

Orta Karadeniz Bölgesi'nde Avlanan İstavrit (*Trachurus trachurus* L., 1758)'in Populasyon Dinamiği*

Şennan YÜCEL, İbrahim ERKOYUNCU
Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Sinop Su Ürünleri Fakültesi, Sinop-TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 06.11.1998

Özet: Orta Karadeniz Bölgesi'nde (Samsun-İnebolu), Ekim-1995, Eylül-1996 tarihleri arasında avlanan 720 balık üzerinde yürütülen araştırmada *istavrit* (*Trachurus trachurus* L., 1758) populasyonunun yaş, boy, ağırlık, cinsiyet kompozisyonu ile büyüme ve ölüm oranları incelenmiştir.

İstavrit stokunda, 0-7 yaşlar arasında balık bulunduğu tespit edilmiştir.

Araştırmada boy-ağırlık ilişkisi $W = 0.00759 L^{3.05}$, Kondüsyon Faktörü 0.843 ve Von-Bertalanffy Büyüme Denklemleri; $L_t = 16.92 (1 - e^{-0.3538(t+2.7938)})$ $W_t = 47.11 (1 - e^{-0.3538(t+2.7938)})^{3.05}$ olarak hesaplanmıştır.

Avlanma ve Ölüm Oranına ilişkin parametrelerden Anlık Toplam Ölüm Katsayısı $Z = 1.55$, Doğal Ölüm Katsayısı $M = 0.555$, Avlanma Ölüm Katsayısı $F = 0.995$, Yaşama Oranı $S = 0.22$, Yıllık Ölüm Oranı $A = 0.78$, Doğal Ölüm Beklentisi $v = 0.28$, Avlanmadan İleri Gelen Ölüm Beklentisi $u = 0.50$, İşletme Oranı ise $E = 0.64$ olarak tahmin edilmiştir.

Anahtar Sözcükler: *Trachurus trachurus*, Karadeniz, Populasyon Dinamiği.

Population Dynamics of Horse Mackerel (*Trachurus trachurus* L., 1758) Stocks in the Mid Black Sea, Turkey

Abstract: The aim of the present study, which was carried out on 720 individuals between October 1995 and September 1996 in the mid Black Sea region was to estimate some parameters of the population of horse mackerel (*Trachurus trachurus* L. 1758) including age, size, weight, sex compositions, growth and mortality rates.

Ages between 0 and 7 were established in horse mackerel stock.

The weight-length relationship was calculated as; $W = 0.00759L^{3.05}$, condition factor 0.843 and the Von-Bertalanffy growth formulas were, $L_t = 16.92 (1 - e^{-0.3538(t+2.7938)})$ $W_t = 47.11 (1 - e^{-0.3538(t+2.7938)})^{3.05}$.

Instantaneous total mortality coefficient, natural mortality coefficient, fishing mortality coefficient, survival rates, annual mortality rates, expectation of natural mortality, expectation of fishing mortality and the exploitation ratio were estimated to be $Z = 1.55$, $M = 0.555$, $F = 0.995$, $S = 0.22$, $A = 0.78$, $v = 0.28$, $u = 0.50$ and $E = 0.64$, respectively.

Key Words: *Trachurus trachurus*, Black Sea, Population Dynamics.

* Şennan YÜCEL'in Doktora Tezinden Özetlenmiştir.

Giriş

İstavrit (*Trachurus trachurus*) balığı üretim miktarı bakımından ülkemiz su ürünleri içerisinde hamsiden sonra ikinci sırayı almakta (1), Dünya istavrit üretiminin % 5'i ülkemiz tarafından karşılanmaktadır (2). Ülkemizdeki istavrit av miktarının % 80'i ise Karadeniz'den sağlanmaktadır.

Bu araştırmanın yürütüldüğü Orta Karadeniz Bölgesi'nde, yöre halkının en büyük geçim kaynaklarının başında balıkçılık geldiği için, yöredeki stokların sürekliliği hayati önem taşımaktadır. Yapılan bu çalışmada, bölgede hamsiden sonra en çok bulunan ve ekonomik değeri haiz İstavrit populasyonunun yaş, ağırlık, boy, cinsiyet kompozisyonu, bu özellikler arasındaki ilişkiler, büyüme ve ölüm oranları ile işletme oranı tahmin edilmiş, *T. trachurus* populasyonunun durumunun belirlenmesi ve stokun rasyonel olarak işletilebilmesi için av yönetimine ilişkin önerilere bilimsel katkı sağlanması amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Araştırma materyalini; Orta Karadeniz Bölgesi'nde (Samsun-İnebolu) Ekim 1995-Eylül 1996 tarihleri arasında ticari olarak orta su trolüyle istavrit avcılığı yapan teknelerden av yapılabilen 7 ay süresince aylık av miktarıyla orantılı ve tesadüfi örnekleme yöntemiyle toplanan 720 adet balık oluşturmuştur.

Yaş tayininde otolitler kullanılmış (3, 4, 5, 6, 7), O.M.Ü. Su Ürünleri Fakültesi laboratuvarında 103 °C'lik etüvde 15 dk. bekletilen ve soğutulan otolitler % 96'lık etil alkolde ovularak temizlenmiş ve içinde ksilol bulunan çukur lama konularak binoküler mikroskopta incelenmiştir (8, 9).

Yaşlı balıklarda yaş okunmasında hatayı en aza indirmek için; otolitler elle ortadan kırılıp (10), ispirto alevinde kahverengi renk alıncaya kadar yakılmış (11), metilen mavisi ile hazırlanan çözeltinin içerisine hidroklorik asit ilave edilmek suretiyle elde edilen çözelti ile boyandıktan sonra (12), kırılan yüzey üste gelecek şekilde plastik'e gömülüp binoküler mikroskopta incelenerek (13) yaş okuması yapılmıştır.

Balıklarda;

L = Total boy (cm) ve ağırlık (gr) olmak üzere boy ağırlık ilişkisi;

$$W = a L^b$$

eşitliği kullanılarak hesaplanmıştır (14).

Büyüme; birbirini izleyen yaş grupları arasında boyca ve ağırlıkça mutlak ($L_2 - L_1$ veya $W_2 - W_1$), oransal [$(L_2 - L_1)/L_1$ veya $(W_2 - W_1)/W_1$] ve anlık [$\ln L_2 - \ln L_1$ veya $\ln W_2 - \ln W_1$] büyüme olmak üzere üç değişik şekilde hesaplanmıştır. Von Bertalanffy Büyüme Denklemi parametrelerinin hesaplanmasında, Ford-Walford, Von Bertalanffy, Gulland ve Holt Yöntemleri kullanılmış ve $L(\infty)$ tahmininde boylar arasında en büyük varyant (L_{max}) kullanılarak L_{∞} 'un kestirimi yapılmıştır.

Kondüsyon faktörü;

$K = (W/L^3) \times 100$ ve $K = (W/L^b) \times 100$ eşitlikleri ile bireysel olarak ayrı ayrı hesaplanmıştır.

Anlık toplam ölüm katsayısının hesaplanmasında; av eğrisi, Chapman-Robson ve Heincke yöntemleri ile elde edilen değerlerin ortalamaları alınmıştır (15).

Verilerin istatistiksel değerlendirilmesinde Düzgüneş (16)'in belirttiği istatistiksel yöntemler kullanılmıştır. Varyantların özellikleri dikkate alınarak sınıf sayısının tespitinde belli özelliklerin kaybolmasını önlemek için Sturges Kuralı uygulanmıştır (17).

$$k = 1 + 3.3 \log n$$

Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Yaş Kompozisyonu

İstavrit popülasyonunda yaşın 0+ ile 7+ arasında değiştiği tespit edilmiştir. Yaş tayininde balığın bitirdiği yaş esas alındığından yaşlar, 0-7 yaş grubu şeklinde ele alınıp değerlendirilmiştir.

Örneklenen tüm balıkların aylara göre yapılan yaş tayininden üç yaş grubundaki balıkların % 33.47 oranı ile en fazla bulunduğu, 0-3 yaş grubundaki balıkların istavrit av miktarının % 90.41'ini, 0-4 yaş arasındakilerin ise % 98'ini oluşturduğu anlaşılmıştır (Tablo 1). 5-7 yaşlarında önemsiz sayılabilecek derecede az balığa rastlanılmıştır (% 1.67). Üner (18), İstavrit'in 14-15 yıl ömrünün olduğunu; Eltink ve Kuiter (3) ise, erişkinlerin egemen olduğu popülasyonlarda 35, gençlerin egemen olduğu popülasyonlarda 15 yaşında istavrite rastlandığını bildirmişlerdir.

Avlanan balıklar arasında ancak aralık ayından itibaren sıfır yaşında balık bulunmaktadır. Nitekim Slastenenko (19) İstavritin kasım ayında 8 cm. boya ulaştığını bildirmiştir. Aralık ayından itibaren 0 yaşında balık avlanmış olması, *T. trachurus*'un hızlı büyüme gösterdiğini ve popülasyona yeni birey katılımının aralık ayından itibaren başladığını göstermektedir.

Tablo 1. Ekim 95-Eylül 96 Tarihleri Arasında Örneklenen İstavrit Balığında Aylara Göre Yaş Kompozisyonu ve Örnek Büyüklüğü.

AYLAR/YAŞ	N	0	1	2	3	4	5	6	7	TOPLAM
EKİM-95	131	–	3.00	46.60	37.30	11.50	0.80	0.80	–	100
KASIM-95	86	–	–	13.96	76.74	9.30	–	–	–	100
ARALIK-95	132	7.58	30.30	48.48	12.88	0.76	–	–	–	100
MART-96	101	2.97	71.29	16.83	7.92	0.99	–	–	–	100
NİSAN-96	55	–	7.27	14.55	70.91	7.27	–	–	–	100
AĞUSTOS-96	100	1.00	54.00	13.00	12.00	12.00	5.00	1.00	2.00	100
EYLÜL-96	115	0.87	16.52	25.22	43.48	13.04	0.87	–	–	100
GENEL	720	2.22	26.53	28.19	33.47	7.92	1.11	0.28	0.28	100

Boy Kompozisyonu

Araştırmada minimum balık boyu 9.4 cm, maksimum balık boyu 16.8 cm, ortalama boy 14.13 ± 0.07 cm. bulunmuştur (Tablo 2). Bu değer Üner (18)'in belirttiği 14 cm.ye çok yakındır.

Avlanan balıklar içinde en fazla balık % 22.78 oranıyla 14.8-15.6 cm. arasında bulunmaktadır. Avcılık 14.0-16.4 cm. arasında yoğunlaşmış olup balıkların % 58.'i bu boy aralığındadır. Yine balıkların yaklaşık yarısı 14.8 cm'den uzundur. Su ürünleri avcılığını düzenleyen sirkülere göre avcılık için sınır değeri olan 13 cm'lik boyun altında avlanan balık oranı % 28.61'dir.

Yaş-Boy İlişkisi

İstavrit balığında iki yaşına kadar boyca büyümenin hızlı olduğu, dört yaşından sonra maksimum ve minimum boylar arasındaki farkın küçüldüğü gözlenmiştir (Tablo 3).

Ağırlık Kompozisyonu

Araştırmada en küçük balık ağırlığı 5.27 gr., en büyük ağırlık ise 43.95 gr. olarak saptanmış, ortalama balık ağırlığı 24.9 ± 0.34 gr. olarak bulunmuştur (Tablo 4).

Ancak en fazla balık % 22.36 oranıyla 25-29 gr. arasında bulunmaktadır. Yine balıkların yarıdan fazlası (% 52.77), 21-33 gr. arasındadır. Ekim-Aralık ayları arasında avlanan balıkların ortalama ağırlıklarının genel ortalamanın üzerinde olduğu, üçüncü aydan sonraki avlamalarda küçük balıklara yoğun olarak rastlandığı görülmektedir. Bu durum aralık ayındaki yeni birey

Tablo 2. Aylara Göre ve Genel Boy Kompozisyonu.

Boy Grubu (cm)	Sınıf Değeri f_j	A Y L A R								Kümülatif $\sum_{j=1}^{10} f_j(\%)$ Frekanslar	GENEL (%)
		EKİM 95 %	KASIM 95 %	ARALIK 95 %	MART 96 %	NISAN 96 %	AĞUSTOS 96 %	EYLÜL 96 %			
9.2-10	9.6	-	-	-	2.97	-	1.00	-	0.56	0.56	
10.0-10.8	10.4	-	-	-	15.84	3.64	22.00	4.35	6.81	6.25	
10.8-11.6	11.2	-	-	1.52	24.75	-	25.00	6.95	11.14	8.33	
11.6-12.4	12.0	-	-	9.85	26.73	1.82	12.00	7.83	23.75	8.61	
12.4-13.2	12.8	0.76	-	7.58	17.83	3.64	3.00	0.87	28.61	4.86	
13.2-14.0	13.6	1.53	-	5.30	3.96	1.82	7.00	14.78	33.89	5.28	
14.0-14.8	14.4	19.85	4.65	22.72	4.95	16.36	7.00	40.0	51.53	17.64	
14.8-15.6	15.2	41.22	37.21	22.72	2.97	34.54	5.00	18.26	74.31	22.78	
15.6-16.4	16.0	25.19	37.21	19.70	-	32.73	11.00	3.48	91.53	17.22	
16.4-17.2	16.8	11.45	20.93	10.61	-	5.45	7.00	3.48	100.00	8.47	

Tablo 3. Yaşlara Göre Boylar (cm) ve Ağırlıklar (gr).

	Y A Ş G R U B U							
	0	1	2	3	4	5	6	7
Ort. Boy	11.15±0.39	11.96±0.11	14.68±0.10	15.19±0.06	15.42±0.11	15.60±0.32	15.85±0.95	16.7±0.10
(Min-Max)	(6.7-12.5)	(9.4-16.5)	(10.4-16.8)	(10.1-13.8)	(13.5-16.8)	(14.1-16.8)	(14.9-16.8)	(16.6-16.8)
Ort. Ağır.	12.81±1.10	14.26±0.44	27.7±0.40	29.67±0.38	31.63±0.80	34.71±1.97	36.28±5.48	41.07±1.07
(Min-Max)	(5.27-19.0)	(5.28-36.62)	(14.0-42.1)	(6.36-43.95)	(21.37-43.54)	(26.12-40.9)	(30.80-41.75)	(40.01-42.14)

Tablo 4. Aylara Göre ve Genel Ağırlık Kompozisyonu.

Ağırlık Grubu	Sınıf Değeri	A Y L A R								Kümülatif $\sum_{j=1}^{10} f_j(\%)$	GENEL
		EKİM 95	KASIM 95	ARALIK 95	MART 96	NISAN 96	AĞUSTOS 96	EYLÜL 96	Frekanslar		
(gr)	f_j	%	%	%	%	%	%	%	%	(%)	
5-9	7	-	-	-	21.78	1.82	3.00	1.74	3.89	3.89	
9-13	11	-	-	0.76	39.60	1.82	37.00	10.43	16.53	12.64	
13-17	15	0.76	-	10.61	13.86	7.26	16.00	4.35	24.03	7.50	
17-21	19	0.76	-	9.85	6.94	3.64	7.00	6.09	29.17	5.14	
21-25	23	8.40	1.16	21.21	15.84	20.00	7.00	26.96	43.75	14.58	
25-29	27	32.06	19.77	24.24	1.98	38.18	9.00	33.04	66.11	22.36	
29-33	31	28.25	31.40	17.42	-	23.64	3.00	9.56	81.94	15.83	
33-37	35	16.03	22.09	12.12	-	3.64	6.00	3.48	91.39	9.45	
37-41	39	11.45	20.93	0.76	-	-	7.00	3.48	97.64	6.25	
41-45	43	2.29	4.65	3.03	-	-	5.00	0.87	100.00	2.36	

katılımının yanı sıra, ilk aylardaki yoğun avcılıktan sonra diğer aylarda büyük balıkların oranının giderek azalmasından kaynaklanmaktadır.

Yaş-Ağırlık İlişkisi

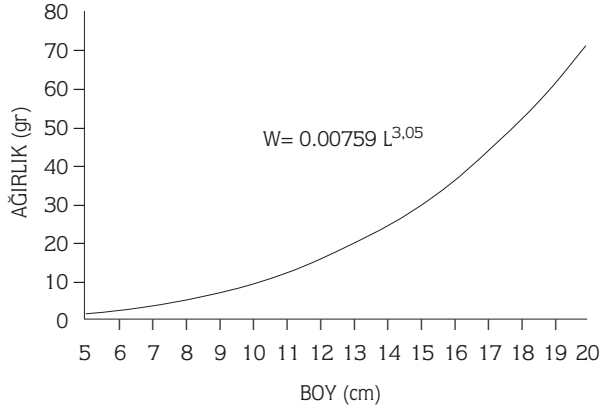
İstavrit balığında iki yaşına kadar ağırlıkça büyümenin hızlı olduğu ve dört yaşından sonra maksimum ve minimum ağırlıklar arasındaki aralığın daraldığı söylenebilir (Tablo 3).

Boy-Ağırlık İlişkisi

Örneklenen balıkların bireysel boy ve ağırlıklarından hesaplanan boy-ağırlık ilişkisi;

$$W = 0.00759 L^{3.05}$$

olarak bulunmuştur (Şekil 1).



Şekil 1. Boy-Ağırlık ilişkisi.

Kondüsyon Faktörü

Örneklenen 720 *T. trachurus*'un tümünde, bireysel boy ve ağırlık değerleri kullanılarak, yaş gruplarına göre ayrı ayrı $b=3$ ve $b=3.05$ alınarak kondüsyon faktörleri hesaplanmış ve ortalama kondüsyon faktörleri sırasıyla 0.843 ± 0.005 , 0.739 ± 0.004 bulunmuştur. Yaşlara göre bulunan değerler düzensiz bir değişim göstermekte ise de, 0 ve 7 yaşlar hariç $b=3$ alınarak hesaplanan Fulton'un kondüsyon faktörü yaş ilerledikçe artış eğilimindedir.

Cinsiyet Oranı

720 bireyin 548'inin cinsiyeti belirlenmiştir. Bunlardan % 59.12'sinin erkek olduğu anlaşılmıştır.

Büyüme

İstavritte büyüme oranının I-II yaş arasında en yüksek düzeyde olduğu saptanmıştır (Tablo 5). VI-VII yaş arasında gözlenen yüksek değerlerin ise örnek sayısının azlığından kaynaklandığı söylenebilir.

Büyüme Denklemi

Araştırmada, yaş gruplarındaki ortalama boy değerlerinden Von Bertalanffy Büyüme Denklemi (VBBD) parametreleri değişik yöntemlerle hesaplanmıştır (Tablo 6). Görüleceği gibi değişik yöntemlerle hesaplanan parametreler birbirine yakındır. Bu nedenle araştırmada, Ford-Walford yöntemiyle bulunan parametreler esas alınarak VBBD oluşturulmuştur;

$$L_t = 16.92 [1 - e^{-0.3538 (t+2.7938)}]$$

Ölüm Oranına İlişkin Sonuçlar

Anlık Toplam Ölüm Katsayısı (Z)'nin Tahmini

Alınan örneklerde yaşlı balıkların sayıları gençlerden daha az bulunmuştur. Uzun sayılabilecek bir ömre sahip olması ve genç yaşta hızlı büyüme göstermesinin yanı sıra, avlama boyuna

Tablo 5. İstavritte Büyümeye İlişkin Sonuçlar.

YAŞ ARALIĞI	MUTLAK BOY (cm)	BÜYÜME AĞIRLIK (gr)	ORANSAL BOY	BÜYÜME % AĞIRLIK	ANLIK BOY	BÜYÜME AĞIRLIK
0-I	0.81	1.45	7.26	11.32	0.070	0.107
I-III	2.72	13.44	22.74	94.25	0.205	0.066
II-III	0.51	1.97	3.47	7.11	0.034	0.069
III-IV	0.23	1.96	1.51	6.61	0.015	0.064
IV-V	0.18	3.08	1.17	9.74	0.012	0.093
V-VI	0.25	1.57	1.60	4.52	0.016	0.044
VI-VII	0.85	4.79	5.36	13.79	0.052	0.124

Tablo 6. Değişik Yöntemlerle Hesaplanan VBBD Parametreleri.

YÖNTEMLER	D	E	Ğ	E	R	L	E	R
	L_{∞}			K			t_0	
Ford - Walford	$L_{\infty} = 16.92$			0.3538			-2.7938	
Von Bertalanffy	$L(\infty) = 17.68$			0.3990			-2.4311	
Gulland - Holt	$L_{\infty} = 17.84$			0.2491			-	

eriştikten sonra boyca büyümenin hemen hemen durduğu dikkate alınırsa yaşlı balıkların az yakalanması bir doğal sonuçtur.

Avlanabilir popülasyona tam olarak katılmış en genç yaş grubu 3 kabul edilerek Heincke yöntemiyle yaşama oranı $S = 0.223$ ve anlık toplam ölüm katsayısı $Z = 1.5$; Chapman-Robson yöntemi uygulanarak $S = 0.22$ ve $Z = 1.516$ bulunmuştur. Popülasyona tam katılım yaşının doğru seçilip seçilmediği khi-kare testiyle kontrol edilmiş, avlamaya tam katılım yaşının 3 olduğu belirlenmiştir.

Av eğrisi yöntemiyle anlık toplam ölüm katsayısı $Z = 1.63$ olarak bulunmuştur (Şekil 2).

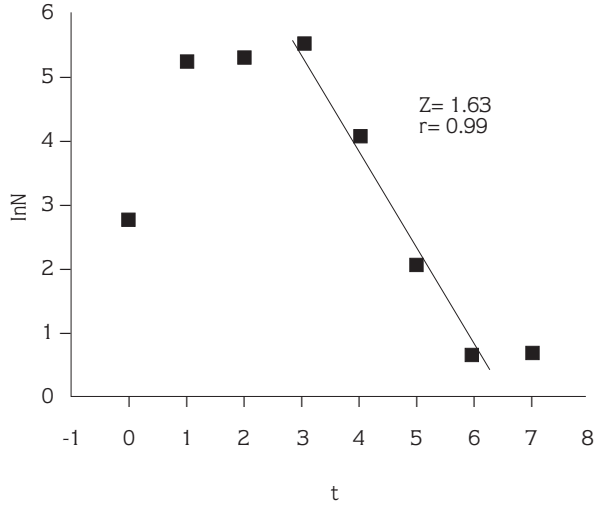
Çeşitli yöntemlerle hesaplanan Anlık Toplam Ölüm Katsayıları 1.50-1.63 arasında değişmekte olup, Ortalama Anlık Toplam Ölüm Katsayısı 1.549 ± 0.041 bulunmuştur.

Avlama (F) ve Doğal Ölüm Katsayıları (M)'nin Tahmini

T. trachurus'un yaşadığı derinlik 20-500 m. arasındadır. Bu derinliklerde yıllık ortalama su sıcaklığı 9.5 °C kabul edilerek, Pauly (20)'nin önerdiği eşitliğe göre doğal ölüm katsayısı;

$$\text{Log}M = -0.0066 - 0.279 \text{ Log}L_{\infty} + 0.6543 \text{ Log}K + 0.4634 \text{ Log}T$$

Orta Karadeniz Bölgesi'nde Avlanan Istavrit (*Trachurus trachurus* L., 1758)'in Populasyon Dinamiği



$$M= 0.64$$

olarak bulunmuştur. Pelajik balıklarda bulunan bu değerin 0.8 ile çarpılarak düzeltilmesi gerektiği bildirilmiştir (20). Buna göre,

$$M= 0.64 \times 0.8 = 0.512 = 0.51 \text{ dir.}$$

Örneklere rastlanan en yaşlı balığın 7 yaşında olduğu dikkate alınarak Hoening (21)'in önerdiği yöteme göre $M= 0.60$ olarak bulunmuştur.

Buna göre ortalama doğal ölüm katsayısı $M= 0.555$ 'dir.

$F= Z-M$ eşitliğinden Avlama Ölüm Katsayısı; $F= 0.995$ bulunmuştur. Araştırmada yaşama oranı $S= 0.22$, yıllık ölüm oranı $A= 0.78$ olarak hesaplanmıştır.

T. trachurus'un uzun ömürlü bir balık türü olduğu belirtilmesine karşın araştırmada saptanan Doğal Ölüm Oranının yüksek çıkması, avcılık nedeniyle fazla yaşayamamasından ileri gelebilir. Nitekim, örnekte saptanan yaşlı balık sayısı da oldukça azdır.

İşletme Oranı, $E= 0.64$ tahmin edilmiştir. Optimum İşletme Oranının 0.5 olduğu düşünülecek olursa, araştırmadan elde edilen İşletme Oranı yüksek sayılabilir.

Sonuç ve Öneriler

T. trachurus'ta 50 yılda 7 kez güçlü yeni birey katılımı gözlenmiştir (3). Diğer bir ifadeyle, güçlü birey katılımı 7 yılda bir meydana gelmiştir. Dikkat edileceği üzere istavrit stokları kendi içerisinde belli disipline sahiptir. Bu disiplin dikkate alınarak av yönetimi yeniden gözden geçirilmeli her balık türü için biyolojik özellikler de araştırılarak çıkacak sonuçlara göre önlemler alınmalıdır.

Araştırma sonuçlarına göre; Orta Karadeniz'de istavrit popülasyonu nispeten aşırı avlanmanın baskısı altındadır. Ülkemiz doğal kaynaklarında ticari amaçlı faaliyetlerde bulunmak elbette yasak değildir. Ancak bu kaynakları ve mülkiyeti kullanmakla kamuyu ve doğal dengeyi ilgilendirecek sonuçlar alınacaksa kaynakların kullanımı ve mülkiyete sahip olmada ehliyet aranmalıdır. Diğer yandan avlanan balıkların pazarlanması konusunda herhangi bir güçlük çekilmemesi ve maliyetin sadece avlanma masraflarından ileri geliyor olması rekabete şans tanımamakta, bu durumda sözü edilen alanda yatırım yapacakların bilinçsiz iştahını kabartmaktadır.

Sirkülere konan 13 cm. (total boy) boy yasağı yeterince uygulanmamaktadır. Zira avlanan balıkların % 28.61 gibi gözardı edilemeyecek bir kısmı yasaklanan boyun altındadır. Boy yasağının etkin bir şekilde denetlenmiş olmasıyla, aşırı avcılığın önüne kısmen geçilmiş olunabilirdi.

Araştırmamızdaki bulguları da dikkate alarak aşağıdaki önlemlerin alınması önerilmektedir.

Yumurtlama Dönemi: Balıklar yumurtlama döneminde sahile yakın sığ sularda bulunacağından, balıkların yumurta dökmeden avlanmaları kesinlikle yasaklanmalıdır. İstavritlerin iki yaşında ürettiği gözönüne alınırsa, avlama sirkülerinde konulan 13 cm.lik boy yasağının isabetli olduğu düşünülebilirse de bu sınırın 14 cm.'ye çekilmesi ağırlıkça daha büyük bir ürün elde edilmesini sağlayabilir.

Av yasağı süresi: Eylül-Ekim aylarında su sıcaklığı yüksek olacağından özellikle yavru balıklar üç mil içinde daha fazla bulunacaktır. Bu alanlar içerisinde avlanma, yavru balıkların da avlanmasına neden olur. Bu nedenle 3 mil içerisindeki avcılık kesinlikle önlenmelidir.

Araştırma sonuçlarına göre yeni birey katılımı aralık sonu itibariyle gerçekleşmektedir. Boy sınırlamasının özellikle aralık ayından sonra sıkı bir şekilde denetlenmesi şarttır. Bilindiği gibi İstavrit avcılığı çoğunlukla çevirme ağları ile yapılmaktadır. Bu ağların seçiciliğinin fazla olmaması aşırı avcılığa neden olmaktadır. Diğer taraftan ortasu trollerinin dip trolü gibi kullanılması ve bunun yeterince denetlenmemesi, cezaların caydırıcı olmaması, trol av mevsimi dışında da avcılığın sürdürülmesi aşırı avcılığın diğer nedenleri olarak belirtilebilir.

Ülkemiz denizlerinde özellikle Karadeniz'de *T. trachurus*'a ait stok tesbiti çalışmaları yapılmadığı gibi, bu konuda bilimsel çalışmalar da ekonomik değeri olan diğer türlerle mukayese edildiğinde yok denecek kadar azdır. Karadeniz Ekonomik İşbirliği nezdinde girişimde bulunularak Karadeniz'e komşusu olan ülkelerin bu konuda ortak çalışma yapmaları sağlanabilir.

Kaynaklar

1. Anonim, 1996. Su Ürünleri İstatistikleri 1994. T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Ankara.
2. Anonim, 1995. Fishery statistics 1993, Catches and Landings, FAO. Year book, Vol 76, Rome.
3. Eltink, A. and Kuitert C. J., 1970. Validation of Ageing Techniques on Otoliths of Horse Mackerel (*Trachurus trachurus* L.). ICES, C.M. 1989/H: 13.
4. Polat, N. ve Kukul A., 1990. Karadeniz'deki İstavrit (*Trachurus trachurus* L.)'te Yaş Belirleme Yöntemleri. X. Ulusal Biyoloji Kongresi 18-20 Temmuz 1990. Erzurum.

5. Nedreaas, K., 1990. Age Determination of northeast Atlantic seabastes species. J. Const. Int. Explor. Mer., 47: 208-230.
6. Beckman, D.W., Stanley, A.L., Render, J.H., Wilson, C.A., 1990. Age and growth of black drum in lousiana waters of the Gulf of Mexico. Trans. Amer. Fish. Soci., 119: 537-544.
7. Horn, P.L., 1988. Age and growth of bluenose Hyperoglype antarctica (Pisces: Stromateoidei) from the lower East coast, North Island, New Zealand. New Zealand Jour. Mar. Freshw. Res., 22: 369-378.
8. Liew, P.K.L., 1973. Age determination of American eels based on the structure of their otoliths. The proceedings of an international symposium on the aging of Fish. England. 124-136 p.
9. Polat, N. ve Gümüő, A., 1996. Short Communication Ageing of Whiting (*Merlangius Merlangus euxinus*, Nort., 1840) Based on Broken and Burnt Otolith. Fisheries Research, Elsevier. 28 (2): 231-236 pp.
10. Skurdal, J., Vollestad, L.A., Qvenild, T., 1985. Comparison of scales and otoliths for scales and otoliths for age determination of whitefish coregonus laveratus. Fish. Res. 3: 237-243.
11. Aprahaiman, M. W., 1987. Use of the burning technique for age determination in eels (*Anguilla anguilla* L.) derived from the stocking of elvers. Fish. Res., 6: 93-96 p.
12. Bouain, A., Siau, Y., 1988. A new technique for staining fish otolihs for age determination. J. Fish. Biol., 32: 977-978.
13. Christensen, J. M., 1964. Burning of otoliths a technique for age determination of soles and other fish. J. Const. It. Explor. Mer. 29 (1): 73-81 p.
14. Ricker, W.E., 1975. Computation and interpratation of biological statistics of fish populations. Bull. Fish. Res. Board Canada, 191: 382 p.
15. Erkoynucu, I., 1995. Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği, O.M.Ü. Yayınları Yayın No: 95. Sinop.
16. Düzgüneş, O., 1975. İstatistik Metodları. A.Ü. Zir. Fak. Yay. 578. Ankara.
17. Çömlekiçi, N., 1982. İstatistik. Bilim ve Teknik Kitabevi Yayınları, Eskiőehir.
18. Üner, S., 1972. İstavrit Avcılığı ve Yemekleri. Et ve Balık Kurumu Genel Müdürlüğü. Cilt: 20 (5): 27-31 s.
19. Slastanenکو, E., 1956. Karadeniz Havzası Balıkları. Et ve Balık Kurumu Umum Müdürlüğü Yayınları. İstanbul.
20. Pauly, D., 1980. A Selection of Simple Methods For the Ass. of Tropical Fish Stocks, FAO Fish Cric. 729, 54 p.
21. Hoenig, J.M., 1984. Empirical Use of Longevity Data to Estimate Mortality Rates. Fish. Bull. 81 (4): 898-903.