

## Homa Lagünü'nden (İzmir Körfezi, Ege Denizi) Yakalanan Türlerin Av Kompozisyonu ve Av Verimi\*

\*Deniz Acarlı<sup>1</sup>, Ali Kara<sup>1</sup>, Bahar Bayhan<sup>2</sup>, Tülin Çoker<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü, 35100, Bornova, İzmir, Türkiye

<sup>2</sup>Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi Su Ürünleri Temel Bilimler Bölümü, 35100, Bornova, İzmir, Türkiye

<sup>3</sup>Muğla Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, 48000, Kötekli, Muğla, Türkiye

\*E mail: denizacarli@hotmail.com

**Abstract:** *Catch composition and catch efficiency of species caught from Homa Lagoon (Izmir Bay, Aegean Sea).* This study was conducted in order to estimate the present status of fishery in Homa Lagoon, which belongs to Ege University Faculty of Fisheries and is used for Educational catch yield, catch composition purposes, and determine length-weight relationships of the economically important species. It was studied between June 2004 and December 2006. At the end of the study, totally 65 species were determined, which were caught with different fisheries devices (fences trap, trammel nets, veranda net, fyke net and beach seine). Of the determined taxa, 37 species belong to Osteichthyes, 15 to Gastropoda, 10 to Crustacea, 2 to Chondrichthyes and one to Cephalopoda. Some of the fishing gears and their catch per unit effort (CPUE) values were determined as follows: 102.43 kg/day for fences trap, 21.28 kg/operation-75m. for veranda nets, 10.82 kg/day-100 fyke net for fyke net and 4.19 kg/operation-100m. for trammel nets CPUE yield values of Homa Lagoon are as follows; 27.79 kg/ha for 2004, 13.75 kg/ha for 2005, and 20.94 kg/ha for 2006, respectively. The mean value over the last three years is 20.83 kg/ha.

**Key Words:** Homa Lagoon, Izmir Bay, Fishery, Catch composition, Catch Per Unit Effort (CPUE).

**Özet:** Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesine ait Homa Dalyanı'nda gerçekleştirilen bu çalışma, lagünün balıkçılığı, av verimi, av kompozisyonu ve avcılığa önemli bazı türlerin boy-ağırlık ilişkisini tespit etmek amacıyla yapılmıştır. Çalışma, Haziran 2004 ile Aralık 2006 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Homa lagününde, farklı av araçları (kuzuluk, uzatma ağları, kargılı ağ, pinterler ve tül iğrip) ile yakalanan toplam 65 tür tespit edilmiştir. Bunlar sırasıyla; Osteichthyes'e ait 37 tür, Gastropod'a ait 15 tür, Crustacea'e ait 10 tür, Chondrichthyes'e ait 2 tür ve Cephalopod'a ait 1 tür'dür. Çalışmada kullanılan bazı av araçları ve onların tahmin edilen birim çabaya düşen av verimleri (CPUE); kuzuluk için 102.43 kg/gün, kargılı ağlar için 21.28 kg/operasyon-75m, pinter için 10.82 kg/gün-100pinter ve uzatma ağları için 4.19 kg/operasyon-100m olarak bulunmuştur. Homa lagününün tahmin edilen birim çabaya düşen av verimleri (CPUE) ise; 2004 yılı için, 27.79 kg/ha, 2005 yılı için, 13.75 kg/ha ve 2006 yılı için, 20.94 kg/ha olarak tahmin edilmiştir. Son üç yılın ortalaması ise; 20.83 kg/ha'dır.

**Anahtar Kelimeler:** Homa lagünü, İzmir Körfezi, Balıkçılık, Av Kompozisyonu, Birim Çabaya Düşen Av Verimi (CPUE).

\*Bu makale "Homa Lagünü Balıkçılığı ve Geliştirilmesi Üzerine Araştırmalar" adlı doktora tezinin bir kısmından oluşmaktadır.

### Giriş

Ekolojik olarak büyük önem taşıyan sulak alanlar ve lagünler, özel ekosistemler olup, birçok işlevsel görevler üstlenmektedir. Kara ve deniz arasında yer alan kıyısız lagünler, hem karasal hem de denizel faktörlerin etkisinde ve deniz suyu ile tatlı su ortamları arasındaki geçiş bölgeleridir.

Geçmişten günümüze kadar lagünlerin tanımı farklı biçimlerde yapılmıştır; Ardizzone ve diğ., (1988)'e göre lagünler, kıyısı bulunduğu denizden, kum veya diğer sedimentlerden oluşan doğal veya yapay setlerle ayrılmış ve boğazlar sayesinde denizle bağlantılı alanlardır. Bu alanların acı sudan aşırı tuzlu suya kadar değişik tuzluluk karakterlerine sahip olduğunu da bildirmiştir. Bir diğer tanım ise, littoral bir kordonla denizden kısmen ayrılmış acı su veya tatlısu gölleridir (Kocataş, 1999). Ayrıca lagün sahaları birçok tür balığın ve diğer birçok organizmanın beslendiği, geliştiği ve yaşamının en az bir devresini geçirdiği, besinlerce zengin korunaklı alanlar olarak da tanımlanmaktadır (Alpbaz ve Kınacıgil, 1988; Alpbaz, 1990; Buhan, 1998).

Homa lagünü, İzmir Körfezi'ndeki tek aktif lagün olduğu için önemlidir. Lagün, ekonomik değeri yüksek birçok balık türü ile 200'den fazla kuş türüne ev sahipliği yapmaktadır. Balıklar ve kuşlar bu alanları üreme, beslenme, konaklama ve olgunlaşma alanları olarak tercih etmektedirler (Alpbaz, 1990; Buhan ve diğ., 1997; Sıkı ve diğ., 1998; Akyol, 1999; Hoşsucu, 2001; Elbek ve diğ., 2003; Deveciyan, 2006; Kara ve diğ., 2009).

Araştırmanın yürütüldüğü Homa lagünü, Esas dalyan (Homa lagünü) ve Küçük dalyan (Kırdeniz lagünü) olmak üzere iki kısımdan oluşur. Bunlardan balıkçılık faaliyetlerinin de gerçekleştiği Esas dalyan (1200 ha.) ve Kırdeniz lagünü (600 ha.) olmak üzere yaklaşık toplam 1800 ha.'lık bir yüzey alanına sahiptir. Homa lagününde üretim sezonu Haziran-Kasım ayları arasında gerçekleşmektedir. Bu dönem sonunda 6 adet boğaz açılır. Balıkların girişlerini takip eden Haziran ayı içerisinde ise bu boğazlar tekrar kapatılarak, balıklar lagün içerisinde hapsedilirler. Lagünde geleneksel olarak Kuzuluk, Uzatma ağları, Kargılı ağlar ve Pinter gibi av araçları kullanılmaktadır.

Homa lagününde genellikle Mugilidae familyasına ait türler avlanmaktadır. Bunlar; Has (Topan) kefal (*Mugil cephalus*), Kastros (*Liza saliens*), Ceran (*Liza ramada*), Sarıkulak (*Liza aurata*) ve Mavraki (*Chelon labrosus*)'dir. Bu türlerin dışında; Lidaki (*Sparus aurata*), Levrek (*Dicentrarchus labrax*), Dil balığı (*Solea solea*) ve Yılan balığı (*Anguilla anguilla*) gibi türlerinde avcılığı yapılmaktadır (Kara ve diğ., 2009).

Genel olarak, lagüner alanların sadece avcılık açısından önemli yerler olmadığı, tür çeşitliliği açısından da önemli bir yere sahip olduğu bilinmektedir. Bu nedenle, Homa lagününün 1986 yılında Su Ürünleri Fakültesine geçişi ile bilimsel çalışmalar hız kazanmıştır. Bölgede balık faunası, balıkçılık ve avcılık yöntemleri üzerine yapılmış bazı çalışmalar; Alpbaz ve Kınacıgil (1988), Gurbet (1989), Kınacıgil ve Alpbaz (1991a); Kınacıgil ve diğ., (1991b) ve İlyaz (2006)'a aittir. Ancak, Homa lagününün av verimi ve av kompozisyonunun belirlenmesine yönelik yapılan önceki çalışmaların sınırlı ve az sayıda oluşu (Önen ve Alpbaz, 1990 ; Buhan, 1998 ve Akyol, 1999), bu araştırmanın önemini arttırmaktadır. Ayrıca çalışmada, farklı av araçları kullanılarak bölgenin balıkçılık ve biyolojik çeşitlilik açısından ne kadar önemli bir yere sahip olduğunun belirlenmesi hedeflenmiştir. Bu amaçla her av aracının yakaladığı türler bakımından benzerliği, Bray-Curtis benzerlik indeksi ve Multidimensional Scaling (MDS) analizi kullanılarak karşılaştırılmış, elde edilen sonuçlar Anosim testi ile güçlendirilmiştir.

## Materyal ve Yöntem

Çalışmanın yürütüldüğü Homa lagünü, İzmir Körfezi'nin kuzeydoğusunda 026° 48' 81" ve 026° 53' 31" doğu meridyenleri ile 38° 30' 58" ve 38° 35' 36" kuzey paralelleri arasında yer almaktadır (Şekil 1).



Şekil 1. Çalışma alanı (Homa Lagünü).

Çalışma, Homa lagününde Haziran 2004- Aralık 2006 tarihleri arasında Kuzuluklar, Uzatma ağları, Kargılı ağlar, Pinterler ve Tül ırgıp gibi çeşitli av araçları kullanılarak

yürütülmüştür.

Tür çeşitliliğinin belirlenmesi amacıyla lagün personeli tarafından Kuzuluklardan avlanan tüm türler önce lagünde bulunan balıkhaneye getirilmiş buradaki terazide (1000 kg) tartılmıştır, ve elde edilen bu değerler Kuzuluk'un birim çabaya düşen av veriminin (CPUE) hesaplanmasında kullanılmıştır. Boy-ağırlık ilişkisi hesaplamaları için kullanılacak türler büyüklüklerine göre kasalara yerleştirilmeden önce tesadüfi olarak örneklenmiştir. Örneklenen bu türlerin boy ölçümleri, 1mm'lik ölçüm tahtası, ağırlık ölçümü SCALTEC marka 0.01 g hassasiyette dijital terazi kullanılarak laboratuarda yapılmıştır.

32, 36 ve 40 mm göz genişliğine sahip 18 adet Uzatma ağı ile örneklemeler yapılmıştır. Ayrıca Homa lagünü balıkçılığının geliştirilmesine yönelik bu uzatma ağlarının konstrüksiyonunda bazı değişiklikler yapılmıştır. Geleneksel olarak lagünde Uzatma ağlarının fanyası 5.5-6.5 göz yüksekliğinde kurşun yakanın ağırlığı ise 7.5 kg'dır. Bu çalışmada fanya sayısı 2.5 göz yüksekliğine, kurşun yakanın ağırlığı da 3 kg'a düşürülmüştür.

Kargılı ağlar ile operasyon gün ışığının olduğu saatlerde (07:00-17:00) gerçekleştirilmiştir. Çift tekne üç kargılı ağ (herbiri 75m uzunluğunda) kullanılarak, lagün içerisinde kefal türlerinin sürü oluşturdıkları yerlerde ağları çevirmek suretiyle avcılık yapılmıştır.

6 çemberli ve 2 boğazlı 18 mm göz genişliğine sahip pinterlerden 100 adet kullanılmıştır. Pinterler atıldıktan sonra hava koşullarına göre 24-48 saatte bir kontrol edilmiştir. Toplam 15 operasyon gerçekleştirilmiştir.

Özellikle biyolojik çeşitliliğin belirlenmesi amacıyla 1 mm göz genişliğine sahip tül ırgıp kullanılmıştır. Toplam 12 operasyon gündüz 10:00-11:00 saatlerinde yapılmıştır.

Birim çabaya düşen av verimi (CPUE) her av aracı için ayrı ayrı formül kullanılarak hesaplanmıştır.

**Kuzuluk için;**  $CPUE = \frac{\sum W_n}{\sum \text{Gün}}$  formülü kullanılmıştır. Burada;  $\sum W_n$ :  $n$ 'inci operasyonda yakalanan bireylerin toplam ağırlığı ve  $\sum \text{Gün}$ : ilgili operasyon sayısıdır.

**Uzatma ağları için;**  $CPUE = \left( \frac{\sum W_n}{\sum P_n} \right) * \text{Gün}$  formülü kullanılmıştır. Burada;  $\sum W_n$ :  $n$ 'inci operasyonda yakalanan bireylerin toplam ağırlığı,  $\sum P_n$ : ilgili operasyonda kullanılan 100 m uzunluğundaki ağ sayısı ile gün'ün çarpımıdır.

**Kargılı Ağlar için;**  $CPUE = \left( \frac{\sum W_n}{\sum P_n} \right) * \text{Gün}$  formülü kullanılmıştır. Burada;  $\sum W_n$ :  $n$ 'inci operasyonda yakalanan bireylerin toplam ağırlığı ve  $\sum P_n$ : ilgili operasyonda kullanılan 75 m uzunluğundaki ağ sayısı ile gün'ün çarpımıdır.

**Pinter için;**  $CPUE = \left( \frac{\sum W_n}{\sum 100P_n} \right) * \text{Gün}$  formülü kullanılmıştır. Burada;  $\sum W_n$ :  $Carcinus eastuarii$  türü için  $n$ 'inci operasyonda yakalanan bireylerin toplam ağırlığı ve  $\sum 100P_n$ : ilgili operasyonda kullanılan 100 adet pinter ile gün'ün çarpımıdır.

Av araçlarının yakaladığı türler bakımından benzerliği, Bray-Curtis benzerlik indeksi ve Multidimensional Scaling (MDS) analizi kullanılarak karşılaştırılmış, elde edilen sonuçlar Anosim testi ile güçlendirilmiştir.

Balık türlerinin tayininde Whitehead ve diğ., 1984, 1986a, 1986b'den yararlanılmıştır. Araştırma süresince alınan örneklerin boy frekans dağılımları, popülasyonu oluşturan

türlerin ortalama, minimum, maksimum boy ve ağırlık değerleri ile Standart hata (SH) Microsoft Excel ofis programı kullanılarak hesaplanmıştır.

Ekonomik öneme sahip 11 balık türünün boy-ağırlık ilişkilerini belirlemek amacıyla;

$$W = a * L^b$$

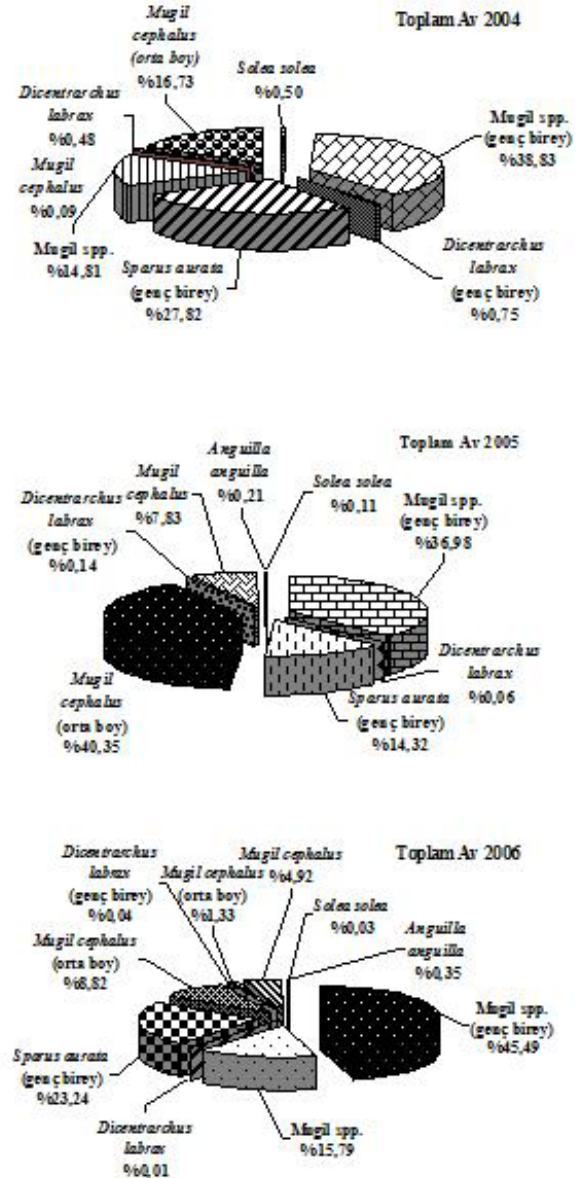
eşitliğinden yararlanılmıştır (Ricker, 1979). Bu eşitlikte; W: Total ağırlık (g), L: Total boy (cm), a ve b: Regresyon sabitleri olup, a: Boy-ağırlık ilişkisini belirleyen eğrinin Y eksenini kestiği noktayı, b: Boy-ağırlık ilişkisini belirleyen eğrinin eğimini ifade etmektedir.

Her türe ait "b" değeri arasındaki farklılıkları tespit etmek için t-testi kullanılmış, bu amaçla SPSS 11.0 programından yararlanılmıştır.

## Bulgular

2004, 2005 ve 2006 yıllarına ait toplam üretime ilişkin bulgular sırasıyla; 33.340 kg.yıl<sup>-1</sup>, 16.497 kg.yıl<sup>-1</sup> ve 25.118 kg.yıl<sup>-1</sup> olarak hesaplanmıştır. Homa lagününün tahmin edilen birim çabaya düşen av verimleri (CPUE) ise yine yıllara göre sırasıyla; 27.79 kg/ha, 13.75 kg/ha ve 20.94 kg/ha olarak hesaplanmıştır. Homa lagününde kullanılan av araçlarına göre CPUE değerleri sırasıyla; Kuzuluk için ortalama 102.43 kg/gün, uzatma ağı için ortalama 4.19 kg/operasyon\*100m, Kargılı ağlar için ortalama 21.28 kg/operasyon\*75m ve Pinter için ortalama 10.82 kg/gün\*100 pinter olarak saptanmıştır.

Yakaladığı tür sayısı bakımından av araçlarını karşılaştırıldığında en fazla türün Kuzuluktan (%30) elde edildiği bu av aracını sırasıyla; Tül iğrip (%27), Uzatma ağı (%20), Pinter (%19) ve Kargılı ağların (%4) takip ettiği tespit edilmiştir. Çalışma süresince yıllara göre balık gruplarının toplam av içindeki yüzde dağılımları Şekil 2'de verildiği gibidir. Araştırmada kullanılan tüm av araçları ile yapılan avcılıklar sonucunda, Gastropoda'ya ait 15 tür, Cephalopoda'ya ait 1 tür, Crustacea'ya ait 10 tür, Chondrichthyes'e ait 2 tür ve Osteichthyes'e ait 37 tür olmak üzere toplam 65 tür tespit edilmiştir (Tablo 1). Osteichthyes'e ait 37 türden 28'i (%75.67) ekonomik değeri olan türlerdir. Bunların dışında 1 denizigönesi türünün (*Syngnathus abaster*) redlist'e (nesli tehdit altındaki türler listesi) ait olduğu belirlenmiştir (IUCN, 2009).



Şekil 2. Çalışmada saptanan balık gruplarının yıllara göre % dağılımları.

Tablo 1. Türlerin av araçlarına göre bulunurluğu.

TÜRLER	Kuzuluk	Uzatma Ağı	Kargılı Ağ	Pinter	Tül İğrip
<i>Mugil cephalus</i>	*	*	*		*
<i>Liza saliens</i>	*	*	*		*
<i>Liza aurata</i>	*	*	*		*
<i>Liza ramada</i>	*	*	*		*
<i>Chelon labrosus</i>	*	*	*		*
<i>Mugil souiy</i>	*	*	*		*
<i>Sardina pilchardus</i>	*	*	*	*	*
<i>Engraulis encrasicolus</i>	*	*	*		*
<i>Anguilla anguilla</i>	*	*	*	*	*
<i>Belone belone</i>	*	*	*		*
<i>Dicentrarchus labrax</i>	*	*	*	*	*
<i>Mullus surmuletus</i>	*	*	*		*
<i>Mullus barbatus</i>	*	*	*		*
<i>Diplodus annularis</i>	*	*	*	*	*

Tablo 1 devamı					
<i>Diplodus vulgaris</i>	*				Postlarva
<i>Diplodus sargus</i>	*				
<i>Lithognathus momyrus</i>	*				
<i>Sarpa salpa</i>	*	*			
<i>Sparus aurata</i>	*	*		*	Postlarva
<i>Atherina boyeri</i>	*			*	Postlarva
<i>Lichia amia</i>	*				
<i>Solea solea</i>	*	*		*	*
<i>Trigla lucerna</i>	*				*
<i>Scophthalmus rhombus</i>	*	*			*
Raja spp.	*	*			
<i>Pomatoschistus marmoratus</i>					*
<i>Pomatoschistus microps</i>					Postlarva
<i>Pomatoschistus minutus</i>					Postlarva
<i>Gobius niger</i>	*			*	*
<i>Zosterisessor ophiocephalus</i>	*			*	*
<i>Salaria pavo</i>	*			*	*
<i>Blennius ocellaris</i>	*				*
<i>Parablennius gattorugine</i>				*	*
<i>Aphanius fasciatus</i>					*
<i>Syngnathus acus</i>					*
<i>Syngnathus abaster</i>					*
<i>Syngnathus typhle</i>					*
<i>Nerophis ophidion</i>					*
<i>Sepia officinalis</i>	*	*		*	*
<i>Penaeus kerathurus</i>	*	*			
<i>Palaemon serratus</i>	*			*	*
<i>Palaemon adspersus</i>	*			*	*
<i>Palaemon elegans</i>	*			*	*
<i>Carcinus aestuarii</i>	*	*	*	*	*
Gastropoda **	*	*		*	*
<b>TOPLAM</b>	<b>49</b>	<b>34</b>	<b>6</b>	<b>32</b>	<b>45</b>

\*\*15 tür Gastropoda tespit edilmiştir.

Tablo 1'de yer alan tüm türlerin, birlikte avlanma derecelerini ve av araçlarının yakaladıkları türler bakımından benzerliklerini gösteren iki dendogram kullanılmıştır. Türlerin birlikte avlanma derecelerini gösteren ilk dendogram Şekil 3'de verildiği gibidir. %50 benzerlik açısından, türlerin 3 ana grup altında toplandıkları ve 14 küme oluşturma eğilimi gösterdiği tespit edilmiştir. Bu 14 kümeden 10'unun yani %78'inin, yaklaşık %80 civarında benzerlik gösterdiği dikkat çekmektedir. En yüksek benzerliğin, *Liza saliens*, *L. aurata* ve *Mugil cephalus*'un %100 ile *Carcinus aestuarii* arasındaki %90 oranında benzerlik olduğu görülmektedir.

Av araçları arasında benzerlik matrisi oluşturuldu, matris diagonalindeki değerler ANOSIM ile farklılık açısından test edildi (Tablo 2). Tüm geçerli permütasyonlarda  $p=0.033$ 'lük farkın olduğu kesinleşti (Global R=0.5). Dolayısıyla, Kuzuluk ile Uzatma ağı ve Pinter ile Tül ırgırp avladıkları türler bakımından benzerlik göstermiştir.

Tablo 2. Av araçları arasındaki benzerlik matrisi (ANOSIM).

	Kuzuluk	Uzatma ağı	Kargılı ağ	Pinter	Tül ırgırp
Kuzuluk					
Uzatma ağı	74.074				
Kargılı ağ	30.000	46.154			
Pinter	61.538	42.105	8.333		
Tül ırgırp	67.692	47.059	21.622	61.224	

Av araçları arasındaki benzerliği gösteren dendogram Şekil 4'de verildiği gibidir. Buna göre, kuzuluk ve uzatma ağlarının %75 oranında benzerlik gösterdiği, pinter ve tül

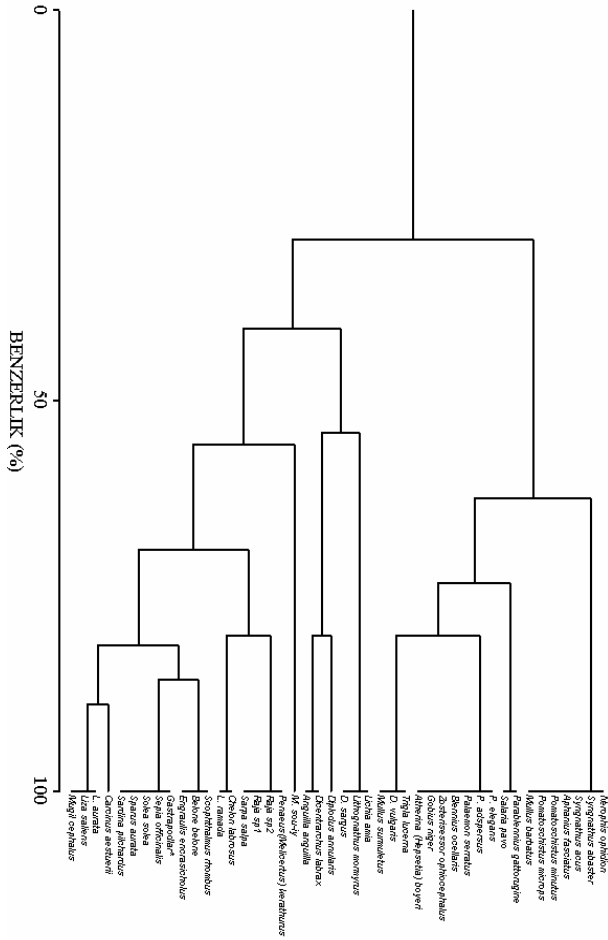
ırgırp'ın yaklaşık %60 benzerlik gösterdiği, bu iki grup ise birbiriyle yaklaşık %55'lik benzerlik göstermektedir. Öte yandan, kargılı ağ yöntemi diğer avlama yöntemlerini sadece %25'lik bir benzerlik göstermiştir. MDS analizi sonuçlarına göre, stres faktörü 0.01'in altındadır ve bu farklı grupları destekler niteliktedir.

Araştırma bölgesinden yakalanan balık türlerinin minimum, maksimum, ortalama boy ve ağırlık değerleri Tablo 3'de verildiği gibidir.

Mugilidae familyasına ait 5 türün (*Liza saliens*, *Mugil cephalus*, *Chelon labrasus*, *Liza ramada* ve *Liza aurata*) ve ekonomik değeri olan diğer bazı balıkların (*Solea solea*, *Sparus aurata*, *Dicentrarchus labrax*, *Diplodus vulgaris*, *D. annularis* ve *Sarpa salpa*) boy-ağırlık ilişkisi Tablo 4'de verildiği gibidir.

## Tartışma ve Sonuç

Dünyada lagünlerden elde edilen su ürünleri verimi 5–800 kg/ha arasında değişmektedir. Ülkemizde bu verim sırasıyla 51 kg/ha ve 56 kg/ha olarak bildirilmiştir (Buhan, 1998; Emiroğlu ve diğ., 2001). Çalışmamızda Homa lagününden yıllara göre elde edilen değerler 2004 yılı için 27.79 kg/ha, 2005 yılı için 13.75 kg/ha ve 2006 yılı için 20.94 kg/ha'dır. Buna karşılık yine Akdeniz'de yer alan İtalya lagünlerinde ise bu oran 100 kg/ha'dır (Anonim, 2007). Bunun sebebi İtalya lagünlerinde vali kültür tekniği ile balık, karides ve bivalvia yetiştiricilik uygulamalarının yoğun şekilde yapılmasındandır.

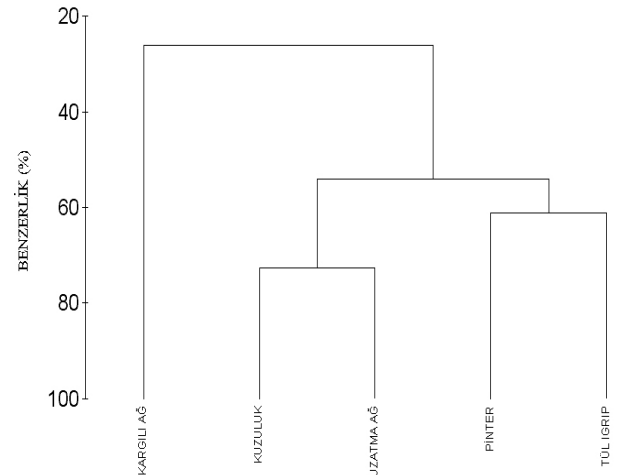


Şekil 3. Türlerin birlikte avlanma derecelerini gösteren dendrogram

Homa lagününde kullanılan av araçları ve onların tahmin edilen birim çabaya düşen av verimleri (CPUE); Kuzuluk için ortalama 102.43 kg/gün, Kargılı ağlar için ortalama 21.28 kg/operasyon-75m, Pinter için ortalama 10.82 kg/gün-100pinter ve uzatma ağları için ortalama 1.140 kg/operasyon-100m olan CPUE, ağların konstrüksiyonunda yapılan bazı değişiklikler sonucunda 4.193 kg/operasyon-100m'ye yükselmiştir. Akyol (1999) aynı bölgede kuzulukların av verimini 72.7 kg/gün, kargılı ağın 70.5

kg/gün (200 m) ve uzatma ağlarının 67 kg/gün (300 m) olarak hesaplamıştır. Bu çalışma ile karşılaştırıldığında, kuzulukların av verimi Akyol (1999)'un çalışmasından yüksektir. Bunun sebebi araştırmacının sadece kefal türleri için av verimini hesaplamasından kaynaklanmaktadır. Diğer av araçlarından pinter dışında, kargılı ağlar ve uzatma ağlarının av verimleri ise bu çalışmada daha düşüktür. Bunun nedeni yıllık toplam üretim miktarındaki farktan kaynaklandığını düşünmekteyiz. Bu fark bilindiği gibi, lagün boğazlarının farklı zamanlarda kapanması ve kapanırken ki hava koşullarından meydana gelmiş olabilir.

Çalışma periyodu boyunca kullanılan av araçları, Bray-Curtis benzerlik analizi ile incelenmiş ve sonuçta 5 farklı av aracından 4'ünün yüksek bir benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir. Benzer olan gruplar; Kuzuluk ile uzatma ağları ve pinter ile tül ırgır gruplarıdır. Lagün içerisinde kullanıldıkları yerlerin (operasyon alanları) yakınlığından, kullanılan av araçlarının yapısının birbirlerine benzerliğinden ve örnekleme periyotlarından dolayıdır. Farklı olan av aracının ise, kargılı ağ olduğu tespit edilmiştir. Bunun sebebi kargılı ağın türe özel bir av aracı olmasından ve sadece Mugilidae familyasına ait türleri yakalamasından kaynaklanmıştır.



Şekil 4. Av araçları arasındaki benzerliği gösteren dendrogram.

Tablo 3. Balık türlerinin boy ve ağırlık değerleri.

Türler	N	Boy			Ağırlık		
		Min.-Maks.	Ort.	SH	Min.-Maks.	Ort.	SH
<i>Liza saliens</i>	664	16.2–36.8	26.5	0.147	36.00–323.93	179.97	2.634
<i>Chelon labrasus</i>	26	30.5–43.8	37.1	0.627	232.00–713.47	472.74	24.276
<i>Chelon labrasus</i>	84	28.1–33.5	30.8	0.119	238.00–393.62	315.81	3.843
<i>Mugil cephalus</i>	288	21.5–68.0	44.7	0.599	116.74–3152.00	1634.37	32.594
<i>Liza aurata</i>	6	22.0–34.0	28.0	1.780	93.26–318.94	206.10	34.994
<i>Solea solea</i>	141	14.1–30.2	22.1	0.196	23.00–308.00	165.50	3.562
<i>Sparus aurata</i>	1158	13.2–23.1	18.1	0.048	30.00–180.00	105.00	0.770
<i>Dicentrarchus labrax</i>	43	20.2–56.8	38.5	1.289	89.48–1810.00	949.74	48.365
<i>Diplodus vulgaris</i>	68	10.7–14.1	12.4	0.093	19.52–45.83	32.68	0.697
<i>Diplodus annularis</i>	7	10.4–13.2	11.8	0.396	19.08–43.94	31.51	3.370
<i>Sarpa salpa</i>	49	14.8–17.5	16.1	0.075	46.06–77.57	61.82	0.885

**Tablo 4.** Balık türlerinin boy-ağırlık ilişkisi parametreleri

Türler	a	b	r <sup>2</sup>	n	t-değeri
<i>Liza saliens</i>	0.0043	3.218	0.984	664	p≤0.05*
<i>Liza ramada</i>	0.0051	3.155	0.922	26	p>0.05
<i>Chelon labrasus</i>	0.0134	2.937	0.831	84	p>0.05
<i>Mugil cephalus</i>	0.0190	2.829	0.990	288	p≤0.05*
<i>Liza aurata</i>	0.0121	2.893	0.991	6	p>0.05
<i>Solea solea</i>	0.0111	2.966	0.823	141	p≤0.05*
<i>Sparus aurata</i>	0.0035	3.497	0.965	1158	p≤0.05*
<i>Dicentrarchus labrax</i>	0.0156	2.874	0.996	43	p≤0.05*
<i>Diplodus vulgaris</i>	0.0286	2.790	0.937	68	p≤0.05*
<i>Diplodus annularis</i>	0.0085	3.319	0.976	7	p≤0.05*
<i>Sarpa salpa</i>	0.0260	2.789	0.772	49	p>0.05

\*istatistiksel bakımdan önemli

Alpbaz ve Kınacıgil (1988)'de 1986 yılında Homa lagününde avcılığı yapılan türlerin aylara göre toplam av miktarlarını vermişlerdir. Buna göre 1986 yılındaki toplam üretim miktarını 65285 kg olarak hesaplamışlardır. Bunun %57.98'i lidaki, %25.06'sı Mugilidae türleri, %16.39'u yılan balığı ve %0.55'i havyar olarak bildirmişlerdir. Bu çalışmada ise 2005 yılında %79.96'sı Mugilidae türleri, %19.04'ü lidaki, %0.19'u yılan balığı, %0.50'si havyar ve %0.28'i ise diğer balık türleri olarak bulunmuştur. Toplam av verimi bakımından iki çalışma arasında farklılık olmasına rağmen, Mugilidae türlerinin toplam üretimi ile havyar üretimi bakımından paralellik göstermektedir. Alpbaz ve Kınacıgil (1988) aynı çalışmalarında, ilk olarak ilk sırada lidaki yer alırken çalışmamızda ilk sırayı Mugilidae familyasına ait türler almıştır. Bunun nedeni, lagün-deniz bağlantısını sağlayan boğazların açılma ve kapanma tarihlerinin erken ve/veya geç olmasından, aşırı tuzluluk ve sürekli esen poyraz ve lodos rüzgârlarının etkisinden kaynaklandığını düşünmekteyiz. Ayrıca Sıki (1988) araştırma bölgesinde yaptığı çalışmada, lagün içerisindeki pelikan popülasyonunun düşük olduğunu bildirmiştir. Benzer yıllarda çalışan Alpbaz ve Kınacıgil (1988)'e göre lidaki popülasyonun ilk sırada yer almış olması, bölgede pelikan yoğunluğunun az olmasından kaynaklanmış olabilir. Çünkü bizim çalışmamız döneminde pelikan sayısının artmış olduğu tespit edilmiştir (Anonim, 2007). Dolayısıyla pelikanlar lidakilerle beslenmiş olabilir.

Lagün balıkçıları ile yapılan kişisel görüşmeler sonucu (2004-2007), Homa lagünü 1966–1970 yılları arasındaki av veriminin, 225.kg/ha, 1986'da ise 67.2 kg/ha olarak hesaplanmıştır. FAO, 2007'den, Cataudella and Ferlin (1984) yaptıkları çalışmalarında, Homa lagünü av verimini 50–100 ton (8.33–16.66 kg/ha) olarak, Buhan, 1998'den, Uyguner ve Gözenalp, 1959 yılında yaptıkları çalışmada ise 78 ton (13 kg/ha) olarak bildirmişlerdir. Ancak bu sonuçlara ulaşırken, her iki çalışmada da Homa lagünü yüzey alanını 6000 ha üzerinden hesaplamışlardır. Oysaki Homa lagünü yüzey alanı 1800 ha civarında olup söz konusu avcılık sahası (Esas dalyan) 1200 ha'lık bir yüzey alanını kapsamaktadır. Bunun için; Üretim miktarı (kg)/1200 (ha) formülü ile Tablo 5'de düzeltilerek hesaplanmıştır. Tablo 5 incelendiğinde yıllara göre farklılıklar arz etmektedir. Lagün alanlarının dinamik bir yapıya sahip olmalarından ve denizle bağlantılı boğazlardan

giren balık miktarının çeşitli insan aktivitelerinden (balıkçılık, kirleticilerin etkisi vb.) direk etkilendiğini söyleyebiliriz.

**Tablo 5.** Çeşitli araştırmacılara göre Homa Lagünü üretim miktarları.

Toplam Üretim (Ton)	Yıllık Üretim (kg/ha)	Referanslar
78	65	*Uyguner ve Gözenalp 1959
270	225	1960'lı yıllar (Balıkçılarla kişisel görüşme)
50–100	41.6–83.3	*Cataudella and Ferlin 1984
80.7	67.2	1980'li yıllar (Balıkçılarla kişisel görüşme)
65.28	54.4	Alpbaz ve Kınacıgil, 1988
20–65	16.6–54.1	Önen ve Alpbaz, 1990
33	27.5	(1997 yılında) Hoşsucu ve Ak 2000
18.23	15.19	**2001, 2002 ve 2003 yılları ortalaması
24.99	20.83	***Bu çalışma

\*Buhan, 1998'den tekrar hesaplanarak bulunmuştur. \*\*Homa lagünü irsaliyelerinden; \*\*\*2004, 2005 ve 2006 yılları ortalamasıdır.

İtalya lagünlerinde ortalama 100 kg/ha yıllık üretim gerçekleştirildiği bilinmektedir. Ancak benzer yıllarda Ardizzone ve diğ. (1988)'den, 1954-1956 yılları arasında Po delta lagünü yıllık üretimi 92.kg/ha (Rinaldi, 1960), 1963-1980 yılları arasında, Paola lagününde 167 kg/ha (Costa and Minervini, 1982), 1968'de Cabras lagününde 225.kg/ha (Cottiglia, 1970), 1967-1977 yılları arasında S. Giusta lagününde 689 kg/ha (Cottiglia, 1981), 1984'de Vali Venete lagününde 69 kg/ha (Boatta and Signora, 1985) olarak bildirmişlerdir. Buna göre, Cabras lagünü ile Homa lagünü 1966–1968 yılları arasında üretim miktarı bakımından benzerlik göstermiş, bir diğer İtalya lagünü S.Giusta'dan 3.06 kat daha az üretime sahip iken Po delta lagününden 2.44 kat daha fazla üretime sahip olduğu belirlenmiştir. Bu durumun nedeni İtalya lagünlerinde vali kültür tekniği uygulanmasındandır.

Sümer ve Balık, (2007)'de Türkiye'nin doğu Akdeniz kıyısında yer alan Hurmaboğazı ve batı Akdeniz kıyısında yer alan Beymelek lagünleri üzerine yaptıkları çalışmada, bu iki lagün arasında elde edilen ürünlerin, av verimi ve tür kompozisyonu bakımından fark olduğunu bildirmişlerdir. Bunlardan Hurmaboğazı lagününün av verimini 21.6 kg.ha<sup>-1</sup> ve Beymelek lagününün de, 30.1 kg.ha<sup>-1</sup> olarak hesaplamışlardır. Bu çalışmada ise 2004 yılı için 27.79 kg/ha, 2005 yılı için 13.75 kg/ha ve 2006 yılı için 20.94 kg/ha olarak hesaplanmış bu üç yılın ortalaması ise 20.83 kg/ha'dır. Buna göre, Hurmaboğazı lagünü ile Homa lagünü hektar başına 21 kg ile paralellik göstermekte, Beymelek lagününden ise düşüktür. Tür kompozisyonları bakımından, Hurmaboğazı ve Beymelek lagünlerinden yüksek olduğu bulunmuştur. Bunun nedeni lagünlerde farklı av araçları kullanılmasından kaynaklanabilir.

Örneklemelelerde kullanılan av araçlarının etkinliğini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmalar sonucunda, Gastropoda'ya ait 15 tür, Cephalopoda'ya ait 1 tür, Crustacea'ya ait 10 tür, Chondrichthyes'e ait 2 tür ve Osteichthyes'e ait 37 tür olmak üzere toplam 65 tür tespit edilmiştir. Tablo 6'da tanımlanabilen türler olarak verilmiş ancak, detaylı bir taksonomi çalışması yapılmamıştır. Tablo 6'da aynı bölgede diğer araştırmacıların av kompozisyonu ile karşılaştırılmıştır.

**Tablo 6.** Farklı araştırmacıların Homa Lagünü için bildirdikleri balık tür çeşitliliği.

TÜRLER	Alpbaz ve Kınacıgil (1988)	Gurbet (1989)	Akyol (1999)	Taşkavak ve diğ., (2003)	Bu çalışma
<i>Mugil cephalus</i>	*	*	*		*
<i>Liza saliens</i>	*	*	*	*	*
<i>L. aurata</i>	*	*	*	*	*
<i>L. ramada</i>	*		*		*
<i>Chelon labrosus</i>		*	*		*
<i>M. souiy</i>					*
<i>Sardina pilchardus</i>			*	*	*
<i>Engraulis encrasicolus</i>				*	*
<i>Anguilla anguilla</i>	*	*	*		*
<i>Belone belone</i>				*	*
<i>Dicentrarchus labrax</i>	*	*	*	*	*
<i>Mullus surmuletus</i>	*				*
<i>Mullus barbatus</i>	*		*	*	*
<i>Diplodus annularis</i>	*		*	*	*
<i>D. vulgaris</i>			*		*
<i>D. sargus</i>				*	*
<i>Lithognathus mormyrus</i>					*
<i>Sarpa salpa</i>					*
<i>Sparus aurata</i>	*	*	*		*
<i>Atherina boyeri</i>	*		*	*	*
<i>Lichia amia</i>	*				*
<i>Solea solea</i>	*		*	*	*
<i>Trigla lucerna</i>					*
<i>Scophthalmus rhombus</i>					*
<i>Raja spp.</i>	*				*
<i>Pomatoschistus microps</i>					*
<i>Pomatoschistus minutus</i>					*
<i>Gobius niger</i>	*		*	*	*
<i>Zosterisessor ophiocephalus</i>				*	*
<i>Salaria pavo</i>				*	*
<i>Blennius ocellaris</i>					*
<i>Parablennius gattorugine</i>					*
<i>Aphanius fasciatus</i>			*	*	*
<i>Syngnathus acus</i>			*	*	*
<i>Syngnathus typhle</i>				*	*
<i>Nerophis ophidion</i>				*	*
<i>Pleuronectes flesus</i>			*		
<i>Gobius spp.</i>				*	
<i>Solea spp.</i>				*	
<i>Pomatoschistus marmaratus</i>				*	
<i>Spicara smaris</i>				*	
<i>Sparidae</i>				*	
<i>Hippocampus hippocampus</i>				*	
<i>Hippocampus ramulus</i>				*	
<i>Symphodus cinereus</i>				*	
<i>Symphodus ocellatus</i>				*	
<b>TOPLAM</b>	<b>16</b>	<b>7</b>	<b>18</b>	<b>28</b>	<b>37</b>

Mugilidae familyası ait türlerin boy-ağırlık ilişkisi parametreleri Tablo 7, Tablo 8, Tablo 9 ve Tablo 10'da sunulmuştur. Çalışmamızda elde edilen maksimum boy değerlerinin genellikle diğer araştırmacıların elde ettikleri değerlerden büyük olduğu görülmüştür. Nedeni ise, çok çeşitli

av araçları ile çalışılan bu araştırmada kullanılan ağların göz genişliklerinin büyük olmasından ve lagünler arasındaki farklılıklardan kaynaklanabilir. Homa lagünü, Ege Denizi'nin en verimli körfezlerinden olan, İzmir Körfezinde yer almasındandır (Kocataş ve Bilecik, 1992).

**Tablo 7.** *Mugil cephalus* türüne ait boy-ağırlık ilişkisi parametreleri.

a	b	Boy (cm)	Boy tipi	Lokalite	Ülke
0.0400	2.690	23.0-52.0	FL	Nuku'alofa	Tonga <sup>1</sup>
0.0128	2.779	2.1-3.1	TL	Strymon Lagünü	Yunanistan <sup>1</sup>
0.0110	2.943	11.3-26.4	TL	Cross River Lagünü	Nijerya <sup>1</sup>
0.0104	2.964	10.5-48.5	TL	Akdeniz kıyıları	Mısır <sup>1</sup>
0.0092	3.136	25.0-63.0	TL	Doğu Adriatik	Hırvatistan <sup>1</sup>
0.0095	3.178	2.5-5.0	TL	Rihios Lagünü	Yunanistan <sup>1</sup>
0.0101	3.070	10.2-55.5	FL	Homa Lagünü	Türkiye <sup>2</sup>
0.0190	2.829	21.5-68.0	TL	Homa Lagünü	Türkiye <sup>3</sup>

<sup>1</sup>Froese and Pauly, 2007; <sup>2</sup>Akyol, 1999; <sup>3</sup>Bu çalışma

**Tablo 8.** *Chelon labrasus* türüne ait boy-ağırlık ilişkisi parametreleri.

a	b	Boy (cm)	Boy tipi	Lokalite	Ülke
0.0108	2.948	1.8-11.0	TL	Strymon Lagünü	Yunanistan <sup>1</sup>
0.0106	2.993	2.1-12.7	TL	Rihios Lagünü	Yunanistan <sup>1</sup>
0.0029	3.348	18.7-54.5	TL	Doğu Adriatik	Hırvatistan <sup>1</sup>
0.0095	3.170	9.0-24.5	SL	G. Saronikos	Yunanistan <sup>1</sup>
0.0184	2.900	13.7-32.7	FL	Homa Lagünü	Türkiye <sup>2</sup>
0.0134	2.937	28.1-33.5	TL	Homa Lagünü	Türkiye <sup>3</sup>

<sup>1</sup>Froese and Pauly, 2007; <sup>2</sup>Akyol, 1999; <sup>3</sup>Bu çalışma**Tablo 9.** *Liza ramada* türüne ait boy-ağırlık ilişkisi parametreleri

a	b	Boy (cm)	Boy tipi	Lokalite	Ülke
0.0214	2.934	23.5-59.8	TL	Doğu Adriatik	Hırvatistan <sup>1</sup>
0.0107	2.948	1.7-7.4	TL	Rihios Lagünü	Yunanistan <sup>1</sup>
0.0110	2.955	1.6-8.3	TL	Strymon Lagünü	Yunanistan <sup>1</sup>
0.0177	3.013	1.5-39.5	SL	Vistonis Gölü	Yunanistan <sup>1</sup>
0.0093	3.050	6.7-31.8	FL	Homa Lagünü	Türkiye <sup>2</sup>
0.051	3.155	30.5-43.8	TL	Homa Lagünü	Türkiye <sup>3</sup>

<sup>1</sup>Froese and Pauly, 2007; <sup>2</sup>Akyol, 1999; <sup>3</sup>Bu çalışma**Tablo 10.** *Liza saliens* türüne ait boy-ağırlık ilişkisi parametreleri.

a	b	Boy (cm)	Boy tipi	Lokalite	Ülke
0.0294	2.760	-	-	Lion Körfezi	Fransa <sup>1</sup>
0.0102	2.984	1.0-7.8	TL	Strymon Lagünü	Yunanistan <sup>1</sup>
0.0146	3.054	0.9-27.4	SL	Vistonis Lagünü	Yunanistan <sup>1</sup>
0.0078	3.120	8.4-28.7	FL	Homa Lagünü	Türkiye <sup>2</sup>
0.0043	3.218	16.2-36.8	TL	Homa Lagünü	Türkiye <sup>3</sup>

<sup>1</sup>Froese and Pauly, 2007; <sup>2</sup>Akyol, 1999; <sup>3</sup>Bu çalışma

Kefal balıkları dışında diğer balık türlerinin boy dağılımı dikkate alındığında ise daha farklı bir durum gözlenmektedir. Maksimum boy değerleri ülkemiz dışında özellikle Fransa (*Solea solea*), Hırvatistan (*Dicentrarchus labrax*, *Sarpa salpa*), Yunanistan (*Diplodus annularis*), İspanya ve Portekiz (*Sparus aurata*, *Diplodus vulgaris*) kıyılarında daha büyük boy

değerlerine ulaştığı gözlenmiştir. Çalışmamız lagünde dolayısıyla sınırlı bir alanda gerçekleşmiştir. Buna karşılık diğer araştırmalar denizde yapıldığı için çalışmamıza göre daha büyük boy gruplarının elde edilmesi beklenen bir sonuçtur (Tablo 11, Tablo 12, Tablo 13).

**Tablo 11.** *Solea solea* türüne ait boy-ağırlık ilişkisi parametreleri.

a	b	Boy (cm)	Boy tipi	Lokalite	Ülke
0.0098	3.002	11.0-22.1	TL	Porto-Lagos	Yunanistan <sup>1</sup>
0.0062	3.040	5.0-45.0	TL	Lion Körfezi	Fransa <sup>1</sup>
0.0071	3.095	21.0-43.0	TL	Kuzey Denizi	Almanya <sup>1</sup>
0.0048	3.175	2.0-59.0	TL	Biscay Körfezi	Fransa <sup>1</sup>
0.0111	2.966	14.1-30.2	TL	Homa Lagünü	Türkiye <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Froese and Pauly, 2007; <sup>2</sup>Bu çalışma**Tablo 12.** *Sparus aurata* türüne ait boy-ağırlık ilişkisi parametreleri.

a	b	Boy (cm)	Boy tipi	Lokalite	Ülke
0.0167	2.960	18.5-68.0	TL	Güney batı kıyıları	Portekiz <sup>1</sup>
0.0153	2.996	5.70-10.9	TL	Strymon Lagünü	Yunanistan <sup>1</sup>
0.0104	3.079	26.0-41.0	TL	Biscay Körfezi	Fransa <sup>1</sup>
0.0035	3.497	13.2-23.1	TL	Homa Lagünü	Türkiye <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Froese and Pauly, 2007; <sup>2</sup>Bu çalışma**Tablo 13.** *Dicentrarchus labrax* türüne ait boy-ağırlık ilişkisi parametreleri.

a	b	Boy (cm)	Boy tipi	Lokalite	Ülke
0.0124	2.953	2.0-69.0	TL	Doğu ve Batı Kanalı	Fransa <sup>1</sup>
0.0123	2.955	6.0-82.0	TL	Biscay Körfezi	Fransa <sup>1</sup>
0.0083	3.039	33.5-80.5	TL	Güney-batı kıyıları	Portekiz <sup>1</sup>
0.0094	3.146	24.5-88.0	TL	Doğu Adriatik	Hırvatistan <sup>1</sup>
0.0156	2.874	20.2-56.8	TL	Homa Lagünü	Türkiye <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Froese and Pauly, 2007; <sup>2</sup>Bu çalışma

Gerek kefal türlerinin gerekse diğer bazı balık türlerinin boy-ağırlık ilişkisi parametrelerine bakıldığında (Tablo 7, 8, 9,



10, 11, 12 ve 13) b değerinin 2.5–3.5 arasında değiştiği görülmektedir. Dolayısıyla negatif ve pozitif allometri söz konusudur. Beslenme, üreme, suyun özellikleri vb. faktörler bu değerin değişmesinde büyük bir öneme sahiptir.

Sonuç olarak, Homa lagünü ekolojik ve ekonomik açıdan büyük önem taşıyan bir sulak alandır. Bünyesinde birçok kuş türünü barındırması nedeni ile de Kuş Cenneti konumundadır. Ancak buharlaşma, ötrifikasyon, tarımsal kirleticilerin lagün alanına ulaşması gibi sebeplerle de kirliliğin baskısı altındadır. Tüm bu olumsuz etkilerden dolayı gün geçtikçe lagün verimsizleşmektedir. Özellikle kefal türleri üzerindeki aşırı avcılığın devam etmesi halinde stokların zarar görmesi kaçınılmazdır. Buna karşılık mevcut balıkların ve yeni türlerin (*Bivalvia*, karides v.b.) yetiştiricilik çalışmalarına ağırlık verilmesi ayrıca kuzuluk sistemlerinde kullanılan materyalin maliyetini düşürücü önlemler alınmasıyla Homa lagününde sürdürülebilir verimin artırılması mümkün olabilecektir.

## Teşekkür

Bu çalışma 2005/SÜF/010 No'lu E.Ü. Bilimsel Araştırma Projesi tarafından desteklenmiştir. Ayrıca araştırmada örneklerin temin edilmesinde yardımcı olan Homa Lagünü personeline ve Balıkçı Kooperatif çalışanlarına teşekkür ederiz.

## Kaynakça

- Akyol, O., 1999, Demecology of grey mullets (*Mugilidae*) in the homa lagoon, (In Turkish) E.Ü. Fen Bilimleri Enst. Su Ür. Avl. ve İşl. Tek. A.B.D. Doktora Tezi, 124s.
- Alpbaz, A., and T.Kınacıgil, 1988, A Study on Fish Fauna and its efficiency in Homa Lagoon, (In Turkish) E.Ü. Su Ürünleri Yüksekokulu Dergisi, Cilt: 5, Sayı: 17–18.
- Alpbaz, G.A., 1990, Aquaculture of seafish, (In Turkish) Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları, İzmir, Sayfa: 1–335.
- Anonymous, 2007, Dernektürk, www.dernekturk.com/cevrehaber/
- Ardizzone, G.D., S. Cataudella, and R. Rossi, 1988, Management of coastal lagoon fisheries and aquaculture in Italy, FAO Fisheries Technical Paper 293, Rome, p. 103.
- Boatta, V., and W. Signora, 1985, Le valli da Pesca Della Laguna di Venezia, Padova, Centro Stampa Palazzo Maldura Ed., 260 p. (Eds. Ardizzone).
- Buhan, E., Y. Morkan, Ş. Çirik, S. Yeri, H. Yılmaz, and E. Büke, 1997, Studies on Population of Köyceğiz Lagoon Ecosystem Mullet. (In Turkish) Akdeniz Balıkçılık Kongresi, 9-11 Nisan 1997 İzmir, Sayfa: 903-912.
- Buhan, E., 1998, Köyceğiz Lagoon Systems condition and Mugil populations improvement of Lagoon managing, (In Turkish) T.C. Tarım ve Köy işleri Bakanlığı Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Bodrum, Seri B. Yayın No:3, sayfa: 347.
- Cataudella, S., and P. Ferlin, 1984, Aspects of simple technology in the management of fishery resources and the development of aquaculture in lagoons, Kapetsky, J.M., Lassere, G., (eds.), Management of Coastal Lagoon Fisheries, Stud. Rev. GFCM, 61 (2): 568-591 p. (Der. E., Buhan).
- Costa, C., and R. Minervini, 1982, Studio Finalizzato al Recupero Produttivo del Lago di Paola, Quad. Ist. Idrobiol. Acquacolt. G.Brunelli, 2 (4), (Eds. Ardizzone).
- Cottiglia, M., 1970, Pesca Marittima e Lagunare in Sardegna, La Programmazione in Sardegna, (27), (Eds. Ardizzone).
- Cottiglia, M., 1981, Gli "Stagni" Salsi Sadri, Situazione Attuale e Possibilità Future, Quad. Lab. Tecnol. Pesca, Ancona, 3 (I Suppl.): 185-200. (Eds. Ardizzone).
- Deveciyan, K., 2006, Fish and Fisheries in Turkey, (In Turkish) (İnceleme) İstanbul, 776 s.
- Elbek, A.G., D. Emiroğlu, and H. Saygı, 2003, A General assessment of the status Lagoons Aegean Sea, (In Turkish) E.Ü. Su Ür. Fak. Su Ür. Der. Cilt 20, Sayı 1-2: 173-183.
- Emiroğlu, D., A. Alpbaz, A.G. Elbek, T. Tolon, H. Saygı, A. Cihaner, 2001, Investigation on socio-economic Coastal Lagoons in Aegean and Mediterranean Sea Region. (In Turkish) TÜBİTAK, YDABÇAG-199Y059 Nolu Proje. 69 s.
- FAO, 2007, <http://www.fao.org/docrep/003/X6855E/X6855E03.htm> 22.06.2005 update time.
- Froese, R., and D. Pauly, 2007, World Wide Web electronic publication, "www.fishbase.org" version (05/2007).
- Gurbet, R., 1989, Investigations on Fishing Methods in E.Ü. SÜYO (Homa Lagoon) (In Turkish) Dokuz Eylül Üniversitesi Deniz Bil. ve Fak. Ens. Deniz Bilimleri Ana Bilim Dalı, (Yüksek Lisans Tezi).
- Hoşsucu, B., and Y. Ak, 2000, Ichthyo-plankton of Homa Lagoon. (In Turkish) E.U. Su Ürünleri Fakültesi Dergisi, Cilt: 17, Sayı: (3–4): 197-212 s.
- Hoşsucu, B., 2001, Some growth parameters of mullet species (*Mugil spp.*) living in Güllük Lagoon (Aegean Sea). (In Turkish). E.U. Su Ürünleri Fakültesi Dergisi, Cilt: 18, Sayı: (3–4): 421 – 435 s.
- IUCN, 2009, 2009 IUCN Red-list of Threatened Species "www.iucnredlist.org", (07.12.2009)
- İlyaz, A.T., 2006, Age, Growth, and Sex Ratio of Golden Grey Mullet, *Liza aurata* (Risso, 1810) in Homa Lagoon (İzmir Bay, Aegean Sea), Turk J. Zool. 30, p:279-284. TÜBİTAK.
- Kara, A., D. Acarlı, B., Bayhan and E., Yürür, 2009, Homa lagoon fishery's and biology of some fish species. (In Turkish). BAP projesi. 2005/SÜF/010.
- Kınacıgil H.T., and Alpbaz, A., 1991a, Studies on caviar efficiency of (*Mugil cephalus* Lin. 1758) Catch from SÜYO (Homa) Lagoon. (In Turkish) Ege Üniversitesi Eğitiminin 10. Yılında Su Ürünleri Sempozyumu, İzmir, 12-14 Kasım 1991, sayfa: 722-738.
- Kınacıgil H.T., Alpbaz, A., and Saka, Ş., 1991b, Investigations on population of Golden grey mullet (*Liza aurata*, Risso, 1810) from SÜYO (Homa) lagoon, (In Turkish) Ege Üniversitesi Eğitiminin 10. Yılında Su Ürünleri Sempozyumu, İzmir, 12–14 Kasım 1991. Sayfa: 484–495.
- Kocataş, A., 1999, Oseanology. Introduction to marine sciences (In Turkish) Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Kitaplar Serisi, No: 60. 358s.
- Kocataş, A., and Bilecik, N., 1992, Aegean Sea and its living resources. T.C. Tarım Köy işleri Bakanlığı, Su Ür. Araş. Enst. Müd. Bodrum, 88pp.
- Önen, M., and A. Alpbaz, 1990, Investigation of Physico-chemical parameters and Macrobenic organisms in S.Ü.Y.O. (Homa) Lagoon. (In Turkish) E.Ü. Fen Bilimleri Dergisi. 13 s.
- Ricker, W.E., 1979, Computation and interpretation of biological statistics of fish populations, Bull. Fish. Res. Board Can. 119. 300p. (Der. F. Bingel).
- Rinaldi, I., 1960, Le Valli da Pesca Del Polesine, Ed. 11. Mulino, 159p. (Eds. Ardizzone).
- Sıkı, M., 1988, Çamaltı salt, Bird species of Homa Lagoon, Doğa Türk Zooloji Dergisi, Cilt 12, s: 3, 272-283.
- Sıkı, M., C.V. Tok, A. Mermer, and M. Tosunoğlu, 1998, Avian fauna and Herpeto fauna in İzmir Bird Paradise, (In Turkish) XIV. Ulusal Biyoloji Kongresi, 7-10 Eylül, Samsun. Cilt III, 181-193.
- Sümer, Ç., and İ. Balık, 2007, Comparison Of Two Lagoons Situated in The West And East Mediterranean Coast Of Turkey In Terms Of The Catch Per Unit Area And Catch Composition, Türk Suçul Yaşam Dergisi, Ulusal Su Günleri, Yıl 3-5, Sayı 5-8. s: 87-92.
- Taşkavak, E., O. Özaydın, M.T. Sever, S. Akalın, D. Uçkun, Ş. Atabey, B. Bayhan, and H. Filiz, 2003, Fish fauna and zooplankton diversity of Tuzla Port (İzmir Bay), XII. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, 2–5 Eylül 2003. Elazığ. 228 s.
- Uyguner, B., and F. Gözenalp, 1959, Turkish Coastal Lagoons, Proc. Gen. Fish. Coun. Medit., 5, p. 241-245. (Der. E., Buhan).
- Whitehead, P. J. P., Bauchot, M.L. Hureau, J.C. Nilsen, J. and Tortonese, E. 1984, 1986a, 1986b. Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean, Vol. I: 1-510 (1984); Vol. II: 515-1007 (1986a); Vol. III: 1015-1473 (1986b).