

Yumurtalık (Adana) Koyu'ndaki Küçük Dilbalığı (*Arnoglossus laterna* Walbaum, 1792) Populasyonunda Büyüme, Ölüm Oranları ve Stoktan Yararlanma Düzeyinin Belirlenmesi

Meltem Özütok, Dursun Avşar

Çukurova Üniversitesi, Su ürünleri Fakültesi, 01330 Balcalı, Adana, Türkiye.

Abstract: *Estimation of growth, mortality and the exploitation rate of the Scaldfish (Arnoglossus laterna Walbaum, 1792) population from the Yumurtalık (Adana) Bight.* This study was carried out for the identification of the growth characteristics, mortality rates and the exploitation rate of the scaldfish (*Arnoglossus laterna*) stock from the Yumurtalık Bight. von Bertalanffy growth constants for this species were $L_{\infty}=15.60$ cm, $K=0.13$ year⁻¹, $t_0=-1.54$ year and $W_{\infty}=27.64$ gr, and it was estimated that the highest growth in length and weight for scaldfish were between the age groups I st to II nd and V th to VI th respectively. Also, it was estimated that total mortality was $Z=0.5319$ and its components were $M=0.3619$ and $F=0.1700$. In addition to this, it was found that the exploitation rate on the scaldfish stock inhabited along the Yumurtalık Bight was not enough.

Key Words: Scaldfish (*Arnoglossus laterna*), von Bertalanffy growth constants, mortality rates, exploitation rate

Özet: Bu çalışma Yumurtalık Koyu'ndaki küçük dilbalıklarının (*Arnoglossus laterna*) büyüme özellikleri, ölüm oranları ve ilgili alandaki stokundan yararlanma düzeyini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. von Bertalanffy büyüme sabitlerinden $L_{\infty}=15.60$ cm, $K=0.13$ yıl⁻¹, $t_0=-1.54$ yıl ve $W_{\infty}=27.64$ gr olduğu; boy ve ağırlıkça büyümenin sırasıyla en fazla I. ile II. ve V. ile VI. yaş grupları arasında gerçekleştiği; ayrıca toplam ölümün $Z=0.5319$, bileşenlerinin $M=0.3619$ ile $F=0.1700$ olduğu ve böylece Yumurtalık Koyu'ndaki küçük dilbalığı stokundan yeterince yararlanılmadığı bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Küçük dilbalığı (*Arnoglossus laterna*), von Bertalanffy büyüme sabitleri, ölüm oranları, yararlanma düzeyi.

Giriş

Türkiye'nin Akdeniz kıyıları boyunca mesleki balıkçılığın yapıldığı en büyük alan, İskenderun-Silifke arasındaki geniş kıta sahanlığıdır. Bu bölgeden öteden beri avlana gelmekte olan bazı balık türlerinin ana avdaki oranları, son yıllarda her geçen gün biraz daha azalma eğilimi gösterirken (Gücü ve Bingel, 1994); bazılarını, belirtilenlerin aksine bir seyir izleyerek, av kompozisyonundaki oranları artmaya başlamıştır. Atlantik-Akdeniz kökenli bir tür olan küçük dilbalığı (*Arnoglossus*

laterna) kuzeydoğu Akdeniz'de oldukça yaygın olarak bulunan türlerden biridir (Bingel, 1987). Bu türün avlanan demarsal türler arasındaki oransal miktarının fazlalığı, özellikle dikkat çekicidir. İçinde bulunulan dönem itibarıyla, ekonomik açıdan önemli olmayan türler arasında değerlendirilen bu türün, diğer ekonomik türlerden örneğin *Saurida undosquamis*'in besin kaynağını oluşturmasının (Ben-Tuvia, 1966; Ben-Yami ve Glaser, 1974) yanı sıra hatırı sayılır derecede bir av potansiyeline sahip olduğu da düşünülmektedir (Bingel,

1987).

Küçük dilbalığının genel özellikleri ve biyolojisi; Kyle (1913), Akşiray (1954, 1987), Wheeler (1969), Mengi (1971), Nielsen (1973), Fischer (1973), Tortonese (1975), Nelson (1994); morfolojisi, Hensley ve Ahlstrom (1984); üreme biyolojisi Gibson ve Ezzi (1980), Daniel (1983); beslenme rejimi ise, De Groot (1971) ve Avşar (1994) tarafından çalışılmıştır. Türün kuzeydoğu Akdeniz'deki balıkçılığı ve stok kompozisyonu; Bingel (1981; 1987), Avşar (1987) ve Gücü ve diğ., (1994) tarafından çalışılmış olmasına rağmen; bu türün bölgedeki stok durumu ve biyolojik özellikleri hakkında yeterli ve kapsamlı sayılabilecek henüz bir çalışma bulunmamaktadır.

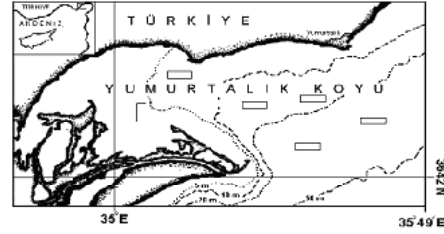
Belirtilen nedenlerden dolayı, bu çalışmada Yumurtalık Koyu'ndan avlanan küçük dilbalığının büyüme, ölüm oranları ve stoktan yararlanma düzeyi gibi populasyon parametrelerine yönelik özelliklerinin ortaya konması amaçlanmıştır. Gerçekten de bu çalışma ile belirtilen türün temel biyolojik özellikleri belirlenecek; boy ve ağırlıkça büyüme ile ölüm oranları gibi balıkçılıkta yaygın olarak kullanılan bazı parametreleri de saptanacaktır.

Materyal ve Yöntem

Örnekler, İskenderun Körfezi'nin batı kıyısında yer alan Yumurtalık Koyu'ndaki 6 istasyondan (Şekil 1) Eylül 1997-Ağustos 1998 tarihleri arasında gerçekleştirilen dip trolü çalışmalarından temin edilmiştir.

İstasyonların her birinden 30'ar dakikalık trol çekimlerinden elde edilen materyal; çamur, organik ve inorganik maddelerden temizlendikten sonra türlere göre ayrılmıştır. Örnek sayısının az olması durumunda tamamı; fazla olması durumunda ise, Holden ve Raitt (1974)'ün belirttiği şekilde alt örnek alınmıştır.

Örnekler, boraks ile tamponlanmış, %10'luk formalin çözeltisi içinde veya buzlukta dondurularak muhafaza edilmiştir. Laboratuvara getirilen balık örneklerinde total boy 1.00mm; vücut ağırlıkları ise, 0.0001gr duyarlılıkta ölçülmüştür. Eşey tayini gonadlardan ve Avşar (1998)'in önerdiği şekilde karın boşluklarına bakılarak yapılmış; bu amaçla 161'i dişi, 225'i erkek ve 4'ü juvenil olmak üzere toplam 390 adet küçük dilbalığı incelenmiştir.



Şekil 1. Yumurtalık Koyu ve dip trolü çekimlerinin yapıldığı istasyonlar (□: istasyonlar).

Yaş tahini Holden ve Raitt (1974)'ün önerdiği şekilde otolitlerden sacculus kesesinde yer alan sagitta kullanılarak yapılmıştır. Yaş tayini yapılan bireylerde, yaş grupları oluşturulmuş; her yaş gurubu için ise, ortalama boy ve ağırlık değerleri hesaplanmıştır. Boyca ve ağırlıkça büyüme, eşeylere göre ayrı ayrı ve her ikisi birlikte göz önüne alınarak incelenmiştir. Boyca ve ağırlıkça büyüme değerlerinin hesaplanmasında von Bertalanffy (1938)'in büyüme denklemleri kullanılmıştır. Bunun için boyca büyüme; $L_t = L_\infty * [1 - e^{-K(t-t_0)}]$ eşitliği yardımıyla; ağırlıkça büyüme ise, öncelikli olarak Ricker (1975)'in önerdiği $W = a * L^b$ Boy-Ağırlık ilişkisi yardımıyla W_∞ hesaplanmış, ardından $W_t = W_\infty [1 - e^{-K(t-t_0)}]^b$ eşitliğinden yararlanılmıştır.

Boyca büyüme sabitlerinin tahmin edilmesi sırasında Bingel (1985)'in önerdiği Regresyon Yöntemi'nden

yararlanılmıştır. Her yaş grubu için ölçülerek ve hesaplanarak bulunan ortalama boy ve ağırlık değerleri arasında istatistiksel anlamda farkın olup olmadığı 0.05 önem seviyesinde Khi Kare (X^2) Testi ile belirlenmiştir.

Doğal nedenlerle gerçekleşen ölüm oranı M; Ursin (1967)'in ilk kez Ortalama Ağırlığı kullanmak suretiyle hesapladığı $M=W^{-1/b}$ eşitliğinden elde edilmiştir. Toplam ölümlerin üssi katsayısı ise, Aşar (1998)'in önerdiği, Yaş Kompozisyonu'ndan hesaplanmıştır. Bu değerlerden (Z) ve (M) kullanılarak da (F) tahmin edilmiştir. Anılan ölüm oranları yardımıyla Sparre ve Venema (1992)'nin verdiği, $E=F/Z$ eşitliği yardımıyla Stoktan Yararlanma Düzeyi belirlenmiştir. Çalışılan türden sürekli en yüksek ürünü sağlamak amacıyla stoka uygulanacak balıkçılık şiddetinin düzenlenmesi için, analitik yöntemlerden Beverton ve Holt (1957)'nin önerdiği, Stoka Katılanlar Başına Elde Edilecek Ürün Modeli kullanılmıştır.

Tablo 2. Eşeyler ve bunların toplamlarına ait yaş grupları için ölçülen ve von Bertalanffy Denklemi'nin çözülmesi sonucu bulunan ortalama boy değerleri (cm) (N: örnek sayısı).

Eşeyler	Yaş Grupları							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Erkekler								
Ölçülen	4.70	6.08	6.97	7.55	8.42	9.60	10.50	11.20
Hesaplanan	5.01	6.42	7.64	8.70	9.62	10.42	11.11	11.20
N	2	9	53	69	39	22	21	10
Dişiler								
Ölçülen	4.10	5.00	6.76	7.71	8.63	9.68	10.60	11.30
Hesaplanan	3.82	5.33	6.63	7.75	8.71	9.53	10.24	11.84
N	3	12	22	43	36	23	11	12
Toplam								
Ölçülen	4.20	5.88	6.91	7.55	8.51	9.64	10.53	11.25
Hesaplanan	4.45	5.84	7.06	8.13	9.01	9.83	10.56	11.26
N	6*	24*	75	112	75	45	32	22

*: Juvenil bireyler nedeniyle erkek ve dişilerin toplamından daha fazladır

Yumurtalık Koyu küçük dilbalıklarında boyca büyümenin I.-II., II.-III., III.-IV., IV.-V., V.-VI., VI.-VII. ve VII.-VIII. yaş grupları arasında erkeklerde sırasıyla 1.61, 1.22, 1.06, 0.92,

Bulgular

Eşeyler ve bunların toplamlarına ait von Bertalanffy boyca büyüme sabitleri Tablo 1'de gösterildiği gibi bulunmuştur.

Tablo 1. Eşeyler ve toplamları için hesaplanan von Bertalanffy boyca büyüme sabitleri.

Eşeyler	Boyca Büyüme Sabitleri		
	L_{∞} (cm)	K (yıl ⁻¹)	t_0 (yıl)
Erkekler	15.88	0.14	-1.71
Dişiler	14.55	0.15	-1.00
Toplam	15.60	0.13	-1.54

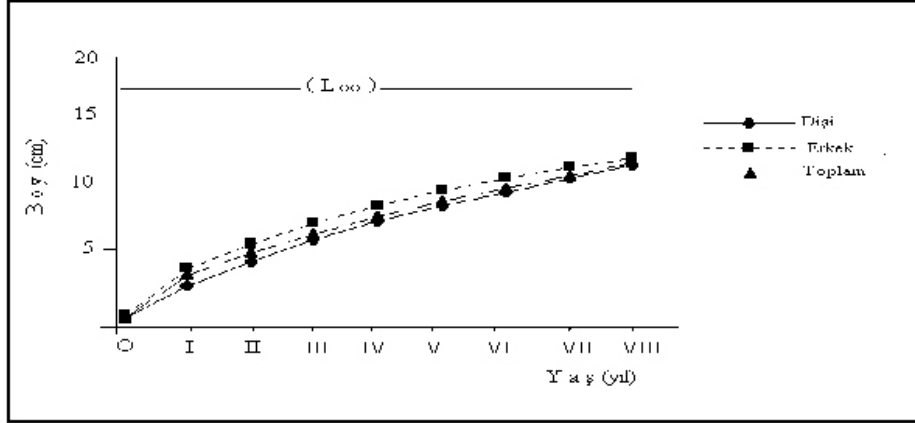
Yapılan yaş tayinlerinden, bu balıkların yaşlarının I-VIII. yaş grupları arasında değiştiği saptanmıştır. Saptanan yaş gruplarının incelenen örnekteki bulunma oranları ile bunların ortalama boy değerleri ve von Bertalanffy Boyca Büyüme Sabitleri'nin kullanılması sonucu hesaplanan ortalama boy değerleri Tablo 2'de verilmiştir.

0.80, 0.69, 0.70 cm; dişilerde 1.90, 1.30, 1.12, 0.96, 0.82, 0.71, 0.70 cm ve bunların toplamlarında ise 1.84, 1.22, 1.07, 0.88, 0.82, 0.73, 0.70 cm olduğu hesaplanmıştır. Bu değerlerden de

anlaşılacağı gibi, küçük dilbalıklarında boyca büyümenin en fazla artış gösterdiği yaş gruplarının I. ve II. Yaş Grupları olduğu görülmektedir.

Eşeyler ve bunların toplamları için

von Bertalanffy Boyca Büyüme Denklemi'nin çözülmesi sonucu hesaplanan ortalama boy değerlerinin kullanılmasıyla oluşturulan boyca büyüme eğrileri Şekil 2'de verilmiştir.



Şekil 2. Eşeyler ve toplamları için oluşturulan boyca büyüme eğrileri.

von Bertalanffy'nin Ağırlıkça Büyüme Sabitleri, Tablo 3'te gösterildiği gibi bulunmuştur.

Tablo 3. Eşeyler ve toplamları için hesaplanan von Bertalanffy ağırlıkça büyüme sabitleri.

Eşeyler	Ağırlıkça Büyüme Sabitleri		
	W_{∞} (gr)	K (yıl ⁻¹)	t_0 (yıl)
Erkekler	20.34	0.14	-1.71
Dişiler	27.03	0.15	-1.00
Toplam	27.64	0.13	-1.54

Eşeyler ve bunların toplamlarına ait yaş gruplarının ağırlık tartımlarından ve Boy-Ağırlık ilişkisi sabitlerinin kullanılması sonucu hesaplanan ortalama ağırlık değerleri Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4'teki ölçülen ve hesaplanan ortalama ağırlık değerleri arasında istatistiksel olarak herhangi bir farkın bulunmaması (Khi Kare Testi; $p > 0.005$); bu türün büyümesini karakterize etmek amacıyla hesaplanan von Bertalanffy

büyüme sabitlerinin kabul edilebilir doğrulukla hesaplandığının bir göstergesi olarak ele alınabilir.

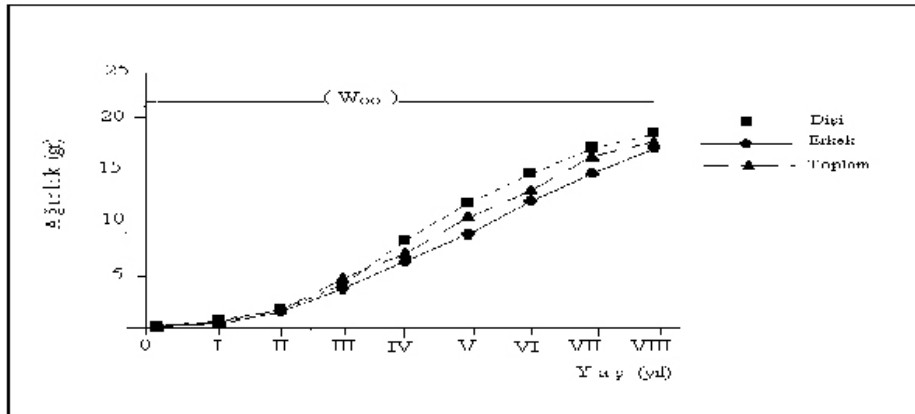
Küçük dilbalıklarının yaş grupları arasındaki ağırlıkça büyümeleri, erkek bireylerde sırasıyla; 0.176, 0.977, 0.707, 1.595, 2.871, 2.261, 2.389gr; dişilerde 1.317, 1.942, 2.317, 1.845, 2.314, 2.961, 2.177gr ve toplamlarında ise 1.134, 0.989, 1.922, 1.839, 2.569, 2.505, 2.323gr olarak hesaplanmıştır. Bu değerlerden de anlaşıldığı gibi, küçük dilbalıklarında erkekler, en fazla ağırlıkça büyümelerini V. ve VI yaş grupları arasında 2.871gr'lık bir artış ile gerçekleştirirken; dişiler, VI. ve VII. yaş grupları arasında 2.961gr ve bunların toplamlarında ise, yine V. ve VI. yaş grupları arasında 2.505gr'lık bir artış ile gerçekleştirmektedirler.

von Bertalanffy Denklemi'nin çözülmesi sonucu bulunan ortalama ağırlık değerlerinin kullanılması sonucu eşeyler ve bunların toplamları için oluşturulan ağırlıkça büyüme eğrileri ise, Şekil 3'te verilmiştir.

Tablo 4. Eşeyler ve bunların toplamlarına ait yaş grupları için tartılan ve boy-ağırlık ilişkisi ile v. Bertalanffy denklemlerinin çözülmesi sonucu bulunan ortalama ağırlık değerleri (gr) (N: örnek sayısı).

Eşeyler	Yaş Grupları							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Erkekler								
Ölçülen	0.687	1.963	2.940	3.647	5.242	8.113	10.374	12.763
Hesaplanan	0.689	2.230	2.879	3.680	5.157	7.73	10.200	12.455
N	2	9	53	69	39	22	21	10
Dişiler								
Ölçülen	0.567	1.884	2.726	4.043	5.888	8.102	11.063	13.230
Hesaplanan	0.557	1.818	2.632	3.959	5.618	8.020	10.630	12.960
N	3	12	22	43	36	23	11	12
Toplam								
Ölçülen	0.754	1.888	2.877	3.799	5.538	8.107	10.612	12.940
Hesaplanan	0.586	1.829	2.786	3.676	5.347	7.900	10.417	12.809
N	6	24	75	112	75	45	32	22

* : Juvenil bireyler nedeniyle erkek ve dişilerin toplamından daha fazladır



Şekil 3. Eşeyler ve toplamı için oluşturulan ağırlıkça büyüme eğrileri.

Boy-Ağırlık ilişkisinin hesaplanmasında kullanılan bireylerin boy ölçüm değerleri, minimum 3.9 cm ve maksimum 13.8 cm arasında değişirken; ağırlıkları ise 0.457gr'dan 19.3232gr'a kadar değişim göstermiştir. Eşeyler, 4 adet juvenil ve bunların toplamı için hesaplanan Boy-Ağırlık ilişkileri aşağıda verilmiştir:

Erkekler için; $W=0.006*L^{3.0624}$ ($n=225$, $r=0.912$)

Dişiler için; $W=0.005*L^{3.1034}$ ($n=161$, $r=0.934$)

Toplam için; $W=0.005*L^{3.1167}$ ($n=390$, $r=0.923$)

Boy-Ağırlık ilişkisi denklemlerinde üssel değer olarak (b), erkekler için 3.0624; dişiler için 3.1034 ve bunların toplamı için ise, 3.1167 olarak hesaplanmıştır. Dolayısıyla bu türün dişilerinin erkeklere oranla daha küt yapıda ve tıknaz olduğu sonucu çıkartılabilir ve Yumurталık Koyu'ndaki küçük dilbalıklarının büyümelerinde pozitif allometri gösterdikleri söylenebilir. Ayrıca korelasyon katsayısı değerlerinin

hem eşeylerde ve hem de bunların toplamında 0.9'dan daha fazla olarak hesaplanmış olması, boy-Ağırlık ilişkisinin hesaplanmasında kullanılan boy ve ağırlık verilerinin son derece uyumlu olduklarını göstermektedir.

Eşeyler ve bunların toplamı için hesaplanan toplam (Z), doğal (M) ve balıkçılık nedeniyle olan ölümlerin üssi katsayısı (F) Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5. Eşeyler ve toplamları için hesaplanan toplam (Z), doğal (M) ve balıkçılık nedenleriyle olan ölüm oranları (F).

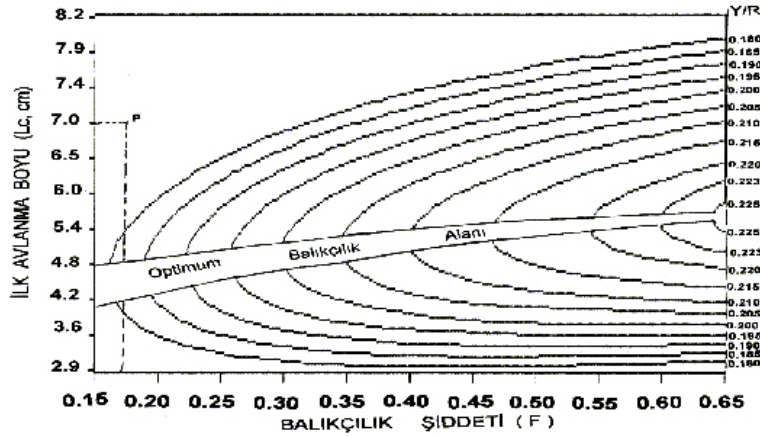
Eşeyler	Z	M	F
Erkekler	0.5071	0.2971	0.2100
Dişiler	0.5417	0.4217	0.1200
Toplam	0.5319	0.3619	0.1700

Tablo 5'ten de anlaşıldığı gibi, Yumurtalık Koyu'nda bulunan küçük dilbalıklarının dişilerinin doğal nedenlerle olan ve toplam ölüm oranlarının erkeklerinkinden yüksek; balıkçılık

nedeniyle olan ölüm oranlarının ise, erkeklerinkinden daha küçük olduğu belirlenmiştir.

Yumurtalık Koyu küçük dilbalıkları için oluşturulan eşdeğer ürün çizelgesi Şekil 4'te verilmiştir. İlk Avlanma Boyu (Lc=7.0 cm) ile Balıkçılık Nedeniyle Olan Ölüm Oranının (F=0.17) Şekil 4'te kesiştiği nokta (P), Optimum Balıkçılık Alanı'nın üzerinde kaldığı için, küçük dilbalıklarına uygulanan balıkçılığın yetersiz olduğuna karar verilebilir. Böylece eldeki veriler bu yönüyle değerlendirilip yorumlandığında, bu türün avcılığında uygulanan balıkçılık şiddetinin yetersiz olduğu ortaya çıkmış olmaktadır. Yani diğer bir anlatımla, bu türden yetersiz düzeyde yararlanılmakta olduğu saptanmış olmaktadır (Şekil 4).

İncelenen küçük dilbalıklarının eşeyleri ve bunların toplamları için ayrı ayrı olmak üzere hesaplanan stoktan yararlanma, diğer bir deyişle sömürme düzeyi (E), Tablo 6'da verilmiştir.



Şekil 4. Yumurtalık Koyu küçük dilbalıkları için oluşturulan eşdeğer ürün çizelgesi.

Tablo 6. Eşeyler ve toplamları için hesaplanan stoktan yararlanma düzeyleri.

Eşeyler	Sömürülme düzeyi (E)
Erkekler	0.41
Dişiler	0.22
Toplam	0.21

Tablo 6'dan da görülebileceği gibi, gerek eşeylerin herbiri ve gerekse bunların toplamı için hesaplanan yararlanma düzeyi değerlerinin tamamının 0.5'ten küçük olduğu ve böylece hem eşeyler ve hemde bunların toplamı itibarıyla hiç birinde optimum

değere ulaşamadığı görülmektedir. Optimuma en yakın (E) değeri, 0.41 ile erkekler için bulunmuştur. Böylece bu değerler, söz konusu türün Yumurtalık Koyu Stoku'ndan yeteri kadar yararlanılamadığını göstermektedir denebilir. Ayrıca söz konusu edilen stoktan yararlanma değerleriyle eşdeğer ürün çizelgesinden saptanan sonucun tam anlamıyla bir uyum içinde olduğu da ortaya çıkmış olmaktadır.

Tartışma ve Sonuç

Yumurtalık Koyu'ndan elde edilen küçük dilbalıklarında örneklenen otolitlerin kullanılmasıyla gerçekleştirilen yaş tayini çalışmalarında, örnekleri oluşturan bireylerin I.'den başlayarak VIII. yaş grubuna kadar değiştikleri saptanmıştır (Tablo 2). Kyle (1913), Kuzey Denizi ve Manş Denizi'nden örneklediği küçük dilbalıklarından aldığı pulları kullanmış ve incelediği örneklerin 0. ile VI. yaş grupları arasında değiştiklerini bulmuştur. Gibson ve Ezzi (1980) ise, İskoçya'nın batı kıyılarından örnekledikleri küçük dilbalıklarının biyolojilerini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmalarında, otolit kullanarak yaş tayini yapmışlar ve ilk yaşları kolaylıkla belirlediklerini fakat yaş ilerledikçe (örneğin VI., VII. ve VIII. yaş grupları gibi) açık ve koyu zonların ayırt edilmesinin oldukça güç olduğunu; inceledikleri örneklerin ise 0. ile VIII. yaş grupları arasında olduklarını belirtmişlerdir. Böylece yukarıda verilen örneklerden de gözlendiği gibi, küçük dilbalıklarının Kuzey Denizi, Manş Denizi ve İskoçya'nın batı kıyılarındaki popülasyonları için yakalanma yoğunluklarının 0. ve VIII. yaşlar arasında olduğu belirlenmiş olmaktadır. Bu çalışmada ise, en fazla III., IV. ve V. yaş grubuna ait bireylerin bulunduğu ve böylece Yumurtalık Koyu küçük dilbalıklarının sözü edilen bölgelerdekilerden daha az şiddetli bir

avcılık baskısının altında oldukları söylenebilir.

Tablo 2'den de görüldüğü gibi, boyca büyümede gösterilen en yüksek artış I. ve II. yaş grupları arasında ve 1.83 cm olarak gerçekleşmiştir. II. yaş grubundan itibaren ise, eşeylerdeki boyca büyüme oranı giderek azalış göstermiştir. Eşeylere ait boy değerleri kullanıldığında, bu balıklarda erkeklerin ortalama olarak 1.06 cm, dişilerin 1.98 cm ve bunların toplamalarının ise, 0.95 cm'lik bir artışa sahip oldukları; böylece bu türde dişilerin boy artışının erkeklere oranla daha fazla olduğu bulunmuş olmaktadır. Bu çalışmada belirlenmiş olan yaş gruplarına ait ortalama total boy değerlerinin (Tablo 2), Gibson ve Ezzi (1980)'nin bildirdiği değerlerden oldukça küçük olduğu gözlenmiştir. İskoçya'nın batı kıyılarındaki küçük dilbalıklarında en fazla büyümenin II. ve III. yaş grupları arasında gerçekleştiğini bildiren Gibson ve Ezzi (1980)'nin verdiği bu sonuç ile Yumurtalık Koyu küçük dilbalıkları için bulunan ve I. ve II. yaş grupları arasında gerçekleştiği ileri sürülen en hızlı büyüme döneminin çelişmesi sürpriz olarak karşılanmamıştır. Çünkü Avşar ve Çiçek (1999)'un Yumurtalık Koyu için verdikleri ortalama en düşük ve en yüksek olmak üzere sırasıyla 14.8°C ve 28.5°C'lik sıcaklık değeri ile Gibson ve Ezzi (1980)'nin örneklerini temin ettikleri, Yumurtalık Koyu'na oranla daha serin suları içeren İskoçya'nın batı kıyıları karşılaştırıldığında, bunlardan Yumurtalık Koyu'nun daha sıcak sulara sahip olduğu ve bu suların ise, içinde yaşamlarını sürdüren balıkların fizyolojik aktivitelerinin hızlanması sonucunu doğurduğu açıkça ortadadır. Böylece, İskoçya'nın batı kıyılarındaki küçük dilbalıklarının bir yıllık bir gecikmeyle Yumurtalık Koyu küçük dilbalıklarının hızlı büyüme dönemini takip etmesi sonucunun ortaya çıktığı düşünülmektedir.

Tablo 4'te verilen ağırlık değerlerinin incelenmesinden ise, küçük dilbalıklarında ağırlıkça artışın en yüksek olduğu dönemin V. ile VI. yaş grupları arasında ve 2.55 gr'lık bir değerle gerçekleştiği görülebilir. Eşeyler ait ağırlık değerleri incelendiğinde; ortalama olarak erkeklerin 1.65 gr, dişilerin 1.77 gr ve bunların toplamalarının ise, 1.75 gr'lık bir artışa sahip oldukları görülmektedir. Dolayısıyla dişilerin ağırlık artışının boyca büyümede olduğu gibi erkeklerle oranla daha fazla olduğu saptanmıştır.

Bu çalışmada, Boy-Ağırlık ilişkisi sabitlerinden (b)'nin dişiler için 3.1034; erkekler için 3.0904 ve bunların toplamaları için de 3.1294 olduğu bulunmuştur. Dolayısıyla dişilerin erkeklere oranla daha küt yapıda ve tıknaz oldukları; erkeklerin ise, daha fuziform vücut yapısına sahip oldukları sonucu çıkarılabilir. Ayrıca Bingel (1987), kuzeydoğu Akdeniz bölgesi için, bu türün (b) değerinin 2.9746 olduğunu belirtmektedir. Dolayısıyla Yumurtalık Koyu'nda bulunan küçük dilbalıklarının kuzeydoğu Akdeniz genelinde bulunanlardan daha tıknaz yapıya sahip oldukları ve büyümelerinde pozitif allometri gösterdikleri söylenebilir. Yumurtalık Koyu'nda küçük dilbalıklarının yaygın olarak buldukları ortalama boy değerlerinin 6-8 cm olduğu bulunmuştur. Bingel (1987) yaptığı çalışmasında, bu balıkların Mersin ve İskenderun körfezlerinde yaygın olarak 6-8 cm olduklarını bildirdiğine göre, söz konusu çalışma sonuçları ile bu çalışmadan elde edilen bulguların tam anlamıyla bir uyum içerisinde olduğu ileri sürülebilir.

Çeşitli ülkelerde yapılan çalışmalarda bu türün en fazla büyüebildiği boy, yani sonuşmaz uzunluk (L_{∞}) (Avşar, 1998) değerinin; Güney İrlanda, Kuzey Denizi ve Akdeniz için 19 cm (Wheeler, 1969; Fischer 1973),

kuzeydoğu Akdeniz için ise, 15 cm (Bingel, 1987) olduğu bildirilmiştir. Bu çalışmada ise, incelenen bireylerden elde edilen sonuşmaz uzunluk değerinin erkekler için 15.60 cm; dişiler için 14.55cm ve toplamaları için ise, 15.88 cm olduğu saptanmıştır. Yumurtalık Koyu için saptanan bu değerler ile Bingel (1987)'in kuzeydoğu Akdeniz için bildirmiş olduğu değerlerin birbirlerine çok yakın oldukları görülmektedir.

Bingel (1987), yaptığı çalışmasında, İskenderun ve Mersin körfezlerindeki küçük dilbalıkları için balıkçılık nedeniyle olan ölümleri (F) sırasıyla 1.075 ile 0.290 olarak; doğal nedenlerle olan ölümleri (M) her iki körfezde de 0.290; toplam ölümleri (Z) ise, yine sırasıyla 2.050 ile 1.405 olarak bulmuş ve bu iki körfezdeki söz konusu türde ölüm oranlarının çok yüksek olduğunu bildirmiştir. Bu çalışmada ise, ölüm oranları sırasıyla (M) =0.3620; (F)=0.1700; (Z)=0.5320 olarak hesaplanmıştır (Tablo 5). Bu değerlerden de anlaşılacağı gibi, hesaplanan ölüm oranları Bingel (1987)'nin rapor ettiği bulgularından çok küçük olduğu görülmektedir. Böylece, Yumurtalık Koyu'ndaki küçük dilbalıkları üzerinde uygulanan balıkçık şiddetinin düşük olduğu; öte taraftan Yumurtalık Koyu'nun bu tür için, Mersin ve İskenderun körfezlerine oranla daha uygun bir habitat olduğu ileri sürülebilir.

Doğal nedenlerle olan ölümlerin, balıkçılıktan kaynaklanan ölümlerden daha fazla olarak bulunması, ilgili stoktan yeterince yararlanılmadığını işaret etmektedir. Gerçekten de, ölüm parametreleri kullanıldığında; ilgili tür için sömürülme oranının (E) = 0.21 olduğu dikkati çekmektedir (Tablo 6). Stokun aşırı yada yetersiz avlanıp avlanılmadığının bir göstergesi olarak değerlendirilen sömürme yada yararlanma oranı $E \cong 0.5$ olduğu yada diğer bir ifadeyle $F \cong M$ olduğu anda sürdürülebilir en yüksek maksimum ürünün elde

edileceği düşünülürse (Bingel, 1987), söz konusu stoktan optimum düzeyde yararlanmak için mevcut sömürülme oranının %59 düzeyinde artırılmasının gerekli olduğu ileri sürülebilir. Öte taraftan eşdeğer ürün çizelgesinde, bu türün yetersiz düzeyde bir avcılık baskısı altında olduğu (Şekil 4); ilk avlanma boyu ile bu türe uygulanan avcılık şiddeti arasında bir uyumsuzluğun bulunduğu; yani diğer bir deyişle bu türden istenen optimum seviyeden daha az düzeyde yararlanıldığı görülmektedir. Bingel (1987), Mersin ve İskenderun körfezlerindeki küçük dilbalığı popülasyonlarının sömürülme oranlarını sırasıyla 0.84 ve 0.74 olarak belirterek; bu stokların aşırı sömürüldüğünü ve avcılık baskısı ile ilk yakalanma boyu arasında bir uyumsuzluğun olduğunu rapor etmiştir. Aynı çalışmada ağ göz genişliğinin artırılarak, ilk avlanma yaşının yukarı çekilmesi ile balıkçılık şiddetinin yarı yarıya indirildiği koşulda dahi eşdeğer ürün çizelgesinde aynı miktarda ürünün elde edilebileceğini belirtmiştir. Yani kısaca, Bingel (1987)'nin yaklaşık 15 yıl önce gerçekleştirdiği çalışmada küçük dilbalıklarından yararlanma düzeyi hususunda elde ettiği sonuç ile bu çalışmadan elde edilen bulgu arasında tam anlamıyla bir zıtlığın olduğu dikkat çekicidir. Gerçekten de büyük bir olasılıkla geçen bu 15 yıllık süre zarfında bu türe uygulanan balıkçılık şiddeti düşmüş olabilir. Eğer durum böyle ise, o zaman bu çalışmada yararlanma düzeyinin yetersiz olarak bulunmuş olması doğal karşılanabilir.

Kaynakça

- Akşiray, F., (1954): Türkiye Deniz Balıkları ve Tayin Anahtarı (Identification Key for the Turkish Marine Fishes) İstanbul Üniv. Fen Fak. Hidrobiyoloji Araştırma Enstitüsü Yayınları. Sayı 1: Pulhan Matbaası, İstanbul, (in Turkish), 283s.
- Akşiray, F., (1987): Türkiye Deniz Balıkları ve Tayin Anahtarı (Identification Key for the Turkish Marine Fishes) (2. Baskı), İstanbul Üniv. Rektörlüğü Yayınları No:3490, İstanbul, (in Turkish), 811s.
- Avşar, D., (1987): Application of Mahalanobis Distance Function for the Morphometric Separation of Some Demersal Fish Stocks in the Gulf of Mersin. M. Sc. Thesis, IMS-METU, Erdemli-İçel, Türkiye. 162p.
- Avşar, D., (1994): Diel Diet and Feeding Behaviour of Scaldfish (*Arnoglossus laterna* WALBAUM 1792) in the Bay of Mersin. Acta Adriat., 34 (1/2): 89-101.
- Avşar, D., (1998): Balıkçılık Biyolojisi ve Popülasyon Dinamiği (Fisheries Biology and population Dynamic), Ders Kitabı No: 5. Baki Kitap ve Yayınevi. Adana, (in Turkish), 303s.
- Avşar, D., Çiçek, E., (1999): Yumurtalık Koyu'nun (ADANA) Hidrografik Özelliklerinin Belirlenmesi İçin Bir Ön Çalışma (A Preliminary Study on the Hydrographic Conditions of Yumurtalık Bight (ADANA)). X. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu 22-24 Eylül, Adana, Cilt II, (in Turkish), 715-732.
- Ben-Tuvia, A., (1966): Red Sea Fishes Recently Found in the Mediterranean. Copeia, No. 2: 254-275.
- Ben-Yami, M., Glaser, T., (1974): The Invesion of *Saurida undosquamis* (RICHARDSON) into the Levant Basin an Example of Biological Effect of Interoceanic Canals. Fish. Bul.: Vol. 72, No. 2: 359-373.
- v. Bertalanffy, L., (1938): A quantitave Theory of Organic Growth. Hum. Biol. Vol. 10: 181-213.
- Beverton, R. J. H., Holt, S. J., (1957):. On The Dynamics of Exploited Fish Populations. U. K. Min. Agric. Fish., Fish. Invest. (Ser.2) 19: 533p.
- Bingel, F., (1981): Erdemli-İçel Bölgesi Balıkçılığı Geliştirme Projesi Kesin Raporu (Fishery Development Procejt in Erdemli-Icel Region- Final Raport), ODTÜ-DBE, Erdemli-İçel. Proje No:80070010, (in Turkish), 154s.
- Bingel, F., (1985): Balık Popülasyonlarının İncelenmesi (Fish Population Assesment Study). İ.Ü. Rektörlüğü Su Ürünleri Yüksekokulu Sapanca Balık Üretme ve

- Islah Merkezi. Yay. No. 10; İstanbul, (in Turkish), 133s.
- Bingel, F., (1987): Doğu Akdeniz'de Kıyı Balıkçılığı Av Alanlarında Sayısal Balıkçılık Projesi Kesin Raporu (Quantitative Fishery on the Fishing Grounds of the Coastal Fishery in the Eastern Mediterranean Final Raport) Rapor No: 80070011, İçel. Türkiye, (in Turkish), 312s.
- Daniel, C., (1983): La Reproduction Des Poissons Plats (Teleosteens, Pleuronectiformes) en Baie de Douarnenez. 1. Cycles Sexuels et Fecondite des Arnoglosses *Arnoglossus thori*, *Arnoglossus laterna*, *Arnoglossus imperialis* (Bothidae). Cah. Biol. Mbr: Vol. 24. No. 2: 231-252.
- De Groot, S. J., (1971): On the Interrelationships Between Morphology of the Alimentary Tract, Food and Feeding Behaviour in Flatfishes (Pisces: Pleuronectiformes). Neth. J. Sea Res., 121-196.
- Fischer, W., (Ed.) (1973): FAO Species Identification Sheets For Fishery Purposes Mediterranean and Black Sea. FAO, (Fishing Area 37), Volume I: Rome, 1530p.
- Gibson, R. N., Ezzi, I. A., (1980): The Biology of the Scaldfish, *Arnoglossus laterna* (WALBAUM) on the West Coast of Scotland. J. Fish. Biol. 17: 565-575.
- Gücü, A. C., Bingel, F., (1994): Trawlable Species Essemblages on the Continental Shelf of the Northeastern Levant Sea (Mediterranean) with an Emphasiss on Lesseptian Migration. Acta Adriat. 35 (1/2): 83-100.
- Gücü, A. C., Bingel, F., Aşar, D., Uysal, N., (1994): Distribution and Occurrence of Red Sea Fish of the Turkish Mediterranean Coast-Northern Cilician Basin. Acta Adriat., Vol. 34: 103-113.
- Hensley, D. A., Ahlstrom, E. H., (1984): Pleuronectiformes: Relationships. Intt. G. Maser et.al (Eds). Ortageny and Systematics of Fishes. Spec. Publ. No. 1, Amer. Soc. Ichthyol. And Interp., 670-687.
- Holden, M. J., Raitt, D. F. S., (1974): Manual of Fisheries Science. Part 2- Methods of Recourse Investigation and their Application. FAO Fish. Tech. Pap., (115). Rev. 1: 214p.
- Kyle, H. M., (1913): Flat-fishes (Heterosomata) Repert on the Danish Oceanographical Expeditions 1908-1910 to the Mediterreanean and Adjacent Seas Vol. 2. Biology No.2, 110p.
- Mengi, T., (1971): Die plattfische. Uvd. Ihre Population in Der Turkischen Kustengevassen, Reuve Data Faculte des Sceinces de L'universite D'Istanbul. Serie B, Tome 41, Fasc. 1-2: 53-70.
- Nielsen, J., (1973): Bothidae. In Check List of Fishes of the Northeastern Atlantic and of the Mediterreanean (J.C. Hureau and T. Monad, eds.) Paris, UNESCO, 615-622.
- Nelson, J., (1994): Fishes of the World. John Wiley and Sons Inc. New York, 600p.
- Ricker, W. E., (1975): Computation and Interpretation of Biological Statistics of Fish Population. Bull. Fish. Res. Board Can. Vol. 191, 382p.
- Sparre, P., Venema, S.C., (1992): Introduction To Tropical Fish Stock Assessment. Part 1. Manual, FAO Fisheries Technical Paper No. 306.1.Rev.1. Rome, FAO, 376p.
- Tortonese, E., (1975): Fauna D'italia, Vol. X1. Osteichtes Pesci Ossei, Officine Grafiche Caldirini, Bologna, 636p.
- Ursin, E., (1967): A Mathematical Model of Same Aspects of Fish Growth, Respiration and Mortality. J. fish. Res. Board Can., Bull. No 90: 141-147
- Wheeler, A., (1969): The Fshes of The British Isles and North-West Europe Michigan State University press. East. Laersing, 613p.