. ve Ulaş, A., 1995. **Trol Balıkçılığında Demersal Balık Kaynaklarının Korunmasına Yönelik Seçicilik Araştırması**. TÜBİTAK DEBAG 105 No'lu Proje Kesin Raporu, 79s.
- Tokai, T., 1997. Maximum Likelihood Parameter Estimates of a Mesh Selectivity Logistic Model through SOLVER on MS-Excel. **Bull. Jap. Fish. Oceanogr.**, 61: 288-298.
- Tokai, T., 1998. Trawls with separator-panel for By-catch Reduction and Evaluation Methodology of their Selective Performance. **Symposium on Marine Fisheries Beyond The Year 2000-Sustainable Utilization Of Fisheries Research**,

**National Taiwan Ocean University.**

- Tokai, T., Omoto, S. and Matuda, K., 1994. Mesh Selectivity of Unmarketable Trash Fish by a Small Trawl Fishery in the Seto Inland Sea. **Nippon Suisan Gakkaishi**, 60 (3): 347-352.
- Tosunoğlu, Z. 1998. **Türkiye Denizlerinde Kullanılan Dip Trol Ağlarında Torba Seçiciliğini Arttırmaya Yönelik Yapısal Uygulamalar**. Doktora Tezi, E.Ü. Fen Bil. Enst. Su Ürünleri Avl.ve İşl. Tek. ABD. Bornova-İzmir. 121s (yayınlanmış).
- Tosunoğlu, Z. 2006. Investigation of the Relationship Between First Body Shape and Hanging Ratio for  $L_{50}$  Selection Length in a Traditional Trawl Codend. **TÜBİTAK, J. of Veterinary and Animal Sciences** 30: 1-5.
- Tosunoğlu, Z. 2007. Trawl codend design (44 mm diamond PE mesh) and the effect on selectivity for *Pagellus erythrinus* and *Pagellus acarne*, two species with different morphometrics. **Journal of Applied Ichthyology**, 23(5):578-582pp.
- Tosunoğlu, Z. Özbilgin, H. and Tokaç, A. 2003. Effects of the Protective Bags on the Cod-End Selectivity in Turkish Bottom Trawl Fishery. **Arch. Mar. Res**, 50: 239-252pp.
- Tosunoğlu, Z. Tokaç, A. Lök, A. ve Metin, C. 1997. Trol araştırmalarında kullanılan örtü torba yönteminin farklı iki tekniğinin torba seçiciliğine etkilerinin karşılaştırılması. **TÜBİTAK, J. of Veterinary and Animal Sciences** 21: 449-456pp.
- Tosunoğlu, Z. ve Tokaç, A. 1997. Dip Trol Ağlarında Torba Seçiciliğinin Geliştirilmesi. **Akdeniz Balıkçılık Kongresi**, 9-11 Nisan, İzmir, 103-109.
- Tosunoğlu, Z., Aydın, C. and Özyayın, O. 2008. Selectivity of a 50-mm diamond mesh knotless polyethylene codend for commercially important fish species in the Aegean Sea. **Journal of Applied Ichthyology**, 24 (3): 311-315.
- Türker Çakır, D., Bayhan, B. and Hoşsucu, B., 2005. Some Parameters of the Population Biology of Spotted Flounder (*Citharus linguatula* Linnaeus, 1758) in Edremit Bay (North Aegean Sea). **Turk. J. Vet. Anim. Sci.**, 29: 1013-1018.
- Ulmestrand, M. and Larsson, P.O. 1991. **Experiments with a Square Mesh Windoe in the Top Panel of a Nephrops Trawl**. **ICES Doc. C.M. B:50**,4pp.
- Valdemarsen, J. W. and Suuronen, P. 1993. Modifying fishing gear to achieve ecosystem objectives. In, M. and Valdimarsson, G. editors, **Responsible fisheries in the marine ecosystem**. Food and Agriculture Organization of the United Nations and CABI-Publishing, Rome, Italy and Wallingford, UK. 321-341pp.
- Vassilopoulou, V. and Papaconstantinou, C., 1994. Age, growth and mortality of the spotted flounder (*Citharus linguatula* Linnaeus, 1758) in the Aegean Sea. **Scienta Marina**, 58 (3): 261-267.
- Walsh, A.J., Millar, R.B., Cooper, C.G. and Hickey, W.M., 1992. Codend Selection in American Place: Diamond Versus Square Mesh. **Fisheries Research**, 13: 235-254.
- Wantiez, L., 1996. Comparison of Fish Assemblages Sampled by a Shrimp Trawl and Fish Trawl in St Vincent Bay, New Caledonia. **J. mar. biol. Ass. U.K.** 76,759-775pp.
- Wardle, C.S. 1986, **Fish behaviour and fishing gear**, In Tony J. Pitcher (Editor), The Behaviour of Teleost Fishes, Croom Helm, London/Sydney, 609-643pp.

- Wardle, C.S. 1989. Understanding fish behaviour can lead to more selective fishing gears. **Proceedings World Symposium on Fishing Gear and Fishing Vessel Design 1988**, The Newfoundland and Labrador Institute of Fisheries and Marine Technology, St Johns, Newfoundland, Canada, 12-18pp.
- Wileman, D. A. Ferro, R. S. T. Fonteyne, R. and Millar, R. B. 1996. **Manual of methods of measuring the selectivity of towed fishing gears. ICES Cooperative Research Report** No. 215. 126pp.
- Worm, B. Barbier, E.B. Beaumont, N. Duffy, E. Folke, C. Halpern, B.S. Jackson, J.B.C. Lotze, H.K. Micheli, F. Palumbi, S.R. Sala, E. Selkoe, K.A. Stachowicz, J.J. and Watson, R. 2007. **Response to comments on 'Impacts of biodiversity loss on ocean ecosystem services'**. Science, 316:1285pp.
- Zengin, M., Genç, Y. ve Tabak, İ., 1997. **Dip Trol Ağlarında Seçiciliğin Belirlenmesi**. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, TAGEM/IY/96/12/1/004 Nolu Proje Sonuç Raporu 51 s. Trabzon.

## TEŞEKKÜR

Doktora tez çalışmam süresince benden yardım ve desteklerini esirgemeyen danışman hocam Prof. Dr. İhsan AKYURT'a, akademik çalışmalara başlamada büyük desteklerini gördüğüm hocam, Doç. Dr. Şükran YALÇIN ÖZDİLEK'e teşekkür ederim.

Hazırlık ve değerlendirme aşamasında yol göstermesi ve bilgilendirmesiyle çalışmama katkı sağlayan Doç. Dr. Hüseyin ÖZBİLGİN, Doç. Dr. Zafer TOSUNOĞLU'na teşekkürlerimi sunarım.

Tez İzleme Komitelerindeki değerlendirmeleriyle katkıda bulunan, Doç. Dr. Suat ŞAHİNLER, Doç. Dr. M. Fatih CAN ve Yrd. Doç. Dr. Gökhan GÖKÇE'ye teşekkür ederim.

Deniz çalışmalarındaki özverili çabalarıyla bana destek olan Ufuk SAKALI Deniz GEYİK (Hatay Tarım İl Müdürlüğü), Yalçın SALCI (MKÜ Su Ürünleri Fak. Lisans Öğrencisi) ve NİHAT BABA adlı trol teknesinin tüm çalışanlarına teşekkür ederim.

Deniz çalışmalarında koordinasyonu sağlayan eşim Yrd. Doç. Dr. Aydın DEMİRCİ ve İskenderun Su Ürünleri Kooperatif Başkanı Nihat BEYAZIT'a teşekkür ederim.

Çalışmalarında hem maddi hem de manevi desteklerini gördüğüm DEMİRCİ ve BARAN ailelerine teşekkürlerimi sunarım.

**ÖZGEÇMİŞ**

1977 yılında İskenderun'da doğdum ilk, orta ve lise öğrenimimi aynı ilçede tamamladım. 1996 yılında girdiğim Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü'nden 2000 yılında mezun oldum. 2001 yılında kabul edildiğim, Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalındaki Yüksek lisans eğitimimi 2004 yılında tamamladım.