

## Homa Dalyanı (İzmir, Ege Denizi)'nda Üç Ticari Balık Türünün Bazı Populasyon Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Ön Çalışma

Esat TOPKARA<sup>1</sup>, Sencer AKALIN<sup>1</sup>, Okan AKYOL<sup>1\*</sup>, Halil ŞEN<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Su Ürünleri Fakültesi, Ege Üniversitesi, İzmir, Türkiye

\*E-mail: okan.akyol@ege.edu.tr

### Makale Bilgisi:

Geliş:  
13/08/2024  
Kabul Ediliş:  
29/10/2024

### Anahtar Kelimeler:

- *Dicentrarchus labrax*
- *Sparus aurata*
- *Solea solea*
- Dalyan
- Balıkçılık

### Öz

Homa Lagünü'nde kapıların tamamen açık olduğu ve kuzulukların kurulmadığı Haziran 2020 – Mayıs 2022 tarihleri arasında yürütülen bu çalışma, aylık periyotlarda gerçekleştirilmiştir. Araştırma süresince balıklar 28-30 ve 36 mm deneysel fanyalı uzatma ağlarıyla (göz genişliği: 28 – 30 - 36 mm) ve kısmen dalyanda avcılık yapan balıkçılardan temin edilmiştir. Homa Dalyanı'nda uzatma ağlarıyla avcılıktan 8 familyaya ait 12 tür balık elde edilmiştir. Bunlardan üç ekonomik türün bazı populasyon parametrelerinin (cinsiyet oranı, yaş, boy-ağırlık ilişkisi, kondisyon faktörü, vb.) ortaya konması amaçlanmıştır. *Dicentrarchus labrax* (Linnaeus, 1758) (n=44), *Sparus aurata* Linnaeus, 1758 (n=33) ve *Solea solea* (Linnaeus, 1758) (n=105) türlerinin toplam boy (TL) dağılımları sırasıyla 26,6 – 66,2 cm (34,0±9,1), 17,2 – 31,5 cm (23,1±3,6) ve 16,1 – 28,5 cm (20,4±2.7) olarak bulunmuştur. Çalışmada *S. aurata* ve *S. solea*'nın yaş dağılımı sınırlı olduğundan (I ve II) von Bertalanffy büyüme parametreleri sadece çoklu yaş dağılımına (I-V) sahip *D. labrax* türü için tespit edilebilmiştir. *D. labrax* bireylerinin yaş ve boyları arasındaki ilişki von Bertalanffy büyüme denklemine göre dişi, erkek ve tüm bireyler için sırasıyla;  $L_t = 94,27[1 - e^{-0,18(t+0,107)}]$ ;  $L_t = 48,25[1 - e^{-0,45(t+0,055)}]$  ve  $L_t = 84,12[1 - e^{-0,19(t+0,174)}]$  olarak hesaplanmıştır.  $\Phi'$  katsayısı dişi, erkek ve tüm bireyler için sırasıyla 3,204, 3,020 ve 3,130 olarak hesaplanmıştır. *D. labrax* için mortalite oranlarına bakıldığında  $Z=1,915$ ,  $M=0,367$  ve  $F=1,548$  olarak tahmin edilmiştir. Buradan sömürülme oranı (E) ise 0,808 olarak yüksek bir oranda hesaplanmıştır.

## Preliminary Study on the Determination of Some Population Characteristics of Three commercial Fish species in Homa Lagoon (Izmir, Aegean Sea)

### Article Info

Received:  
13/08/2024  
Accepted:  
29/10/2024

### Keywords:

- *Dicentrarchus labrax*
- *Sparus aurata*
- *Solea solea*
- Lagoon
- Fisheries

### Abstract

This study was carried out monthly basis between June 2020 and May 2022, in Homa Lagoon when the gates were fully open and the traps were not established. During the research, fish were obtained with 28-30 and 36 mm experimental trammel nets (half mesh size: 28 – 30 - 36 mm) and partly from commercial fishermen in the lagoon. A total of 12 fish species belonging to 8 families were obtained from fishing with gillnets in Homa lagoon. It is aimed to reveal some population parameters (sex ratio, age, length-weight relationship, condition factor, etc.) of three commercial fish species. Total length (TL) distributions of *Dicentrarchus labrax* (Linnaeus, 1758) (n=44), *Sparus aurata* Linnaeus, 1758 (n=33) and *Solea solea* (Linnaeus, 1758) (n=105) species were found to be 26.6–66.2 cm (mean 34.0±9.1), 17.2–31.5 cm (mean 23.1±3.6) and 16.1–28.5 cm (mean 20.4±2.7). Since the age distribution of *S. aurata* and *S. solea* was limited in the study (I and II), von Bertalanffy growth parameters could not be calculated. The relationship of between age and length of female, male and total *D. labrax* individuals were found as  $L_t = 94.27[1 - e^{-0,18(t+0,107)}]$ ;  $L_t = 48.25[1 - e^{-0,45(t+0,055)}]$  and  $L_t = 84.12[1 - e^{-0,19(t+0,174)}]$  respectively according to the von Bertalanffy growth equation. The phi-prime index ( $\Phi'$ ) was calculated as 3.204, 3.020 and 3.130 for female, male and all individuals. Considering the mortality rates for *D. labrax*, it was estimated as  $Z= 1.915$ ,  $M= 0.367$  and  $F=1.548$ . Here, the exploitation rate (E) was calculated as 0.808.

**Atıf bilgisi / Cite as:** Topkara, E., Akalın, S., Akyol, O. & Şen, H. (2024). Homa Dalyanı (İzmir, Ege Denizi)'nda üç ticari balık türünün bazı populasyon özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir ön çalışma. Menba Kastamonu Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Dergisi. 10 (3), 94-102. DOI: 10.58626/menba.1532531.

## GİRİŞ

Homa Lagün sistemi, Gediz Deltası'nın güneyinde yer alan hassas bir sulak alandır. Bölgede biyolojik çeşitlilik açısından yapılan bilimsel çalışmalardan elde edilen verilere göre 288'in üzerinde kuş türünün bölgeyi ziyaret ettiği ve Homa Lagünü ve Gediz Deltası özelinde yaklaşık 314 bitki, 295 plankton, 67 bentik organizma, 74 balık, 3 kurbağa, 25 sürüngen ve 10 memeli türü tespit edildiği rapor edilmiştir (Tosunoğlu vd., 2017).

İzmir Körfezi'nin kuzey doğusunda yer alan Homa Lagünü, esas dalyan (Homa Lagünü) ve küçük dalyan (Kırdeniz Lagünü) olmak üzere iki kısımdan oluşur ve yaklaşık 1824 ha alanıyla birçok ekonomik balık türü için beslenme, büyüme ve üreme alanıdır (Akyol, 2005). Lagün, 1986 yılından bu yana Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi tarafından deneysel balıkçılık alanı olarak kullanılmaktadır. Aynı zamanda 1984 yılından bu yana Yaban Hayatı Koruma Alanı olarak, 1998'den bu yana ise RAMSAR anlaşmasıyla (Resmi Gazete, 1994; Sayı: 21937) koruma altına alınmıştır (Akyol, 2005). Dalyan içerisinde şimdiye dek toplam 39 balık türü tanımlanmıştır (Alpbaz ve Kınacıgil, 1988; Acarlı vd., 2009).

Dalyanda balıkçılık faaliyetleri kargılı ağlar, uzatma ağları ve pinterler kullanılmak suretiyle yürütülmektedir. Bunun yanı sıra balıkların göç mevsiminde ise kuzuluk tabir edilen tuzak sistemlerinden faydalanılmaktadır. Balıklar ilkbahar aylarında havaların ısınmasıyla birlikte açık olan boğazlardan (kapı) lagüne giriş yapmaktadırlar. İlkbahar sonu yaz başı gibi (genelde haziran ayı) kış boyu açık olan kapı ve boğazlar kapatılır ve son olarak da kuzuluk sistemleri kapatılarak içeri girmiş olan balık sürüleri lagüne hapsedilmiş olur. Üreme zamanı gelen balıklar ile kış başlangıcında soğumaya başlayan sığ sulardan derinlere kaçmak isteyen diğer tüm balıklar lagünden çıkmak isterken kuzuluklara girmekte ve böylece bu furya dönemlerinde kepçe ile topluca hasat edilmektedirler (Akyol, 2005; Tosunoğlu vd., 2017). Homa Dalyanı'nda ticari olarak genellikle levrek (*Dicentrarchus labrax* Linnaeus, 1758), çipura (*Sparus aurata* Linnaeus, 1758), dil balığı (*Solea solea* Linnaeus, 1758), kefal balıkları (*Mugil spp.*) ve yılan balığı (*Anguilla anguilla* Linnaeus, 1758) avlanmaktadır. Topan kefal (*Mugil cephalus* L., 1758) dişilerinden havyar üretimi de azımsanmayacak miktarlarda olmaktadır. Homa Dalyanı'ndaki üretime ait ilk veri 1959 yılına ait olup 78.000 kg'lık balık üretimi kaydedilmiştir. 1966-1970 yıllarının toplam üretimi 270.000 kg olarak kaynaklarda geçmektedir (Tosunoğlu vd., 2015). E.Ü. Su Ürünleri Fakültesi kayıtlarına göre, 1982-2011 yılları arasındaki toplam üretim ise 530.098 kg olarak gerçekleşmiştir.

Homa Dalyanı'nda 1980'li yılların başından itibaren başlayan bilimsel çalışmalarla çok sayıda proje, araştırma raporu, tez ve yayın ortaya konmuştur. Ancak bunlar arasında balıkların populasyon yapısını ortaya koyan görece az sayıda çalışma bulunmaktadır ve yapılan çalışmaların çoğu kefal türlerinin populasyonları üzerine olduğu görülmektedir (Kınacıgil, 1992; Akyol, 1999; Kaya vd. 2000). Bu çalışmada ise dalyan kapılarının açık olduğu ve kuzuluk sistemlerinin kurulmadığı dönemi kapsayan ve kefaller dışında en önemli ekonomik türlerden üçü (*Sparus aurata*, *Dicentrarchus labrax* ve *Solea solea*) ele alınarak, bazı populasyon parametrelerinin ortaya konması amaçlanmıştır.

## MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışma Haziran 2020 – Mayıs 2022 tarihleri arasında, Homa Dalyanı'nda (Şekil 1) aylık periyotlarla gerçekleştirilmiştir. Araştırma süresince balıklar 28-30 ve 36 mm göz genişliğinde fanyalı uzatma ağları kullanılarak ve kısmen dalyanda avcılık yapan balıkçılardan temin edilmiştir.

Çipura (n=33), levrek (n=44) ve dil balığı (n=105) örneklerinin toplam boyları (TL, cm) ve vücut ağırlıkları (W, g) sırasıyla 1 mm aralıklı balık ölçüm tahtası ve 1 g hassasiyetli elektronik tartı ile ölçülmüştür. Toplam boy ve ağırlık ölçümleri yapıldıktan sonra disekte edilen balıkların makroskopik olarak gonadlarının incelenmesiyle cinsiyet tayini yapılmıştır.

Bu üç türe ait örneklerin ağırlık değerleri ile boy değerleri arasındaki ilişkiyi ortaya koymak amacıyla  $W=a \times TL^b$  şeklindeki üstel eşitlikten yararlanılmıştır (Ricker, 1975). Formülde; W: Balık ağırlığı (g), TL: Toplam boy (cm), a: Boy-ağırlık ilişkisini belirleyen eğrinin Y eksenini kestiği nokta, b: Boy-ağırlık ilişkisini belirleyen eğrinin, eğimini ifade etmektedir (Avşar, 2005).

Kondisyon faktörü,  $K=(W/L^3)*100$  formülü kullanılarak hesaplanmıştır (Ricker, 1975). Bu eşitlikte; K: Kondisyon Faktörü, W: Balık ağırlığı (g), L: Toplam boy (cm) şeklinde ifade edilir.

Yaş tayini için bireylerden sagittal otolitleri alınmıştır. Alınan otolitler eppendorf tüplerde muhafaza edilmiştir. Yaş tayinlerinin düzgün yapılabilmesi amacıyla otolitler %4'lük Sodyum hidroksit (NaOH) çözeltisinde 5'er dakika bekletilip, saf su ile durulanmış ve kurutma kağıdı ile kurutulmuştur. Otolitler bütün olarak stereo-zoom mikroskop ile siyah tabanlı petri kabında üstten aydınlatılarak okunmuştur (Şekil 2).

Çalışmada *S. aurata* ve *S. solea*'nın yaş dağılımı sınırlı olduğundan (I ve II) von Bertalanffy büyüme parametreleri sadece çoklu yaş dağılımına (I-V) sahip *D. labrax* türü için tespit edilebilmiştir. Mevsimsel olmayan von Bertalanffy büyüme parametreleri ( $L_{\infty}$ , K ve  $t_0$ ) Statsoft Statistica 10 paket programı ile hesaplanmıştır. Levreğin doğal ölüm oranı ise Pauly (1980)'nin çoklu regresyon formülüne göre hesaplanmıştır:  $\log(M) = -0,0066 - 0,279 \log(L_{\infty}) + 0,6543 \log(K) + 0,4634 \log$

(T). Burada M belirli bir stoktaki doğal ölüm oranını,  $L_{\infty}$  asimptotik (sonușmaz) uzunluğu, K büyüme katsayısını ve T ise deniz suyunun yıllık ortalama sıcaklığını ( $^{\circ}\text{C}$ ) göstermektedir. Homa Lagünü için ortalama yıllık sıcaklık (T)  $17,8^{\circ}\text{C}$  olarak alınmıştır (Başdemir, 2017). Büyüme performans indeksi ( $\Phi'$ -phi-prime) ise Pauly ve Munro (1984)'nin  $\Phi' = \log (K) + 2 \log (L_{\infty})$  eşitliğinden elde edilmiştir.

Toplam ölüm oranı (Z), Beverton ve Holt (1957) tarafından geliştirilen avdaki ortalama büyüklükten tahmin edilmiştir. Z, belirli bir popölasyondaki avın ortalama uzunluğundan  $Z = K(L_{\infty} - L_{\text{mean}}) / (L_{\text{mean}} - L_c)$  aracılığıyla tahmin edilebilir. Burada  $L_{\infty}$  ve K von Bertalanffy büyüme denklemlerinin parametreleridir.  $L_c$  ise seçicilik eğrisindeki  $L_{50}$ 'ye karşılık gelen ilk avlama boyu değeridir. Erkoyuncu (1995),  $L_c$  mevcut değilse, formülde  $L_c$  yerine ( $L'$ )'nün kullanılabileceğini belirtmiştir. Buna göre  $L'$ , pratik olarak boy frekans dağılımında en çok balığın bulunduğu boy grubundan hemen sonra gelen alt sınır değeridir (Erkoyuncu, 1995). Bu değer, av numunelerinde balığın tam olarak temsil edilen en küçük uzunluğundan daha küçük olmayan bir uzunluktur (Pauly ve Soriano, 1986). Balıkçılık ölümleri (F),  $F=Z-M$ 'den tahmin edilebilir. F ve M değerleri mevcut olduğunda,  $E = F / Z$ 'den bir kullanım oranı (E) hesaplanabilir. Bu, E'nin optimal değerinin ( $E_{\text{opt}}=0.5$ ) olduğu varsayımıyla bir stokun aşırı avlanıp avlanmadığının değerlendirilmesine olanak tanır (Pauly, 1980). Z ve M hesaplamaları FISAT (FAO-ICLARM Stock Assessment Tools) bilgisayar programı (Gayanilo vd., 1994) vasıtasıyla yapılmıştır.

## BULGULAR

Bu çalışmada Homa Dalyanı'nda uzatma ağlarıyla avcılık çalışmasından 8 familyaya ait 12 tür balık (*Anguilla anguilla*, *Mugil cephalus*, *Chelon auratus* (Risso, 1810), *Chelon labrosus* (Risso, 1827), *Chelon ramada* (Risso, 1827), *Chelon saliens* (Risso, 1810), *D. labrax*, *Engraulis encrasicolus* (Linnaeus, 1758), *Mullus surmuletus* Linnaeus, 1758, *S. aurata*, *Umbrina cirrosa* (Linnaeus, 1758) ve *S. solea*) elde edilmiştir. Yakalanan balıklardan Mugilidae familyasından 5 tür, Anguillidae, Moronidae, Engraulidae, Mullidae, Sparidae, Sciaenidae ve Soleidae familyalarından ise birer türe ait balık örnekleri yakalanmıştır.

Ele alınan üç türün (*D. labrax*, *S. aurata* ve *S. solea*) aylık operasyonlarda yakalanma durumları Çizelge 1'de gösterilmiştir. Buradan anlaşılacağı üzere hem *S. aurata* hem de *S. solea* dalyanda 8 ay boyunca uzun erimli olarak avlanırken, *D. labrax* türü sadece dört ay süreyle yakalanmıştır.

Yine bu üç türün boy ve ağırlık ortalamaları ve boy-ağırlık ilişkisi parametreleri Çizelge 2'de, boy frekansları ise Şekil 3'te gösterilmiştir. Buna göre, yakalanan türlerin boy ve ağırlık olarak geniş bir aralıktaki dağıldığı, boy-ağırlık ilişkilerinin yüksek korelasyona sahip olduğu ve dil balığı hariç diğer iki türün pozitif allometri gösterdiği, çipuranın ise en yüksek kondisyon değerine sahip olduğu görölmektedir. Levreğin toplam boy aralığı 26-30 cm arasında, çipuranın 19-25 cm arasında ve dil balığının ise 16-22 cm arasında yoğunlaşmıştır.

Homa Dalyanı'ndan elde edilen üç ekonomik türün cinsiyete bağlı boy aralıkları, dişi:erkek oranları ve yaş sınıfları Çizelge 3'te gösterilmiştir. Buna göre, dil balığı örnek sayısı açısından Homa Dalyanı'ndan elde edilen türler arasında en baskın durumdadır. Çalışma süresinde farklı aylarda olmak üzere toplam 105 adet birey yakalanmış bunların 65 adedinin dişi, 40 adedinin ise erkek olduğu yapılan cinsiyet tayinleri sonucu bulunmuştur. Erkek ve dişi bireylerin otolitlerinden yapılan yaş tayinlerinde her iki cinsiyetinde I ve II yaşlarında bireyler tarafından Homa Dalyanı'nda temsil edildikleri görölmüştür. Çipuraya da örnekleme dönemimizde çoğu ayda rastlanılmıştır, ancak nispeten az sayıda yakalanan türün büyük bir kısmının (%80) 17,2-27,0 cm aralığındaki yaşları I ve II arasındaki erkek bireylerden oluştuğu gözlenmiştir. Bunlara ilaveten tümü II yaşına ait olmak üzere dört adet dişi birey ve üç adette türün ardışık hermafrodit özelliğini gösteren, hem erkek ve hem de dişi gonadlarına sahip çipura bireyi tespit edilmiştir.

Levrekler ise örnekleme periyodu boyunca yaz ve sonbahar aylarında 23 dişi ve 21 erkek olmak üzere toplam 44 adet yakalanmıştır. Türün otolitlerinden yapılan yaş tayinleri sonucunda erkek bireylerin II, III ve IV, dişilerin ise yine II, III, IV ve V yaş sınıfına ait bireyler oldukları tespit edilmiştir. Nispeten geniş yaş dağılımı ve birey sayısı büyüme parametrelerinin hesaplanmasına imkân sağlamıştır. Erkek ve dişi bireyler için II yaş sınıfının modal yaş olduğu ve erkeklerin %71,4'ü, dişilerin ise %65,2'si bu yaş sınıfındadır. Buna ilaveten erkekler için ortalama boy II yaş için 26,6 cm iken dişilerde 27,7 cm olarak hesaplanmıştır. Erkek bireylerde en büyük balığın 41,9 cm ve IV yaşında, dişi bireylerde ise 66,2 cm ve V yaşında olduğu tespit edilmiştir.

Levrek bireylerinin yaş ve boyları arasındaki ilişki von Bertalanffy büyüme denkleminde göre dişi, erkek ve tüm bireyler için sırasıyla;  $L_{\infty} = 94,27[1 - e^{-0,18(t+0,107)}]$ ;  $L_{\infty} = 48,25[1 - e^{-0,45(t+0,055)}]$  ve  $L_{\infty} = 84,12[1 - e^{-0,19(t+0,174)}]$  olarak hesaplanmıştır (Şekil 4).  $\Phi'$  katsayısı dişi, erkek ve tüm bireyler için sırasıyla 3,204, 3,020 ve 3,130 olarak hesaplanmıştır.

*Dicentrarchus labrax* için mortalite oranlarına bakıldığında  $Z=1,915$ ,  $M=0,367$  ve  $F=1,548$  olarak tahmin edilmiştir. Buradan sömürölme oranı (E) ise 0,808 olarak yüksek bir oranda hesaplanmıştır.

## TARTIşMA

Homa Lagünü'nde giriş kapılarının tamamen açık olduğu ve kuzulukların kurulmadığı tüm yıl boyunca yürütölen bu çalışmada, uzatma ağlarıyla avcılık sonucu 8 familyaya ait 12 tür balık (*A. anguilla*, *M. cephalus*, *C. auratus*, *C. labrosus*, *C. ramada*, *C. saliens*, *D. labrax*, *E. encrasicolus*, *M. surmuletus*, *S. aurata*, *U. cirrosa*, *S. solea*) elde edilmiştir. Acarlı vd. (2009) ise aynı lagünde kuzuluklar, uzatma ağları, kargılı ağlar, pinter ve töl iğriplerle toplam 38 balık türü tespit etmişlerdir.

Bunlardan 16 balık türü uzatma ağlarından çıkmıştır ve *Raja* spp., *Scophthalmus rhombus* (L., 1758), *Sarpa salpa* (L., 1758), *Belone belone* (L., 1761), *Sardina pilchardus* (Walbaum, 1792) ve *Mugil so-uy* Basilewsky, 1855 türleri çalışmada yakalanan türlere ek farklı türler olarak göze çarpmaktadır. Bununla birlikte, *M. surmuletus* ve *U. cirrosa* türleri ise Acarlı vd. (2009)'nin çalışmasında rastlanmayan türlerdir.

*Sparus aurata* Homa Dalyanı için kefal türlerinden sonra en önemli ekonomik türlerin başında gelmektedir. Özellikle ilkbahar başlangıcında dalyan sahasına giren juvenil bireyler yaz aylarında denize yaptıkları göçler esnasında küçük boylarda (lidaki) özellikle kuzuluklarda avlanmaktadırlar. Çalışmada kullanılan ağların göz açıklıklarından kaynaklı seçicilikleri sebebiyle bu juvenil bireylerden ziyade toplam boyu 20 cm'den büyük bireylerin yakalanmasını sağlamıştır. Örnekleme aylarının çoğunda *S. aurata*'nın dalyanda tespit edilmiş olmasına rağmen, örnek sayısı 33 birey ile sınırlı kalmıştır. Bunların boy aralığı 17.2 cm ile 31,5 cm (ort. 23,1±3,6) arasında değişmiştir. Acarlı vd. (2009) tüm av araçlarından toplam 1158 çipura örneklemişler ve boy aralığını 13,2-23,1 cm (ort. 18,1±0,05) olduğunu ortaya koymuşlardır. Burada özellikle kuzuluk örneklemelerinden sağlanan çok sayıdaki lidakinin boy ortalamasını düşürdüğü anlaşılmaktadır.

Çipura otolitlerinden yapılan yaş okumaları sonucunda yaşlarının I ve II arasında olduğu bulunan bu bireylerin 26 adedinin erkek (%78,8), 4 adedinin dişi (%12,1) ve 3 adedinin de (%9,1) hem erkek hem dişi gonadlarına sahip hermafrodit bireylerden oluştuğu görülmüştür. Örneklerin dişi:erkek oranındaki (1:6.5) erkek fazlalığı bu türün protandrik hermafrodit (önce erkek) olmasından kaynaklanmaktadır. Dalyanların yapısal özellikleri ve türün biyo-ekolojisi dikkate alındığında I ve II yaşlarına ait bireylerin bulunması doğaldır. Chaoui vd. (2006) Batı Akdeniz'in Cezayir kıyılarında Mellah Lagünü'nde yaptıkları çalışmada türün I-VII yaşındaki bireylerden oluştuğunu tespit etmişler, I ve II yaşlarının popülasyonda en baskın (%83) grup olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca, Homa Lagünü'nde çipura için tespit edilen sadece I ve II yaş sınıflarının baskın olması, lagündeki sığlaşmaya bağlı bir faktör olabileceğini de düşündürmektedir. Fateh vd. (2018)'nin yine Batı Akdeniz'in Cezayir kıyılarında Skikda Körfezi'nde yaptıkları çalışma incelendiğinde ise 18- 9 cm arasındaki boya sahip balıklarda dişi ve erkek bireylerin benzer oranlarda dağılım gösterdiği görülmektedir. Akyol ve Gamsız (2011) güney Ege Denizi'nden gırgırlarla elde ettikleri üreme göçü yapan *S. aurata* bireylerinde boy aralığının 26,5-51,5 cm (ort. 36,6 ±0,18 cm) olduğunu yaş aralığının ise II ila VII arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Çipuraya benzer şekilde dil balığı da lagünde sadece I ve II yaşındaki bireyler tarafından temsil edilmiştir. Boyları 16,1 ila 28,5 cm (ort. 20,4±2,7) arasında değişen 105 adet bireyin 65 adedinin dişi 40 adedinin ise erkek (1:0.62) olduğu görülmüştür. Daha küçük bireylerin dalyanda bulunmaması kullanılan ağların seçiciliğinin yanı sıra, daha büyüklerinin tespit edilememesinin ise türün denizel ortamı ve derin suları yaşamının ilerleyen safalarında tercih etmesi olabilir. Louisy vd. (2015) çipuranın genellikle 0-60 m'leri tercih ettiğini ve 200 m'ye kadar derinlikte bulunabildiğini belirtmiştir. Acarlı vd. (2009) Homa Dalyanı'nda 141 adet dil balığı örneklemişler ve bunların boy aralığını 14,1-30,2 cm (ort. 22,1±0,20) olarak rapor etmişlerdir. Bu değerler bu çalışmayla örtüşmektedir ve türün nispeten genç bireylerinin sığ ve verimli dalyan sularını beslenme ve gelişme amacıyla tercih ettiği fikrini güçlendirmektedir. Dil Balığı için İzmir Körfezi'nde üreme ayları Hoşsucu ve Çoker (1997) tarafından aralık-şubat ayları olarak belirtilmiştir. Kara ve Quignard (2019) Akdeniz'de yumurtadan çıkan 0+ yaş grubundaki juvenil bireylerin ilkbahar ayları boyunca kıyısularda dağılım gösterdiklerini ve bu bölgelerdeki lagün ve nehir ağızlarına beslenme amacıyla girdiklerini, yaz ayları boyunca bu alanlarda bulunan bireylerin yaklaşık 20-25 cm boylara ulaştıklarını, ekim-kasım aylarında denize geri döndüğünü ve daha yaşlı bireylerin bu bölgelerde nadiren yayılım gösterdiklerini belirtmişlerdir. Farklı çalışmalarda elde edilen yaş ve boy verileri incelendiğinde, Mehanna vd. (2015) Doğu Akdeniz'de İskenderiye kıyılarındaki çalışmalarında I - IV yaş aralığında bireyler tespit etmişler, I ve II yaşlar için erkeklerde 15,79 ve 23,81 cm, dişilerde ise 17,44 ve 26,51 cm toplam boy değerlerini vermişlerdir. Cerim ve Ateş (2020) Güney Ege Denizi Güllük Körfezi'ndeki çalışmalarında ise 3,9 - 31,1 cm aralığında 235 adet dil balığı bireylerini incelemişler ve yaş dağılımlarını I - IX yaş arasında belirlemişlerdir. Daban vd. (2021) Marmara Denizi'nde yaptıkları çalışmada dil balığı için maksimum V yaş belirlemişler ve örneklerinin büyük bir kısmının (%85) 0-III yaş grubunda olduklarını belirtmişlerdir.

Denizlerimizin ticari değeri en yüksek balıklarından biri olan levrek tüm denizlerimizde dağılım gösteren kıyısul bir türdür. Türün üreme dönemi kış aylarıdır (Bauchot, 1987). Tuzluluk değişimlerine karşı toleransı yüksek olan tür, lagüner ortamları ve nehir ağızlarını özellikle beslenme amacıyla tercih etmektedir. Türün bu ortamlar ile deniz arasındaki göçlerini özellikle su sıcaklığı etkilemektedir. Akdeniz'de yetişkin bireylerin lagüner ortamları ekim-aralık ayları arasında terk ettikleri rapor edilmiştir (Barnabé, 1976; Bouain, 1977). Homa Dalyanı'nda uzatma ağlarıyla örneklemede toplam 44 adet birey yakalanmış ve bu bireylerin büyük bir kısmı (%93) ağustos ve eylül aylarında elde edilmiştir. Otolitlerden yapılan yaş tayinleri sonucu 26,6- 66,2 cm (ort. 34,0±9,1) arasındaki boy aralığına sahip tüm bireylerde II ila V yaş arasında bireyler tespit edilmiştir. Acarlı vd. (2009) ise aynı lagünde 43 adet levrek balığı örneklemişler ve bunların boy aralığını 20,2-58,8 cm (ort. 38,5±1,29) olarak bulgularımızla benzerlik göstermektedir. Yaşlara göre ortalama boylar incelendiğinde dişilerin erkeklere göre daha hızlı büyüdüğü görülmektedir. Ergüden ve Turan (2005) İskenderun Körfezi'nde yaptıkları yaş tayinleri sonucu büyük bir kısmı III yaşında olmak üzere 0-VI yaş aralığında bireyler bulmuşlar ve erkeklerin dişilere göre daha yavaş büyüdüğünü belirlemişlerdir. Faggion vd. (2021) kültür ortamında bir yaştan altındaki bireylerde markalama tekniği ile yaptıkları büyüme çalışmasında yine benzer bulguya ulaşmışlardır. Bu çalışmada da dişi ve erkek yaş dağılımları için hesaplanan büyüme parametrelerine göre, dişiler daha büyük boya daha uzun bir yaşam süresi sonucunda ulaştıkları, erkeklerin ise büyüme hızlarının nispeten yavaş olması sebebiyle ulaşabilecekleri maksimum boyun daha küçük kalması ve sonuçsuz boya daha kısa sürede ulaşabileceğini göstermiştir. Büyümedeki bu farklılık hesaplanan büyüme performansı indeksi phi-prime ( $\Phi'$ ) değerlerinin erkeklerde 3,020, dişilerde ise 3,204 olması ile de doğrulanmaktadır. Abd Elnabi vd. (2022) Doğu Akdeniz'de Mısır kıyılarındaki Bardawil

Lagünü'nde 19,4-66,2 cm aralığındaki 482 birey incelemişler ve pullardan yaptıkları yaş tayinleri sonucu lagünde I-VI yaş arasında bireyler belirlemişlerdir. Aynı çalışmada cinsiyet farklılığı gözetmeden yapılan büyüme parametreleri hesabı sonucu sonuçmaz boyu 75,6 cm ve K değerini de 0,1588 olarak hesaplamışlar,  $\Phi'$  değerini de 2,96 olarak vermişlerdir. Bu değer, çalışmanın  $\Phi'$  değerlerine yakın olsa da büyüme performansındaki farklılığın nedeni, Doğu Akdeniz'in daha verimsiz olması ve/veya sıcaklığın yüksek olması neticesinde türün daha erken cinsi olgunluğa ulaşmasından kaynaklanmış olabilir.

Homa Lagünü'nden elde edilen levreklerin sömürülme oranı (E) 0,81 gibi oldukça yüksek bir oranda hesaplanmış olup, bu türün bölgede aşırı avcılığa maruz kaldığının bir göstergesidir. Akyol (2022) canlı yemli paragatla levrek avcılığının Ege kıyılarında yaygın olarak yapıldığını, özellikle aynı bölgede yer alan Bostanlı-Şemikler balıkçıların paragatla levrek avcılığını yoğun olarak sürdürdüklerini, bu amaçla yörede canlı yem olarak pinterle saz kayası (*Zosterisessor ophiocephalus* (Pallas, 1814)) balıklarının avcılığının da geliştiğini belirtmiştir.

## SONUÇ

Homa Dalyanı'nda ticari olarak avlanan 3 tür ile ilgili ortaya konulan bazı popülasyon özellikleri bu türlerin lagünde devamlılığı açısından oldukça önemlidir. Ancak levrek balıkları üzerine biyo-ekolojik çalışmalar oldukça sınırlıdır ve bu balıklar üzerine detaylı çalışmalara ihtiyaç vardır. Lagüner alanlar denizel canlıların beslenip gelişebilmelerine olanak sağlayan hassas ekosistemler olup, mevcudiyetlerini sürdürebilmeleri ancak sürekli bakım ve derinleştirme çabalarıyla mümkün olabilmektedir. Homa Dalyanı da Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi'nin sahiplenmesiyle mevcudiyetini şimdiki dek sürdürebilmiştir. Körfezin balık bolluğuna yoğun katkısı bulunan bu dalyanın sürdürülebilirliği için üniversite dışında, yerel yönetimler, ilgili bakanlıklar ve balıkçı birliklerinin de katkı sağlamaları gerekmektedir.

### Etik Standartlara Uyum

#### Yazarların katkıları

ETT: Tasarım, projenin yürütülmesi, saha çalışmaları, makale yazımı, gözden geçirme. SA: Saha çalışmaları, balık ölçümleri, yaş tayinleri, makale yazımı, gözden geçirme. OA: Biçimlendirme, analizler, makale yazımı. HŞ: Saha çalışması, biçimlendirme, gözden geçirme.

#### Çıkar çatışması

Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

#### Hayvanların Refahına İlişkin Beyan

Makale ticari balıkçılığa dayalı olduğu için etik onay belgesi almasına gerek yoktur.

#### İnsan Hakları Beyanı

Bu çalışma insan katılımcıları kapsamamaktadır.

#### Destekleyen Kurum

Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi, Proje numarası: FGA-2020-21003

## KAYNAKLAR

- Abd Elnabi, H.E., Desouky, M.G., Mokbell, S.S., & Omar, S.A. (2022). Some biological measurements on the European sea bass in Bardawil Lagoon, Egypt, *Egyptian Journal of Aquatic Biology & Fisheries*, 26(5): 571–593. <https://doi.org/10.21608/ejabf.2022.264478>
- Acarlı, D., Kara, A., Bayhan, B., & Çoker, T. (2009). Homa Lagünü'nden (İzmir Körfezi, Ege Denizi) yakalanan türlerin av kompozisyonu ve av verimi. *Ege Journal of Fisheries & Aquatic Sciences*, 26(1): 39–47. <https://doi.org/10.12714/egejfas.2009.26.1.5000156517>
- Akyol, O. (1999). Homa Dalyanı (İzmir Körfezi) kefal (*Mugilidae*) türlerinin demekolojisi. Doktora Tezi, E.Ü. Fen Bilimleri Enst. Bornova, İzmir, 124 s.
- Akyol, O. (2005). The Last Lagoon of Izmir Bay: Homa. *Ekoloji Magazin*, pp.12-16.
- Akyol, O. (2022). Av araçları ve avlama yöntemleri. Ege Üniv. Yayınları, Su Ürün. Fak. Yayın No. 86, Bornova, 216 s. ISBN 978-605-338-358-1.
- Akyol, O., & Gamsız, K. (2011). Age and growth of adult gilthead seabream (*Sparus aurata* L.) in the Aegean Sea. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 91(6): 1255–1259. <https://doi.org/10.1017/S0025315410001220>
- Alpbaz, A., & Kınacıgil, T. (1988). İzmir Homa Dalyanı'nın balık verimliliği ve balık faunası üzerine bir çalışma. *Su Ürünleri Dergisi*, 5(17-18): 31-56.
- Avşar, D. (2005). Balıkçılık Biyolojisi ve Popülasyon Dinamiği, Nobel Kitabevi, Ders Kitabı, 333 s. ISBN 978-605-935-426-4.
- Barnabé G. (1976). Contribution à la connaissance de la biologie du loup, *Dicentrarchus labrax* (L.) (poisson Serranidae),

- Başdemir, D. (2017). Homa Dalyanı (İzmir Körfezi) bentik ve planktonik dinoflagellatları ve ortam koşullarıyla ilişkisi. Ege Üniv. Fen Bil. Enst. Doktora Tezi. Bornova, İzmir.
- Bauchot, M.-L. (1987). Poissons osseux. p. 891-1421. In Fischer, W., Bauchot, M.L., Schneider, M. (eds.), Fiches FAO d'identification pour les besoins de la pêche. (rev. 1). Méditerranée et mer Noire. Zone de pêche 37. Vol. II. Commission des Communautés Européennes and FAO, Rome.
- Beverton, R.J.H., & Holt, S.J. (1957). On the dynamics of exploited fish populations. UK Ministry Agriculture and Fisheries, Fish. Invest., 19: 533.
- Bouain, A. (1977). Contribution à l'étude morphologique, anatomique et biologique de *Dicentrarchus labrax* (Linné, 1758) et *Dicentrarchus punctatus* (Bloch, 1792) des côtes tunisiennes, Specialized PhD thesis, Faculté des Sciences de Tunis.
- Cerim, H., & Ateş, C. (2020). Age, Growth and Length-weight Relations of Common Sole (*Solea solea* Linnaeus, 1758) from Southern Aegean Sea. Aquatic Sciences and Engineering, 35(2): 36–42.  
<https://doi.org/10.26650/ASE2020596672>
- Chaoui, L., Hichem Kara, M., Faure, E., & Quignard, J.P. (2006). Growth and reproduction of the gilthead seabream *Sparus aurata* in Mellah lagoon (north-eastern Algeria). Scientia Marina, 70 (3): 545-552.  
<https://doi.org/10.3989/scimar.2006.70n3545>
- Daban, İ.B., Arslan İhsanoğlu, M., İşmen, A., & Yiğın, C.Ç. (2021). Age, Growth, and Reproduction of Common Sole, *Solea solea* (Linnaeus, 1758) in the Sea of Marmara, Turkey, Acta Aquatica Turcica, 17(3): 395-408.  
<https://doi.org/10.22392/actaquatr.866428>
- Ergüden, D., & Turan, C. (2005). Growth Properties of Sea Bass (*Dicentrarchus labrax* (L., 1758), Perciformes: Moronidae) Live in Iskenderun Bay, Pakistan Journal of Biological Sciences, 8(11): 1584-1587.  
<https://doi.org/10.3923/pjbs.2005.1584.1587>
- Erkoyuncu, İ. (1995). Balıkçılık biyolojisi ve popülasyon dinamiği. Ondokuz Mayıs Üniv. Sinop Su Ürünleri Fak. Yayın No.95, 265 s.
- Faggion, S., Vandeputte, M., Vergnet, A., Clota, F., Blanc, M.-O., Sanchez, P., & et al. (2021). Sex dimorphism in European sea bass (*Dicentrarchus labrax* L.): New insights into sex related growth patterns during very early life stages. PLoS ONE, 16(4): e0239791. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0239791>
- Fateh, C., Lyamine, M., & Mostefa, B., (2018). Reproductive cycle of the gilthead sea bream *Sparus aurata* Linnaeus, 1758 (Pisces Perciformes Sparidae) in the Gulf of Skikda (Algerian East coast). Biodiversity Journal, 9 (1): 19–24.
- Gayanilo, F. C., Sparre, P., & Pauly, D. (1994). The FAO-ICLARM stock assessment tools (FISAT) user's guide, 186 p., FAO Computerized Information Series No.6, Rome.
- Hoşsucu, B., & Çoker, T. (1997). İzmir Körfezi dil balığının (*Solea vulgaris* Quensel, 1806) bir defadaki yumurtlama miktarının saptanması, Su Ürünleri Dergisi, 14 (1-2): 13-17.
- Kaya, M., Bilecenoğlu, M., & Özyayın, O. (2000). Growth characteristics of the leaping mullet (*Liza saliens* Risso, 1810) in Homa Lagoon, Aegean Sea. The Israeli Journal of Aquaculture Bamidgah, 52(4): 159-166.
- Kınacıgil, H.T. (1992). SÜYO Dalyanı'nın su özellikleri ve bazı ekonomik türlerinin gelişmeleri üzerine araştırmalar. Doktora Yezi, E.Ü. Fen Bilimleri Enst.Bornova, İzmir, 197 s.
- Koçak, C., Acarlı, D., Katağan, T., & Özbek, M., (2011). Morphometric characters of the Mediterranean green crab (*Carcinus aestuarii* Nardo, 1847) (Decapoda, Brachyura), in Homa Lagoon, Turkey. Turkish Journal of Zoology, 35(4): 551-557. <https://doi.org/10.3906/zoo-0903-5>
- Louisy, P., Sylvie J., Louisy, S., & James, R. (2015). Europe and Mediterranean Marine Fish Identification Guide: 860 Species, 1450 Photos, 1400 Drawings. Ulmer.
- Kara, M.H., & Quignard, J-P. (2019). Fishes in Lagoons and Estuaries in the Mediterranean 3B: Migratory Fish, Chapter 3: Soleidae, Norman, 1934, 75-110  
<https://doi.org/10.1002/9781119547594.ch3>
- Mehanna, S.F., Elregal, M.A., & Aid, N.M. (2015). Age and growth of the common sole, *Solea solea* from the Egyptian Mediterranean Coast of Alexandria, Egyptian Journal Aquatic Biology and Fisheries, 19(2): 59-64.  
<https://doi.org/10.12816/0016968>
- Pauly, D. (1980). A Selection of simple methods for the assessment of tropical fish stocks, FAO Fisheries Circular No.729, Rome. 54 pp.
- Pauly, D., & Munro, J.L. (1984). Once more on the comparison of growth fin fish and invertebrates. ICLARM Fishbyte, 1: 21-22.
- Pauly, D., & Soriano, M. L. (1986). Some practical extensions to Beverton and Holt's relative yield-perrecruit model. In: JL Maclean, LB Dizon, LV Hosillo (eds.). The First Asian Fisheries Forum. Asian Fisheries Society, pp 491-496. Manila.
- Ricker, W. E. (1975). Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. Bulletin Fisheries Research Board of Canada, 191: 1-382.
- Tosunoğlu, Z., Ünal, V., Kaykaç, M.H., Mermer, A., & Önem, R. (2015). Ege Dalyanlarının Güncel Durumu. 2013/SÜF/006, Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi Kesin Raporu, Bornova, İzmir, 332 s.
- Tosunoğlu, Z, Ünal, V., & Kaykaç, M H (2017). Ege Dalyanları. Su Ürünleri Kooperatifleri Merkez Birliği Yayınları No.3,

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Homa Lagünü (Koçak vd. (2011)'den yeniden düzenlenerek)

Şekil 2. Otolitler: (A) *Sparus aurata*, 21,8 cm TL, I yaş, (B) *Solea solea*, 28,5 cm TL, II yaş, (C) *Dicentrarchus labrax*, 58,8 cm TL, V yaş

Şekil 3. Homa Dalyanı'nda *Dicentrarchus labrax*, *Sparus aurata* ve *Solea solea* türlerinin boy frekans dağılımları.

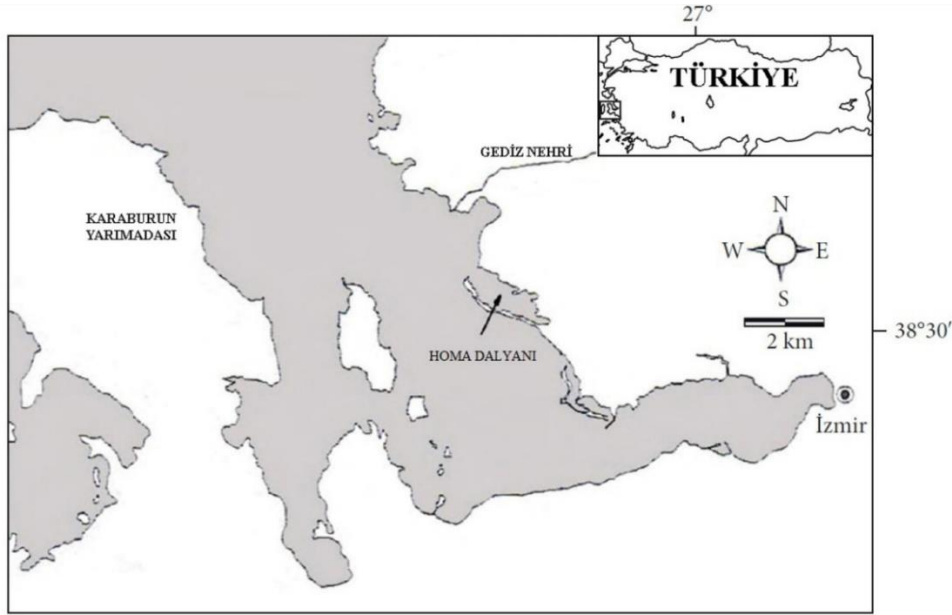
Şekil 4. Homa Dalyanı'nda *Dicentrarchus labrax*'ın yaş-boy eğrisi.

## ÇİZELGELER DİZİNİ

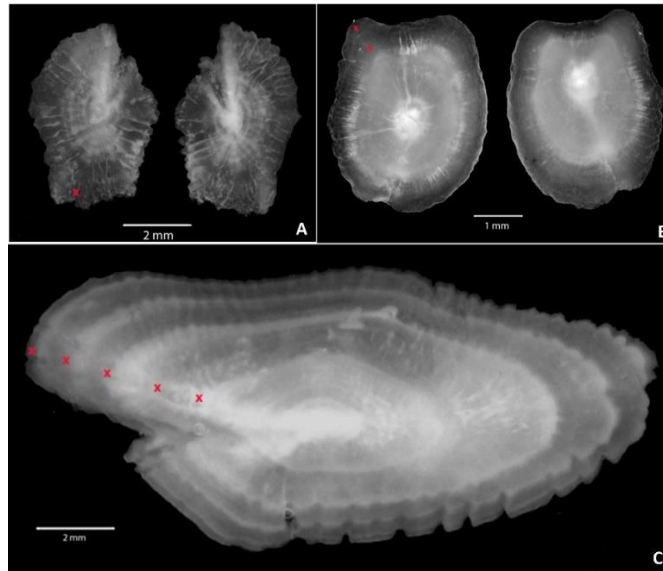
Çizelge 1. Homa lagününde uzatma ağıyla yakalanan türlerin aylara göre dağılımı (gri alanlar ilgili türün av kompozisyonunda bulunduğunu işaret etmektedir)

Çizelge 2. Homa Dalyanı'ndan yakalanan üç türün boy-ağırlık ortalamaları (L: Toplam boy, W: Toplam ağırlık, S.D.: Standart sapma, K: Kondisyon faktörü)

Çizelge 3. Homa Dalyanı'ndan elde edilen üç ekonomik türün boy aralıkları ve cinsiyete bağlı yaş sınıfları (♀: Dişi, ♂: Erkek, ♀: Hermafrodit)

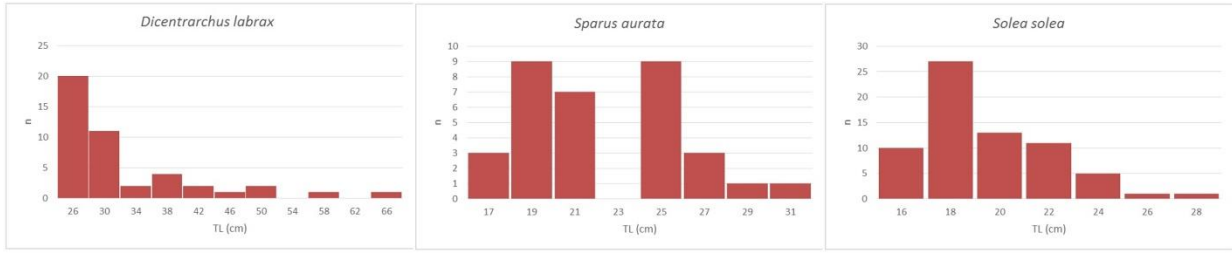


Şekil 1. Homa Lagünü (Koçak vd. (2011)'den yeniden düzenleme)

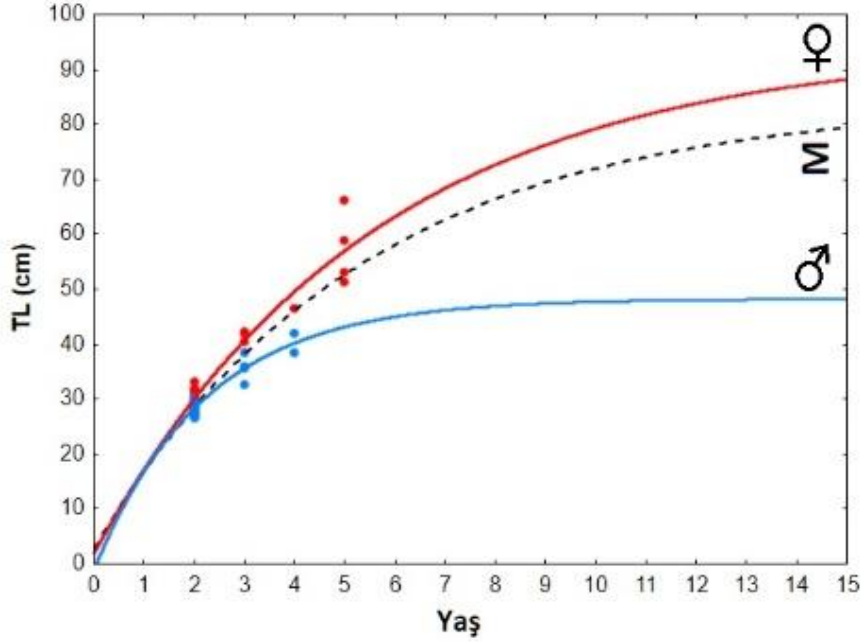


Şekil 2. Otolitler: (A) *Sparus aurata*, 21,8 cm TL, I yaş, (B) *Solea solea*, 28,5 cm TL, II yaş, (C) *Dicentrarchus labrax*, 58,8 cm TL, V yaş.





Şekil 3. Homa Dalyanı'nda *Dicentrarchus labrax*, *Sparus aurata* ve *Solea solea* türlerinin boy frekans dağılımları.



Şekil 4. Homa Dalyanı'nda *Dicentrarchus labrax*'in yaş-boy eğrisi.

Çizelge 1. Homa lagününde uzatma ağıyla yakalanan türlerin aylara göre dağılımı (gri alanlar ilgili türün av kompozisyonunda bulunduğunu işaret etmektedir)

Tür	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Dicentrarchus labrax</i> (L., 1758)												
<i>Sparus aurata</i> L., 1758												
<i>Solea solea</i> (L., 1758)												

Çizelge 2. Homa Dalyanı'ndan yakalanan üç türün boy-ağırlık ortalamaları (L: Toplam boy, W: Toplam ağırlık, S.D.: Standart sapma, K: Kondisyon faktörü)

Tür	n	L <sub>min</sub> - L <sub>maks</sub> (cm)	W <sub>min</sub> - W <sub>maks</sub> (g)	L <sub>ort</sub> ±S.D.(cm)	W <sub>ort</sub> ±S.D.(g)	a	b	R <sup>2</sup>	K
<i>D. labrax</i>	44	26,6 – 66,2	183,4 – 2928	34,0 ±9,1	500,4 ±555	0,0072	3,095	0,995	1,27
<i>S. aurata</i>	33	17,2 – 31,5	72,3 – 515,0	23,1 ±3,6	210,7 ±105,8	0,0097	3,153	0,987	1,71
<i>S. solea</i>	105	16,1 – 28,5	41,0 – 263,8	20,4 ±2,7	93,9 ±43,6	0,0124	2,941	0,893	1,11



**Çizelge 3.** Homa Dalyanı'ndan elde edilen üç ekonomik türün boy aralıkları ve cinsiyete bağlı yaş sınıfları (♀: Dişi, ♂: Erkek, ♀: Hermafrodit)

Tür	n	Cinsiyet	TL aralık (cm)	Yaş sınıfı	D:E oranı
<i>Dicentrarchus labrax</i>	23	♀	27,7 – 66,2	II, III, IV	1:0,91
	21	♂	26,6 – 41,9	II, III, IV, V	
<i>Sparus aurata</i>	4	♀	26,0 – 29,2	II	1:6,5
	26	♂	17,2 – 27,0	I, II	
	3	♀	25,2 – 31,5	II	
<i>Solea solea</i>	65	♀	16,8 – 28,5	I, II	1:0,62
	40	♂	16,1 – 23,0	I, II	