

Güllük Lagünü (Ege Denizi) Kefal Türlerinin (*Mugil* spp.) Bazı Büyüme Özellikleri *

Belgin Hoşsucu

Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, 35100, Bornova, İzmir, Türkiye

Abstract: *Some growth parameters of mullet species (Mugil spp.) living in Güllük Lagoon (Aegean Sea).* This study aims, by determining some growth characteristics of the mullet population in Güllük Lagoon, to obtain information about the present situation, to provide data, which will be of help to studies concerning the development of lagoon management and to compare these with the results other research done on this subject in our country. In samples of fish taken monthly throughout one year using gill nets 4 species of mullet were determined in Güllük Lagoon. These species were, in order of the abundance of fish caught, first at 49 % *Mugil cephalus* (Linnaeus, 1758), 27 % *Liza ramada* (Risso, 1826), 12 % *Chelon labrosus* (Risso, 1826) ve 12 % *Liza saliens* (Risso, 1810). In the *Mugil cephalus* population the average total length and weight values were 31 cm and 332 g, the length-weight relation was $W=0.008198 L^{3.048}$, the correlation coefficient 0.99, the age distribution in the population was between 1-5 years, and the dominant age distribution was 3 years. For *L. ramada* the average total length and weight values were 23.5 and 107.4 g, the length-weight relation was $W=0.0066894 L^{3.052}$, the correlation coefficient 0.97, the age distribution between 2-6 years, and most frequently encountered age group was 3 years. For *L. saliens* the average total length and weight values were 25.3 and 151.5 g, the length-weight relation was $W=0.008859 L^{2.997}$, the correlation coefficient 0.98, the age distribution between 2-6 years, and most frequently encountered age group was 4 years. For *C. labrosus* the average total length and weight values were 25.3 and 151.5 g, the length-weight relation was $W=0.0075539 L^{3.06748}$, the correlation coefficient was 0.98, the age distribution between 2-6 years, and the most frequently encountered age group was 4 years. The distribution according to months of the condition factor values was found to be statistically insignificant. When this research is compared with previous studies, although in general it shows similarities, some differences particularly with regard to age-related length distribution were observed. It's thought that these differences, which we observed in most studies, were caused by sampling and age determination methods, regional differences, productivity of the environment, and by excessive fishing.

Key words: *M. cephalus*, *L. ramada*, *C. labrosus*, *L. saliens*, lagoon, length, weight, age, condition factor.

Özet: Bu çalışma, Güllük Lagünü'ndeki kefal populasyonlarının bazı büyüme özelliklerini ortaya koyarak mevcut durumu hakkında bilgilenmek, lagün işletmeciliğinin geliştirilmesiyle ilgili çalışmalara yardımcı olacak verileri ortaya koymak ve ülkemizde yapılmış konuyla ilgili diğer araştırmaların sonuçlarıyla karşılaştırmayı amaçlamaktadır. Güllük Lagünü'nde bir yıl boyunca aylık olarak uzatma ağlarıyla yapılan balık örneklemelerinde kefalet 4 tür saptanmıştır. Bunlar yakalanma bolluğuna göre sırasıyla en fazla %49 *Mugil cephalus* (Linnaeus, 1758), %27 *Liza ramada* (Risso, 1826), %12 *Chelon labrosus* (Risso, 1826) ve %12 *Liza saliens* (Risso, 1810) türleridir. *M. cephalus* populasyonunda ortalama total boy ve ağırlık değerleri 31 cm ve 332 gr., boy ağırlık ilişkisi $W=0.008198 L^{3.048}$, korelasyon katsayısı 0.99, populasyonda yaş dağılımı 1-5 yaş arası, dominant yaş dağılımı 3 yaş grubudur. *L. ramada*, için ortalama total boy ve ağırlık değerleri 23.5 cm ile 107.4 gr., boy-ağırlık ilişkisi $W=0.0066894 L^{3.052}$, korelasyon katsayısı 0.97, yaş dağılımı 2-6 arası, en sık rastlanan 3 yaş grubudur. *L. saliens* için ortalama boy ve ağırlık 25.3 cm ile 151.5 gr., boy-ağırlık ilişkisi $W=0.008859 L^{2.997}$, korelasyon katsayısı 0.98, yaş dağılımı 2-6, en sık rastlanan 4 yaş bireylerdir. *C. labrosus*

için ortalama boy ve ağırlık 25.3 cm ile 151.5 gr., boy-ağırlık ilişkisi $W = 0.0075539 L^{3.06748}$, korelasyon katsayısı 0.98, yaş dağılımı 2-6, en sık rastlanan 4 yaş grubu olarak saptanmıştır. Kondüsyon faktörü değerlerinin aylara göre dağılımı istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur. Bu araştırma önceki çalışmalarla karşılaştırıldığında genelde benzerlik içinde olmasına karşın özellikle yaşa bağlı boy dağılımında bazı farklılıklara rastlanmıştır. Araştırmaların çoğunda saptadığımız bu farklılıkların nedeninin örnekleme ve yaş okuma yöntemlerinden, bölgesel farklılıklardan, ortamın verimliliğinden ve aşırı avcılıktan kaynaklandığı sanılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: *M. cephalus*, *L. ramada*, *C. labrosus*, *L. saliens*, boy, ağırlık, yaş, kondüsyon faktörü

Giriş

Kıyısall bölgeledeki endüstriyel gelişme ve aşırı avcılık gibi nedenlerle doğal ekosistemler zarar görmektedir. Lagünler özellikle yavru balık ve diğer canlıların beslenme, barınma ve korunması açısından büyük önem taşımaktadır. Fakat balıkçılığa olan ekonomik katkılarından dolayı lagünler devamlı sömürülmektedir. Ancak lagünlerin ekosistem dengeleri son derece hassas olduğundan sık olarak izlenmeli ve gerekli iyileştirme çalışmaları yapılarak bunların verimliliklerinin sürdürülebilir olması sağlanmalıdır.

Ülkemizdeki, çoğu Ege ve Akdeniz’de bulunan, 80 lagünden 25 tanesi aktif durumdadır (Alpbaz 1987). Özellikle ekonomik öneme sahip olan 7 dalyan; Homa, Çalıburnu, Karine, Sakızburnu, Akkoy, Güllük ve Köyceğiz’dir. Bunların arasında balıkçılık açısından en yüksek verime sahip olanlar Köyceğiz, Güllük, Karine ve Homa Dalyanlarıdır (Egemen ve diğ. 1999).

Kefal türleri lagünlerden avlanabilen ekonomik önemi en fazla olan balıklardandır. Kefal türlerinin büyüme özellikleriyle ilgili olarak pek çok yabancı araştırmanın (Arruda ve diğ. 1991, Quignard ve Authem 1981, Salem ve Mohammed 1982) yanında konuyla ilgili ülkemizde de yapılmış bazı araştırmalar mevcuttur (Deniz 1958, Erman 1959, Geldiay 1977, Temelli 1987, Yerli 1988, Sarı 1988, Yerli ve Erkakan 1990, Buhan 1998, Akyol 1999, Ergene 1999, Ergene ve Kuru 1999).

Ege Denizi’nin güneyinde ve Güllük Körfezi’nin doğusunda bulunan Güllük Lagünü’nde yıllık balık üretimi 15 kg/ha/yıl civarındadır. Avcılığı yapılan balık türlerinin % 67’si kefal türleridir. Av kompozisyonunda kefalden başka levrek, çipura, dil, yılan ve sazan balıkları avlanmaktadır (Güllük balıkçı kooperatifi verileri, 1994). Güllük Lagünü’nün derinliği 60-150 cm. arasında değişmektedir. Lagünün alanı 25 ha. olarak bildirilmiştir (T.O.K. Bakanlığı Su Ür. Arş. Enst. Müd., 1988). Güllük Lagünü’nde tuzluluk ‰ 7.49-15.79, sıcaklık 9.4-28 °C, pH 7.45-8.48, klorofil a 0.77-21.49 µl arasında değişmektedir (Egemen ve diğ., 1999). Konuyla ilgili olarak Güllük Lagünü’nde yapılmış araştırma sayısı azdır (T.O.K. Bakanlığı, lagün gölleri araştırma projesi, Egemen ve diğ., 1999).

Bu çalışma, Güllük Lagünü’ndeki kefal populasyonlarının bazı büyüme özelliklerini ortaya koyarak mevcut durumu hakkında bilgilenmek, lagün işletmeciliğinin geliştirilmesiyle ilgili çalışmalara yardımcı olacak verileri ortaya koymak ve ülkemizde yapılmış konuyla ilgili diğer araştırmaların sonuçlarıyla karşılaştırmayı amaçlamaktadır.

Materyal ve Yöntem

Güllük Lagünü’nden 1 yıl boyunca (1993-1994) her ay balık örnekleme yapılmıştır. Örnekleme Güllük Lagünü’nün kanalları uygun olmadığından Limni Gölü kısmından yapılmıştır. (Şekil 1). Bunun

için Güllük Dalyanı Su Ürünleri kooperatifinin teknesinden faydalanılmış olup örneklemelerde göz açıklığı 20 ve 24 mm olan fanyalı uzatma ağları kullanılmıştır. Bu ağlarla ard arda 3 kez voli yapıldıktan sonra saat 16.00-17.00 arasında atılıp ertesi sabah (8.00-9.00) toplanarak örneklenen balık materyalinin artırılmasına çalışılmıştır. Her ay örneklemelerin aynı şekilde ve aynı noktalarda yapılmasına özen gösterilmiştir. Sadece Eylül ayında aşırı lidaki kırımı yapması nedeniyle uzatma ağı atılmayıp, kooperatif tarafından avlanmış mevcut balıklarla biyometrik ölçümler yürütülmüştür.

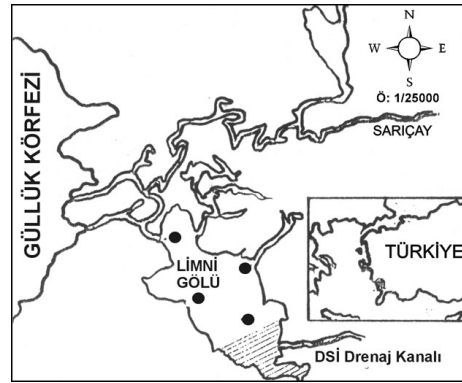
Yakalanan balık örnekleri arasında kefal balığına ait örnekler türlerine ayrılmış (Erman 1961 ve UNESCO 1986) ve biyometrik ölçümleri yapılmıştır. Buna göre total boy (T.B), total ağırlık (T.A), yaş tespitleri yapılmıştır. Yaş tespiti otolitten yapılmış olup yaşını doldurmamış bireyler bir üst yaş gurubuna dahil edilmiştir.

Boy ağırlık ilişkisi $W=a \cdot L^b$ denklemine göre (Gulland 1969) hesaplanmış olup W = total ağırlık, L = total boy, “a” kesişme ve “b” ise eğimdir. Sonsuz boy ve ağırlık, örnek sayısı çok fazla sayıda olmadığı için sağlıklı sonuçlar vermeyeceği kanaatiyle yapılmamıştır.

Balığın beslenme durumunu gösteren kondisyon faktörü (KF) $KF= W/L^3 \cdot 100$ (Weatherley 1972) formülü ile hesaplanmıştır. Aylara göre kondisyon faktörü ortalamaları şekiller halinde verilmiş olup bu değerlerin aylara göre

farklılığını test etmek için varyans analizi yapılmıştır.

Verilerin istatistiksel analizinde statgraph paket programı kullanılmıştır. Oransal boy (OL) ve ağırlık (OW) artışı, $OL= L_t-L_{t-1}/ L_{t-1}$ ve $OW= W_t-W_{t-1}/ W_{t-1}$ formüllerinden yararlanılarak hesaplanmıştır (Chugunova 1963)*.

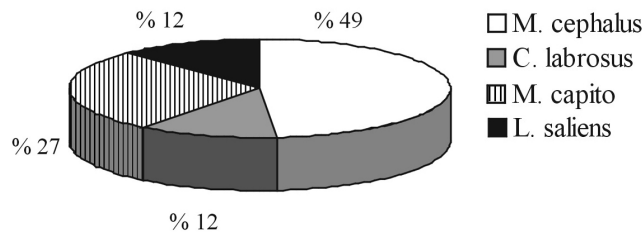


Şekil 1. Güllük Lagünü’nde saptanan istasyonlar

Bulgular

1. Güllük Lagünü’nde saptanan kefal türleri ve bunların yüzde kompozisyonu

Güllük Dalyanı’nda yapılan örneklemeler sonucunda 4 tür kefal saptanmış olup bunlar yakalanma bolluğuna göre sırasıyla en fazla % 49 *Mugil cephalus* (Linnaeus, 1758), %27 *Liza ramada* (Risso, 1826), %12 *Chelon labrosus* (Risso, 1826) ve %12 *Liza saliens* (Risso, 1810) türleridir (Şekil 2).



Şekil 2. Güllük lagünü’ndeki kefal türlerinin yüzde kompozisyonu

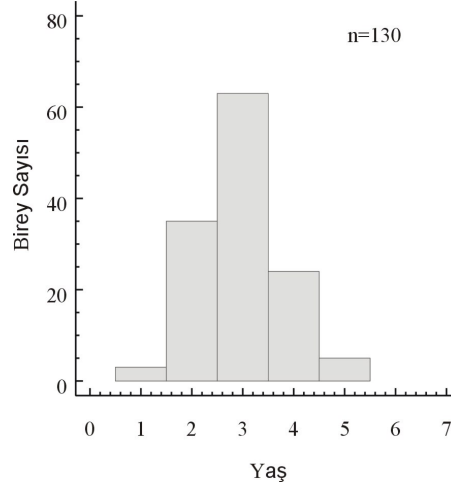
2. Kefal popülasyonlarının biyolojik özellikleri

2.1. *M. cephalus* (has, topan) türünde boy, ağırlık ve yaş ilişkileri

İncelenen 132 has kefal içinde en küçük boy ve ağırlık sırasıyla 17.6 cm ile 53.6 gr., en büyük değerler 46.5cm ile 1221.6gr. ve ortalama değerler 31cm ile 332gr. olarak saptanmıştır (Tablo 1).

Tablo 1. *M. cephalus* bireylerinde boy, ağırlık ortalamaları.

<i>M. cephalus</i>	Boy (cm)	Ağırlık (g)
N	132	132
X	31	332
V	43	52170.3
S	6.6	228.4
Sx	0.6	19.9
Min.	17.6	53.6
Max.	46.5	1221.6



Şekil 3. *M. cephalus* türünde yaş dağılımı.

Yakalanan has kefaller 1-5 yaş arasında dağılım göstermiş olup en az 1 ve 5, en çok 3 yaş bireylerine rastlanılmıştır (Tablo 2, Şekil 3). Ayrıca 3 yaş grubunun popülasyondaki nisbi büyüklüğü % 42.39 ile en büyük olarak saptanmıştır (Tablo 3).

Tablo 2. *M. cephalus* bireylerinde yaş gruplarına karşı boy, ağırlık değerleri.

Yaş	N	Boy (cm)			Ağırlık (gr)		
		Min.	Mak.	Ort.	Min.	Mak.	Ort.
1	3	17.6	21	19.3±1	53.6	84	74.9±7.4
2	35	19.9	31.2	24.62±0.5	70.6	295.6	151±8.9
3	63	24.7	40	30.7±0.4	116.4	647.8	283.4±5.7
4	24	32.5	46	39±0.7	326.8	907.4	603±123
5	5	39	46.2	43±1.5	475	1221.6	857.3±383

Tablo 3. *M. cephalus* yaş gruplarının popülasyondaki nisbi büyüklüğü.

Yaş	N	% N	Boy (cm)	Ağırlık (gr)	Nisbi Ağırlık	% N.A.
1	3	2.31	19.3	74.9	224.7	0.53
2	35	26.92	24.6	151	5285	12.55
3	63	48.46	30.7	283.4	17854.2	42.39
4	24	18.46	39	603	14472	34.36
5	5	3.85	43	857.3	4286.5	10.18

Has kefalın yıllık oransal boy ve ağırlık artışlarının 2 ve 4 yaşlarında hızlı, 5 yaşındaysa çok belirgin biçimde azaldığı görülmüştür (Tablo 4). 1 yaş

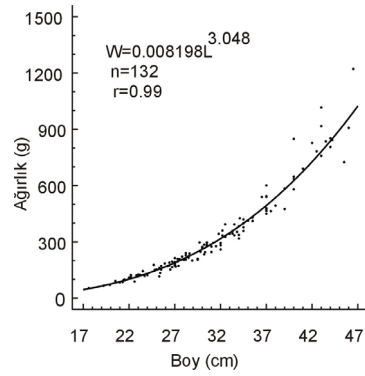
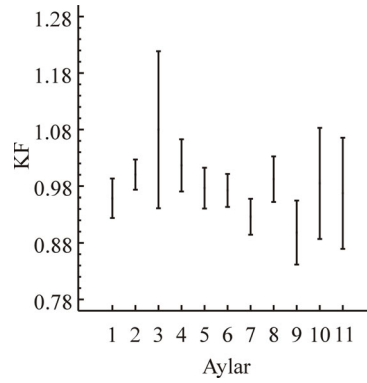
grubu bireyleri çok az sayıda yakalandığı için diğer yaş gruplarıyla karşılaştırma yapılamamıştır.

Tablo 4. *M. cephalus* bireylerinin yıllık oransal boy ve ağırlık artışları.

Yaş	N	Boy (cm)	Yıllık Artış	Oransal Artış	Ağırlık (gr)	Yıllık Artış	Oransal Artış
1	3	19.3			74.9		
2	35	24.6	5.3	0.28	151	76.1	1.02
3	63	30.7	6.1	0.25	283.4	132.4	0.88
4	24	39	8.3	0.27	603	319.6	1.13
5	5	43	4	0.10	857.3	254.3	0.42

Has kefalın populasyonda boy-ağırlık ilişkisi $W=0.008198L^{3.048}$ korelasyon katsayısıysa $r=0.9877$ bulunmuştur. Bu değerlerden boy-ağırlık ilişkisinin kuvvetli olduğu açıktır (Şekil 4).

leri en az Eylül ayında 0.90, en yüksek Mart ayında 1.08 çıkmasına karşın istatistiki açıdan gruplar arası fark $F_{0.05}(10,21)=2.77$, $F_{cal}= 1.426$ önemsizdir (Tablo 5, Şekil 5).

**Şekil 4.** *M. cephalus* türünde boy-ağırlık ilişkisi.**Şekil 5.** *M. cephalus* türünde aylara göre kondüsyon faktörü.

Örneklenen 132 adet has kefalde aylık kondüsyon faktörü ortalama değeri-

Tablo 5. *M. cephalus* için kondüsyon faktörü, total boy, ağırlık ortalama ve st. hata değerleri.

Ay	N	KF	Boy (cm)	Ağırlık (g)
1	15	0.95±0.03	31±1.9	337.4±71.5
2	27	1.00±0.02	27±1	217.5±27.7
3	1	1.08	27	213.3
4	9	1.02±0.03	33.8±1.5	408.6±60.1
5	15	0.98±0.02	30±1.2	282.1±31.2
6	23	0.97±0.02	31.2±1.2	333.5±48.7
7	19	0.93±0.02	32.4±1.6	370.5±58.3
8	12	0.99±0.05	36.6±2	547.4±86
9	6	0.90±0.04	35.1±2.9	410.2±82.5
10	2	0.99±0.001	24.1±6.4	166.7±113.1
11	3	0.96±0.09	28.5±2.6	227.2±53.3

2.2. *L. ramada* (plutarina, ceran, ince dudaklı) türünde boy, ağırlık ve yaş ilişkileri

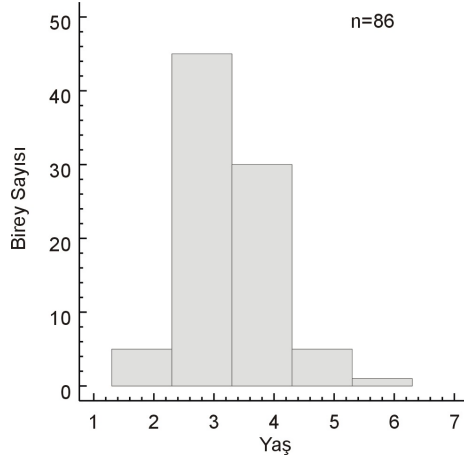
İncelenen 86 ince dudaklı kefal içinde en küçük boy ve ağırlık sırasıyla 17 cm ile 36.4 gr., en büyük değerler 33.8 cm ile 335.4 gr. ve ortalama değerler 23.5cm ile 107.4 gr. olarak saptanmıştır (Tablo 6).

Tablo 6. *L. ramada* bireylerinde boy, ağırlık ortalamaları.

<i>L. ramada</i>	Boy (cm)	Ağırlık (g)
N	86	86
X	23.5	107.4
V	8.05	266.6
S	2.8	47.6
Sx	0.3	5.1
Min.	17	36.4
Max.	33.8	335.4

Yakalanan ince dudaklı kefaller 2-6 yaş arasında dağılım göstermiş olup en az

2 ve 6, en çok 3 yaş bireylerine rastlanılmıştır (Tablo 7, Şekil 6).



Şekil 6. *L. ramada* türünde yaş dağılımı.

Ayrıca 3 yaş grubunun popülasyondaki nisbi büyüklüğü % 44.58 ile en büyük olarak saptanmıştır (Tablo 8).

Tablo 7. *L. ramada* bireylerinde yaş gruplarına karşı boy, ağırlık değerleri.

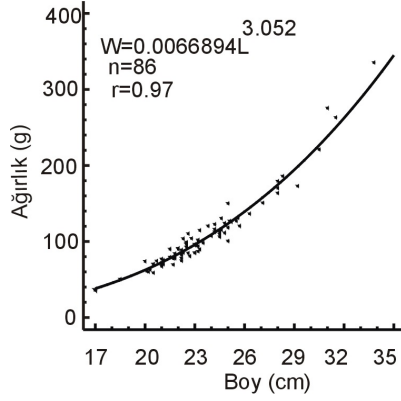
Yaş	N	Boy (cm)			Ağırlık (gr)		
		Min.	Mak.	Ort.	Min.	Mak.	Ort.
2	5	17	22.2	20±9	36.4	84.2	63.2±8.7
3	45	20	26.3	22.5±0.7	60.2	136.5	91.5±2.8
4	28	20.3	29	24.1±0.5	74.3	185.9	112.7±6.3
5	7	25.2	31.5	28.2±1.1	106.1	275.5	187.5±25.2
6	1	-	-	33.8	-	-	335.4

Tablo 8. *L. ramada* yaş gruplarının popülasyondaki nisbi büyüklüğü.

Yaş	N	% N	Boy (cm)	Ağırlık (gr)	Nisbi Ağırlık	% N.A.
2	3	5.81	20	63.2	316	3.42
3	14	52.33	22.5	91.5	4117.5	44.58
4	18	32.56	24.1	112.7	3155.6	34.16
5	9	8.12	28.2	187.5	1312.5	14.21
6	1	1.16	33.8	335.4	335.4	3.63

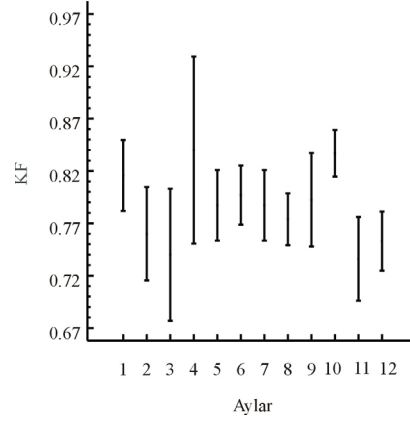
İnce dudaklı kefalın yıllık oransal boy ve ağırlık artışlarının 5 ve 6 yaşlarında hızlı, 4 yaşındaysa azaldığı görülmüştür (Tablo 9). 1 ve 2 yaş grubu bireyleri çok az sayıda yakalandığı için diğer yaş gruplarıyla karşılaştırma yapılamamıştır.

İnce dudaklı kefal popülasyonda boy-ağırlık ilişkisi $W = 0.0066894 L^{3.052}$ korelasyon katsayısıysa $r = 0.9725$ bulunmuştur. Bu değerlerden boy-ağırlık ilişkisinin kuvvetli olduğu açıktır (Şekil 7).

Şekil 7. *L. ramada* türünde boy-ağırlık ilişkisi.

Örneklenen 86 adet ince dudaklı kefalde aylık kondüsyon faktörü ortalama değerleri en az Mart ayında 0.74, en

karşın istatistiki açıdan gruplar arası fark $F_{0.05}(11,74)=2.47$, $F_{cal}= 1.981$ önemsizdir (Tablo 10, Şekil 8).

Şekil 8. *L. ramada* türünde aylara göre kondüsyon faktörü.Tablo 9. *L. ramada* bireylerinin yıllık oransal boy ve ağırlık artışları.

Yaş	N	Boy (cm)	Yıllık Artış	Oransal Artış	Ağırlık (gr)	Yıllık Artış	Oransal Artış
2	5	20			63.2		
3	45	22.5	2.5	0.13	91.5	28.3	0.45
4	28	24.1	1.6	0.07	112.7	21.2	0.23
5	7	28.2	4.1	0.17	187.5	74.8	0.66
6	1	33.8	5.6	0.20	335.4	147.9	0.79

Tablo 10. *L. ramada* için kondüsyon faktörü, total boy, ağırlık ortalama ve st. hata değerleri.

Ay	N	KF	Boy (cm)	Ağırlık (g)
1	7	0.81±0.03	27.6±0.9	174.2±19
2	4	0.76±0.01	26.6±1.6	148±28.2
3	2	0.74±0.04	25.6±2.4	128.6±41.2
4	1	0.84	31.5	263.2
5	7	0.79±0.04	23.4±0.7	101.9±8.8
6	10	0.80±0.01	23.3±0.5	102.1±5.8
7	7	0.81±0.04	23.5±0.7	106±9.8
8	13	0.78±0.02	23±0.5	95.3±5.9
9	4	0.79±0.03	23.8±3.3	133.5±67.4
10	16	0.84±0.01	21.6±0.5	86.7±5.5
11	5	0.74±0.03	22.7±0.5	87±9.06
12	10	0.75±0.01	22.2±0.4	83.2±4.3

2.3. *L. saliens* (ilarya, mavraki) türünde boy, ağırlık ve yaş ilişkileri

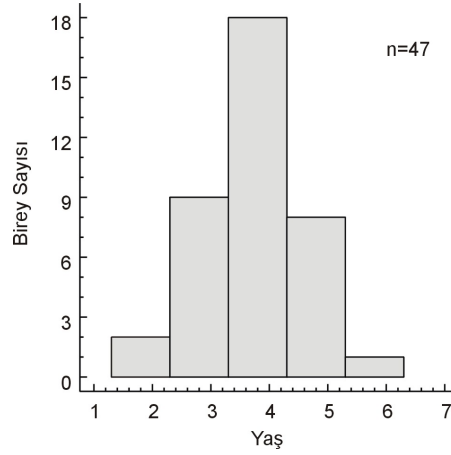
İncelenen 38 ilarya kefal içinde en küçük boy ve ağırlık sırasıyla 18.3 cm ile 46 gr., en büyük değerler 39 cm ile 474 gr. ve ortalama değerler 25.3cm ile 151.5 gr. olarak saptanmıştır (Tablo 11).

Tablo11. *L. saliens* bireylerinde boy, ağırlık ortalamaları.

<i>L. saliens</i>	Boy (cm)	Ağırlık (g)
N	38	38
X	25.3	151.5
V	13.8	5423.7
S	3.7	73.7
Sx	0.6	11.9
Min.	18.3	46
Max.	39	474

Yakalanan ilaryalar 2-6 yaş arasında dağılım göstermiş olup en az 2 ve 6, en

çok 4 yaş bireylerine rastlanılmıştır (Tablo 12, Şekil 9). Ayrıca 4 yaş grubunun populasyondaki nisbi büyüklüğü % 48.73 ile en büyük olarak saptanmıştır (Tablo 13).



Şekil 9. *L. saliens* türünde yaş dağılımı.

Tablo 12. *L. saliens* bireylerinde yaş gruplarına karşı boy, ağırlık değerleri.

Yaş	N	Boy (cm)			Ağırlık(gr)		
		Min.	Mak.	Ort.	Min.	Mak.	Ort.
2	2	18.3	20.1	19.2±0.9	46	69.9	58±12
3	9	20.6	23.5	22.2±0.4	74.3	115.8	96.5±5.5
4	18	23.5	28.4	25.6±0.4	113.9	240	156±8.8
5	8	24.1	31.5	28±1	127.7	260.1	186.4±6.7
6	1	-	-	39	-	-	479

Tablo 13. *L. saliens* yaş gruplarının populasyondaki nisbi büyüklüğü.

Yaş	N	% N	Boy (cm)	Ağırlık (gr)	Nisbi Ağırlık	% N.A.
2	5	5.26	19.2	58	116	2.01
3	9	23.68	22.2	96.5	868.5	15.07
4	18	47.37	25.6	156	2808	48.73
5	8	21.05	28	186.4	1491.2	25.88
6	1	2.63	39	479	479	8.31

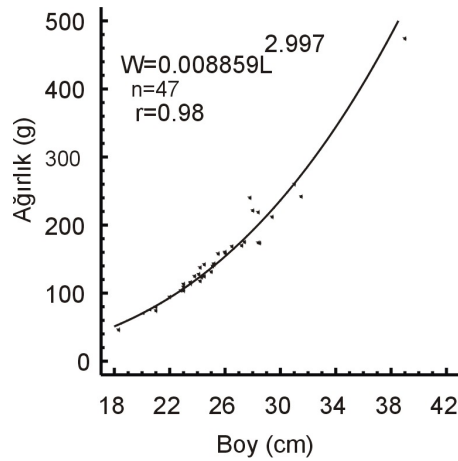
İlaryanın yıllık oransal boy ve ağırlık artışlarının 3 ve 4 yaşlarında hızlı, 5 yaşındaysa azaldığı görülmüştür (Tablo

14). 1 ve 2 yaş grubu bireyleri çok az sayıda yakalandığı için diğer yaş gruplarıyla karşılaştırma yapılamamıştır.

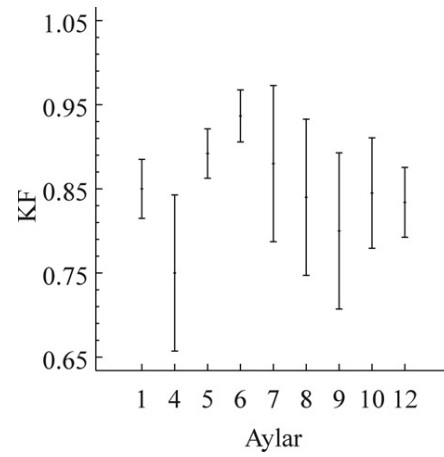
Tablo 14. *L. saliens* bireylerinin yıllık oransal boy ve ağırlık artışları.

Yaş	N	Boy (cm)	Yıllık Artış	Oransal Artış	Ağırlık (gr)	Yıllık Artış	Oransal Artış
2	5	19.2			58		
3	45	22.2	3	0.16	96.5	38.5	0.66
4	28	25.6	3.4	0.15	156	59.5	0.62
5	7	28	2.4	0.09	186.4	30.4	0.20
6	1	39	11	0.39	479	292.6	1.57

İlarya popülasyonunda 47 adette boy-ağırlık ilişkisi $W = 0.008859L^{2.997}$ korelasyon katsayısıysa $r = 0.9821$ bulunmuştur. Bu değerlerden boy-ağırlık ilişkisinin kuvvetli olduğu görülmektedir (Şekil 10).

**Şekil 10.** *L. saliens* türünde boy-ağırlık ilişkisi.

İlaryada aylık kondüsyon faktörü ortalama değerleri en az Nisan ayında 0.75, en yüksek Haziran ayında 0.94 çıkmasına karşın istatistiki açıdan gruplar arası fark $F_{0.05}(8,29)=3.12$, $F_{cal}= 2.510$ önemsizdir (Tablo 15, Şekil 11).

**Şekil 11.** *L. saliens* türünde aylara göre kondüsyon faktörü.**Tablo 15.** *L. saliens* için kondüsyon faktörü, total boy, ağırlık ortalama ve st. hata değerleri.

Ay	N	KF	Boy (cm)	Ağırlık (g)
1	7	0.85±0.03	27.6±0.9	180.3±13.2
4	1	0.75	28.5	173.6
5	10	0.89±0.01	23.8±0.5	121.7±7.7
6	10	0.94±0.03	26.1±0.9	172.3±18.3
7	1	0.88	23.5	113.9
8	1	0.84	25	131.2
9	1	0.80	39	474
10	2	0.84±0.04	21.5±0.5	84±10
12	5	0.84±0.02	22.3±1.6	98.8±21.6

2.4. *Chelon labrosus* (sivri burun, kalın dudaklı) türünde boy, ağırlık ve yaş ilişkileri

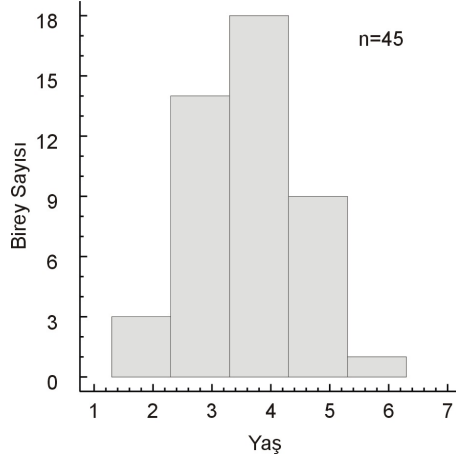
İncelenen 45 kalın dudaklı kefaller içinde en küçük boy ve ağırlık sırasıyla 20 cm ile 71.8 gr., en büyük değerler 35 cm ile 456 gr. ve ortalama değerler 25.3cm ile 151.5 gr. olarak saptanmıştır (Tablo 16).

Tablo 16. *C. labrosus* bireylerinde boy, ağırlık ortalamaları.

<i>C. labrosus</i>	Boy (cm)	Ağırlık (g)
N	45	45
X	26.4	188.1
V	12	6506.9
S	3.5	80.7
Sx	0.5	12
Min.	20	71.8
Max.	35	456

Yakalanan kalın dudaklı kefaller 2-6 yaş arasında dağılım göstermiş olup en az

2 ve 6, en çok 4 yaş bireylerine rastlanılmıştır (Tablo 17, Şekil 12).



Şekil 12. *C. labrosus* türünde yaş dağılımı.

Ayrıca 4 yaş grubunun populasyondaki nisbi büyüklüğü % 39.14 ile en büyük olarak saptanmıştır (Tablo 18).

Tablo 17. *C. labrosus* bireylerinde yaş gruplarına karşı boy, ağırlık değerleri.

Yaş	N	Boy (cm)			Ağırlık (gr)		
		Min.	Mak.	Ort.	Min.	Mak.	Ort.
2	3	20	24.7	22.2±1.4	71.8	113.8	99.6±18.2
3	14	21	26.4	23.9±0.5	91.4	191.8	136.2±8.6
4	18	22.7	31.2	26.5±0.5	118.4	328.9	184.1±12.1
5	9	27	33.1	30.3±0.6	210.9	356	276.7±17.4
6	1	-	-	35	-	-	456

Tablo 18. *C. labrosus* yaş gruplarının populasyondaki nisbi büyüklüğü.

Yaş	N	% N	Boy (cm)	Ağırlık (gr)	Nisbi Ağırlık	% N.A.
2	3	6.67	22.2	99.6	298.8	3.53
3	14	31.11	23.9	136.2	1906.8	22.52
4	18	40.	26.5	184.1	3313.3	39.14
5	9	20	30.3	276.7	2490.3	29.42
6	1	2.2	35	456	456	5.4

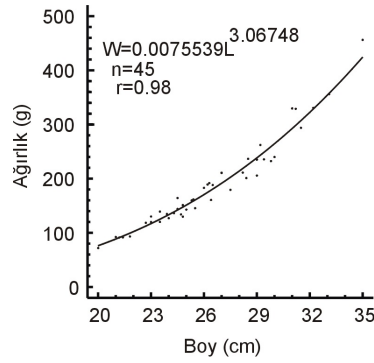
Kalın dudaklı kefallin yıllık oransal boy ve ağırlık artışlarının 5 ve 6 yaşlarında 3 ve 4 yaşlarına göre daha hızlı olduğu görülmüştür (Tablo 19).1 ve 2 yaş

grubu bireyleri çok az sayıda yakalandığı için diğer yaş gruplarıyla karşılaştırma yapılamamıştır.

Tablo 19. *C. labrosus* bireylerinin yıllık oransal boy ve ağırlık artışları.

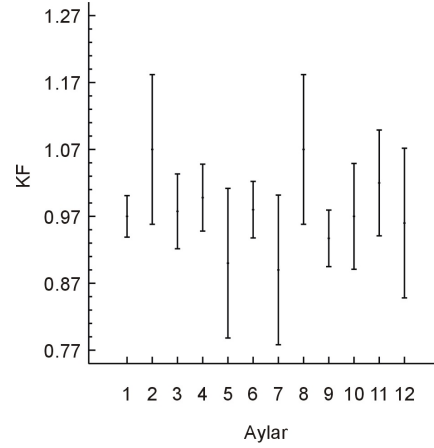
Yaş	N	Boy (cm)	Yıllık Artış	Oransal Artış	Ağırlık (gr)	Yıllık Artış	Oransal Artış
2	3	22.2			99.6		
3	14	23.9	1.7	0.08	136.2	36.6	0.37
4	18	26.5	2.6	0.11	184.1	47.9	0.35
5	9	30.3	3.8	0.14	276.7	92.6	0.50
6	1	35	4.7	0.16	456	179.3	0.65

Kalın dudaklı kefal popülasyonunda boy-ağırlık ilişkisi $W=0.0075539L^{3.06748}$ korelasyon katsayısıysa $r=0.9809$ bulunmuştur. Bu değerlerden boy-ağırlık ilişkisinin kuvvetli olduğu görülmektedir (Şekil 13).

**Şekil 13.** *C. labrosus* türünde boy-ağırlık ilişkisi.

Kalın dudaklı kefallerde aylık kondüsyon faktörü ortalama değerleri en

az Temmuz ayında 0.89, en yüksek Şubat-Ağustos ayında 1.07 çıkmasına karşın istatistiki açıdan gruplar arası fark $F_{0.05}(11,33)=2.57$, $F_{cal}=0.769$ önemsizdir (Tablo 20, Şekil 14).

**Şekil 14.** *C. labrosus* türünde aylara göre kondüsyon faktörü.**Tablo 20.** *C. labrosus* için kondüsyon faktörü, total boy, ağırlık ortalama ve st. hata değerleri.

Ay	N	KF	Boy (cm)	Ağırlık (g)
1	13	0.97±0.02	27.4±1.04	211.7±4.5
2	1	1.07	27	210.9
3	4	0.98±0.06	28±1.1	220.1±37.5
4	5	1±0.04	27±1	199.1±21.8
5	1	0.90	21.8	93.2
6	7	0.98±0.02	23.2±0.6	123.5±9.3
7	1	0.89	24.7	133.8
8	1	1.07	23.5	139.1
9	7	0.94±0.03	28±0.6	207.1±13.5
10	2	0.97±0.07	23±3	127.4±55.6
11	2	1.02±0.04	29.8±5.3	300±156
12	1	0.96	21.2	91.4

Tartışma ve Sonuç

Güllük Dalyan'ında yapılan örneklemeler sonucunda yakalanma bolluğuna göre sırasıyla en fazla % 49 *M. cephalus*, % 27 *L. ramada*, % 12 *C. labrosus* ve % 12 *L. saliens* türleridir. Köyceğiz Lagünü'nde Buhan (1998) sırasıyla en fazla *L. aurata* (% 35), *M. cephalus* (% 24.5), (% 22.2). *L. ramada* (% 12.7), *C. labrosus* (% 5.5) olarak saptamıştır. Her iki lagünde de has kefal başat türlerdendir. Güllük Lagünü'nde *M. cephalus* ve *L. saliens* türlerinin en bol çıkmasının bir nedeninin, bunların avlan-

dıkları dönemin üreme zamanlarına denk gelmesinden kaynaklandığı sanılmaktadır.

Güllük Lagünü *M. cephalus*, *L. ramada*, *L. saliens* ve *C. labrosus* türü için yaşa göre ortalama boy ve ağırlık değerleri ve regresyon denklem değerleri (kesişme ve eğim) her araştırmacının farklı farklıdır (Tablo 21, 22, 23, 24). Paralellik içinde olan değerlere de rastlanmasına karşın, genelde bu farklılıkların nedeni örnekleme ve yaş okuma yöntemlerinden, bölgesel farklılıklardan, ortamın verimliliğinden ve aşırı avcılıktan kaynaklanabilmektedir.

Tablo 21. Ülkemiz sularında yapılan *M. cephalus* türüne ait araştırmaların total boy ve boy-ağırlık ilişkisi değerlerinin karşılaştırılması (a=kesişme, b=eğim).

Araştırmacı	Bölge	Yaşlara göre ort. total boy (mm)						a	b
		I+	II+	III+	IV+	V+	VI+		
Deniz, 1958*	İstanbul	51	157	233	324	451	556	1.168*10 ⁻³	2.999
Erman, 1959*	Marmara Boğ.	70	174	260	355	410	-	-	-
Geldiay, 1977*	Köyceğiz Lag.	-	130	195	250	320	360	-	-
Geldiay, 1977*	Fethiye	-	110	175	230	290	345	-	-
Geldiay, 1977*	İzmir Körfezi	-	145	210	255	290	320	-	-
Temelli, 1987*	İzmir Körfezi	277	268	498	-	-	-	-	-
Yerli, 1988*	Köyceğiz Lag.	230	304	353	415	448	-	-	-
Buhan, 1998	Köyceğiz Lag.	180	236	284	327	374	-	0.00121	2.952
Akyol, 1999	Homa Lagünü	111	-	273	313	348	398	0.0101	3.071
Ergene ve Kuru, 1999	Paradeniz Lag.	192	232	294	334	374	403	-	-
Hoşsucu	Güllük Lagünü	193	246	307	390	430	-	0.008198	3.048

Not: Sadece Akyol, 1999 ve Ergene ve Kuru, 1999 çatal boy değerleri vermiştir.

*Buhan, 1998

Tablo 22. Ülkemiz sularında yapılan *L. ramada* türüne ait araştırmaların total boy ve boy-ağırlık ilişkisi değerlerinin karşılaştırılması (a=kesişme, b=eğim).

Araştırmacı	Bölge	Yaşlara göre ort. total boy (mm)						a	b
		I+	II+	III+	IV+	V+	VI+		
Geldiay, 1977*	Köyceğiz Lag.	-	110	185	225	260	310	-	-
Geldiay, 1977*	Fethiye	-	80	140	175	210	255	-	-
Temelli, 1987*	İzmir Körfezi	248	280	336	-	-	-	-	-
Yerli, 1988*	Köyceğiz Lag.	-	204	278	303	337	364	-	-
Sarı, 1988	Bafa Gölü	196	249	289	316	339	370	1.60*10 ⁻⁹	3.301
Buhan, 1998	Köyceğiz Lag.	178	228	270	302	332	355	0.005	3.18
Akyol, 1999	Homa Lagünü	107	205	249	292	318	-	0.0093	3.047
Ergene, 1999	Paradeniz Lag.	177	220	269	305	346	-	-	-
Hoşsucu	Güllük Lagünü	-	200	225	241	282	-	0.006689	3.052

Not: Sadece Akyol, 1999 ve Ergene ve Kuru, 1999 çatal boy değerleri vermiştir.

*Buhan, 1998

Tablo 23. Ülkemiz sularında yapılan *L. saliens* türüne ait araştırmaların total boy ve boy-ağırlık ilişkisi değerlerinin karşılaştırılması (a=kesişme, b=eğim).

Araştırmacı	Bölge	Yaşlara göre ort. total boy (mm)						a	b
		I+	II+	III+	IV+	V+	VI+		
Geldiay,1977*	Köyceğiz Lag.	-	-	110	180	220	260	-	-
Geldiay,1977*	Fethiye	-	-	80	135	180	210	-	-
Buhan, 1998	Köyceğiz Lag.	190	223	267	293	317	348	0.013	2.951
Akyol, 1999	Homa Lagünü	173	230	257	281	315	-	0.0078	3.124
Hoşsucu	Güllük Lagünü	-	192	222	256	280	390	0.00886	2.997

Not: Sadece Akyol, 1999 çatal boy değerleri vermiştir.

*Buhan, 1998

Tablo 24. Ülkemiz sularında yapılan *C. labrosus* türüne ait araştırmaların total boy ve boy-ağırlık ilişkisi değerlerinin karşılaştırılması (a=kesişme, b=eğim).

Araştırmacı	Bölge	Yaşlara göre ort. total boy (mm)						a	b
		I+	II+	III+	IV+	V+	VI+		
Erman, 1961*	Çanakkale Boğ.	167	261	338	405	468	526	$2.609 \cdot 10^{-5}$	2.897
Temelli,1987*	İzmir Körfezi	257	273	342	-	-	-	-	-
Yerli, 1988*	Köyceğiz Lag.	209	286	331	387	440	487	-	-
Buhan, 1998	Köyceğiz Lag.	218	267	304	349	-	-	0.013	2.931
Akyol, 1999	Homa Lagünü	165	211	263	284	325	-	0.0184	2.90
Hoşsucu	Güllük Lagünü	-	220	239	265	303	350	0.0075539	3.067

M. cephalus için 3 yaş grubunun popülasyondaki nisbi büyüklüğü % 42.39 ile en büyük olarak saptanmıştır. Bu değerler Erman (1959) ile benzerdir. *L. ramada* için de 3 yaş grubu baskınken diğer *L. saliens* ve *C. labrosus* türleri için 4 yaş grubu popülasyonda baskındır. Popülasyonda küçük yaş gruplarının az yakalanması ekonomik bir avlanmanın olduğuna işaretler.

Yıllık ve oransal boy artışlarında tek örnekle temsil edilen yaş grupları gözardı edildiğinde *L. saliens* ve *M. cephalus* türünde yaş büyüdükçe yıllık ve oransal boy ve ağırlık artışları düşme gösterirken *C. labrosus*'da aksine artış ve *L. ramada* türünde ise değişkenlik saptanmıştır. Ancak 1 ve 2 yaş bireyleri az veya hiç çıkmadığı için ilk yaşlardaki hızlı büyüme farkı tespit edilememiştir. 1 ve 2 yaş bireylerinin az çıkması kullanılan uzatma ağlarının seçiciliğinin uygunluğundan olduğu sanılmaktadır. Sadece has kefalın 1 yaş grubuna ait bireyleri, diğer kefal türlerine göre daha iri olduğundan az da olsa ağlara takılmıştır.

Üzerinde çalışılan 4 kefal türünün lagünde beslenme durumu hakkında fikir veren kondüsyon faktörü değerlerinin aylara göre farkı istatistik açıdan önemsiz olarak saptanmıştır. *M. cephalus* türü için Güllük Lagünü'nde KF değeri 0.90-1.08 arasındadır. Buhan (1998) Köyceğiz Lagünü'nde 284 has kefalde KF ortalama değerini 0.94-1.05 arasında bulmuştur. Her iki lagüne ait değerler çok büyük farklar göstermemektedir. Yerli ve Erkakan (1990) Köyceğiz Lagünü has kefal için ortalama KF değerlerini 0.87-1.16, Akyol (1999) Homa Lagünü için 1.30-2.80, Aksun (1992) Bafra Balık Gölleri'nde 1.26-1.50 olarak saptamıştır.

L. ramada için KF değerleri Güllük Lagünü için 0.74-0.84 olarak saptanmıştır. Buhan (1998) Köyceğiz Lagünü'nde KF ortalama değerini 0.84-1.05, aynı lagünde Yerli (1989) 0.77-0.92, Sarı (1988) Bafa Gölü'nde 0.83-0.98, Temelli (1987) İzmir Körfezi'nde 0.82-1.04, Akyol (1999) Homa Lagünü'nde 0.85-1.88, Akgöl-Paradeniz Lagünü'nde Ergene (1999) 0.95-0.97 olarak saptamıştır.

L. saliens için saptadığımız ortalama kondüsyon faktörü 0.75-0.94 iken bu değeri Buhan (1998) Köyceğiz Lagünü'nde 0.73-0.91, Akyol (1999) Homa Lagünü'nde 1.09-1.38 olarak saptamıştır.

C. labrosus için ortalama KF değerleri Güllük Lagünü için 0.89-1.07 arasında değişmektedir. Buhan (1998) Köyceğiz Lagünü'nde KF ortama değerini 0.98-1.01, aynı lagünde Yerli (1989) 0.91-1.20, Temelli (1987) İzmir Körfezi'nde 1.07-1.23, Akyol (1999) Homa Lagünü'nde 1.07-1.87 olarak saptamışlardır.

Kondüsyon faktörü değerleri türlerin üreme zamanlarıyla ilişkilendirildiğinde sadece has kefalın, üreme zamanı olan Eylül ayında düşük olarak tespit edilmiştir. Diğer kefal türlerinde üreme zamanlarıyla kondüsyon faktörü arasında bir ilişki saptanamamıştır. Bu çalışmadaki KF değerleri diğer araştırma sonuçlarıyla genelde benzerlik göstermesine karşın bazı farklılıklar da bulunmaktadır. Bu farklılıklar ortamın besin zenginliği kapasitesi, populasyon yoğunluğu, örnekleme zamanı, örnek sayısı ve yaşıyla ilgili olarak değişiklikler gösterebilmektedir. Güllük ve Köyceğiz Lagünü kefal türlerinin kondüsyon faktör değerleri benzer sonuçlar göstermektedir.

Sonuç olarak bu çalışmada Güllük Lagünü kefal türlerinin özellikle 6 ve daha büyük yaş grubuna ait bireylerin az yakalanması dikkat çekmektedir. Populasyonda bu yaş grubunun azalması aşırı avlandıklarını göstermektedir. Bunların kuzuluklardan çok küçük oranlarda da olsa salınması önerilebilir. Ancak doğaya bırakılan bu anaçların da özellikle olgun gonadlara sahip olanların, denizel ortamda tekrar avlanabileceği ihtimali düşünülürse bu da çözüm olamayabilir. Bu nedenle olgun gonatlı anaçların, yumurta bırakmalarına uygun bölgelerde, ağ kafesler kurularak doğal ortama yumurtlamalarını sağlamak ve yumurta atmış bireyleri kafeslerin içinden tekrar avlanıp

değerlendirmek sürdürülebilir verim için önerilebilir.

Kaynakça

- Akyol, O. 1999. Homa Dalyanı (İzmir Körfezi) kefal (*Mugilidae*) türlerinin demekolojisi. E.Ü.Fen Bil. Enst. Doktora tezi. Bornova-İzmir.1-123.
- Alpbaz, A.G. 1987. Türkiye dalyanları ve yetiştiricilik açısından yaralanma imkanları. İ.Ü.Su Ür.Y.Ok.Uluslararası Su Ür. Semp., 23-25 Kasım, İstanbul.
- Arruda, M.L., Azevedo, N.J., Nefo, I.A. 1991. Age and growth of the grey mullet (*Pisces, Mugilidae*) in Ria de Aveiro (Portugal). *Sci.Mar.*, 55(3):497-504.
- Buhan, E. 1998. Köyceğiz Lagün Sistemindeki Kefal Populasyonlarının Araştırılarak Lagün İşletmeciliğinin Geliştirilmesi. T.K.B. Su Ür. Arş.Enst.Müd.Bodrum.Seri B, 3:1-347.
- Denizci, R. 1958. Some thoughts about in biology of common grey mullet (*Mugil cephalus*, L.) in the waters of Istanbul and its surroundings. *Rapp.P.Reun.Comm. Int. Expolar.Scient.Mer.Medit.*, 14: 359-368.
- Egemen, Ö., Önen, M., Büyüksık, B., Hoşsucu, B., Sunlu, U., Gökpinar, Ş., Çirik, S. 1999. Güllük Lagünü (Ege Denizi, Türkiye) Ekosistemi. *Tr.J.of Agriculture and Forestry* 23(3): 927-947.
- Erman, F. 1959. Has kefal (*Mugil cephalus*)'un Biyolojisi. *Hidrobiy.Mec.*, 5(1-4):62-86.
- Erman, F. 1961. Kefallerinin Pyloric Caecum'ları ve bir tayin anahtarı. *Hidrobiy. Mec.*, 6(1-2):101-103.
- Ergene, S. 1999. Akgöl-Paradeniz Lagünü'nde (Silifke) yaşayan *Mugil cephalus* L., 1758'un üreme özellikleri. *Tr. J. of Zoology* 23, Sayı 2: 641-646.
- Ergene, S. ve Kuru, M. 1999. Gökso Deltası'ndaki Akgöl-Paradeniz Lagünlerinde yaşayan *Liza ramada* (Risso., 1826)'nın büyüme özellikleri. *Tr. J. of Zoology* 23(Ek sayı 2): 647-655, Tübitak.
- Geldiay, R. 1977. Ecological aspects of grey mullet living along the coast of Turkey. *E.Ü.Fen Fak. Derg. B*(1,2):155-170.
- Gulland, J.A. 1969. Manual of methods for fish stock assessments. Part I fish population analysis. *FAO Man. Fish. Sci.* 4:1-154.

- Ouignard, J. P. ve Authem, M. 1981. Structure des populations de *Liza ramada* (Poisson, Mugilidae) des cotes languedociennes de carnon au rhone age et croissance de poisson. Cybium, 3. serie, 5 (4):49-63.
- Salem, S. A. and Mohammad, S. Z. 1982. Studies on *Mugil seheli* and *Mugil capito* in Lake Timsah I. Age and growth. Bull. Ins.Oceac and Fish, Cairo, 8(1):29-68.
- Sarı, H.M. 1988. Bafa Gölü'ndeki Ceran Balığı (*Liza ramada* Risso, 1826) populasyonunun biyolojik yönden incelenmesi.Yüksek Lisans Tezi. E.Ü.Fen Bil. Enst. Biy.Anabil.Dalı, 1-67.
- Temelli, B. 1987. Kültüre alınabilecek kefal türleri ve bunların İzmir Körfezi koşullarında doğal gelişme özellikleri. E.Ü.Su Ürünleri Derg., 4: 93-105.
- T.O.K.B. 1988. Lagün gölleri araştırma projesi sonuç raporu. Su Ür. Ar. Enst. Müd., Bodrum.
- UNESCO. 1986. Fishes of the North-Eastern Atlantic and the Mediterranean. Vol. II-III, Eds., Whitehead and all., U.K., 1473.
- Yerli, S. 1989. Köyceğiz Lagün sistemi ekonomik balık populasyonları üzerine incelemeler. H.Ü.Fen. Bil.Ens.Anabil.Dalı, Doktora Tezi, 1-267.
- Yerli, S.V. ve Erkakan, F. 1990. Köyceğiz Lagün sistemindeki *Mugil cephalus* L.,1758 stokları üzerine incelemeler. Tr. J. of Vet. and Anim. Sci. 14:376-398.
- Weatherley, A.H. 1972. Growth and ecology of fish population, Academic Press book., 293 pp.