İZMİR KÖRFEZİ'NDE 1997-2003 YILLARI ARASINDA DİP TROLÜ İLE YAKALANAN DEMERSAL BALIKLARIN MİKTARI VE ÇEŞİTLİLİĞİ ÜZERİNE İNCELEMELER

Bülent CIHANGIR, Aydın ÜNLÜOĞLU, Eyüp Mümtaz Tıraşın
Dokuz Eylül Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü, İnciraltı-İzmir.
E-Posta: bulent.cihangir@deu.edu.tr

ÖZET
İzmir Körfezi'nde kirliliğin izlenmesi amacıyla yürütülen çalışmalar kapsamında 1997-2003 yılları arasında düzenlenen 23 örnekleme seferinde toplam 54 dip trolü çekilmiştir. Bu örneklemelerde kabuklu ve eklembacaklılardan 4, kafadanbacaklılardan 9, kıkırdaklı balıklardan 11 ve kemikli balıklardan 59 olmak üzere toplam 83 tür tespit edilmiştir. Demersal balıkların çeşitliliği Shannon-Wiener (H') Tür Çeşitlilik İndeksi ve Pielou (J') Düzenlilik İndeksleri kullanılarak analiz edilmiştir. Barbun (*Mullus barbatus*), ısparoz (*Diplodus annularis*), yabani mercan (*Pagellus acarne*) ve beyazgöz izmarit balıkları (*Spicara flexuosa*) hem sayı hem de ağırlık bakımından av kompoziyonu içindeki en önemli türler arasında yer almışlardır.

ANAHTAR SÖZCÜKLER: İzmir Körfezi, Demersal balıkların tür çeşitliliği

ANALYSIS OF THE CATCH AND DIVERSITY OF THE DEMERSAL FISHES FROM THE BOTTOM TRAWL CATCHES IN THE İZMİR BAY BETWEEN 1997 AND 2003

ABSTRACT
A total of 54 bottom trawls were hauled during 23 sampling surveys carried out for monitoring pollution in the İzmir Bay from 1997 to 2003. Altogether 83 species were sampled, which contained 4 shrimp species, 9 cephalopod species, 11 cartilaginous fish species and 59 bony fish species. The diversity of demersal fishes in the catches were analysed by using Shannon-Wiener (H') Species Diversity and Pielou's (J') Evenness ecological indices. The most abundant fishes in the catch compositions were red mullet (*Mullus barbatus*), annular seabream (*Diplodus annularis*), axillary seabream (*Pagellus acarne*) and blotched picarel (*Spicara flexuosa*).

KEYWORDS: İzmir Bay, species diversity of demersal fishes

GİRİŞ
İzmir Körfezi'nde deniz canlılarının fiziksel çevreleri, özellikle Gediz Nehri'nin ağız ve Körfez'in İç kesimlerinde aşırı bir kirlilik etkisi altında kalmıştır. İç Körfez'den dışa doğru kirliliğin azalması sayesinde, Körfez'deki canlılar varlıklarını devam ettirebilmektedirler. Bununla birlikte deniz suyunun fiziksel ve kimyasal özelliklerinin değişmesi, muhtemelen ortamdaki organizmaların dağılımlarında ve yoğunluklarında değişimlere neden olmaktadır. Deniz canlılarının, yaşadıkları çevrenin kirletilmesi sonucu oluşan değişimlere karşı gösterdikleri tepkilerin daha iyi anlaşılabilmesi ve önceden kestirilebilmesi için yapılan araştırmalar içerisinde, balıkçılık araştırmaları önemli bir yere sahiptir (Csirke ve Sharp, 1984).
İzmir Körfezi özellikle son 30 yıl içerisinde nüfusun hızla çoğalması ve endüstriyel faaliyetlerin artması sonucu ileri derecede kirletilmiş olmasına rağmen, ekonomik

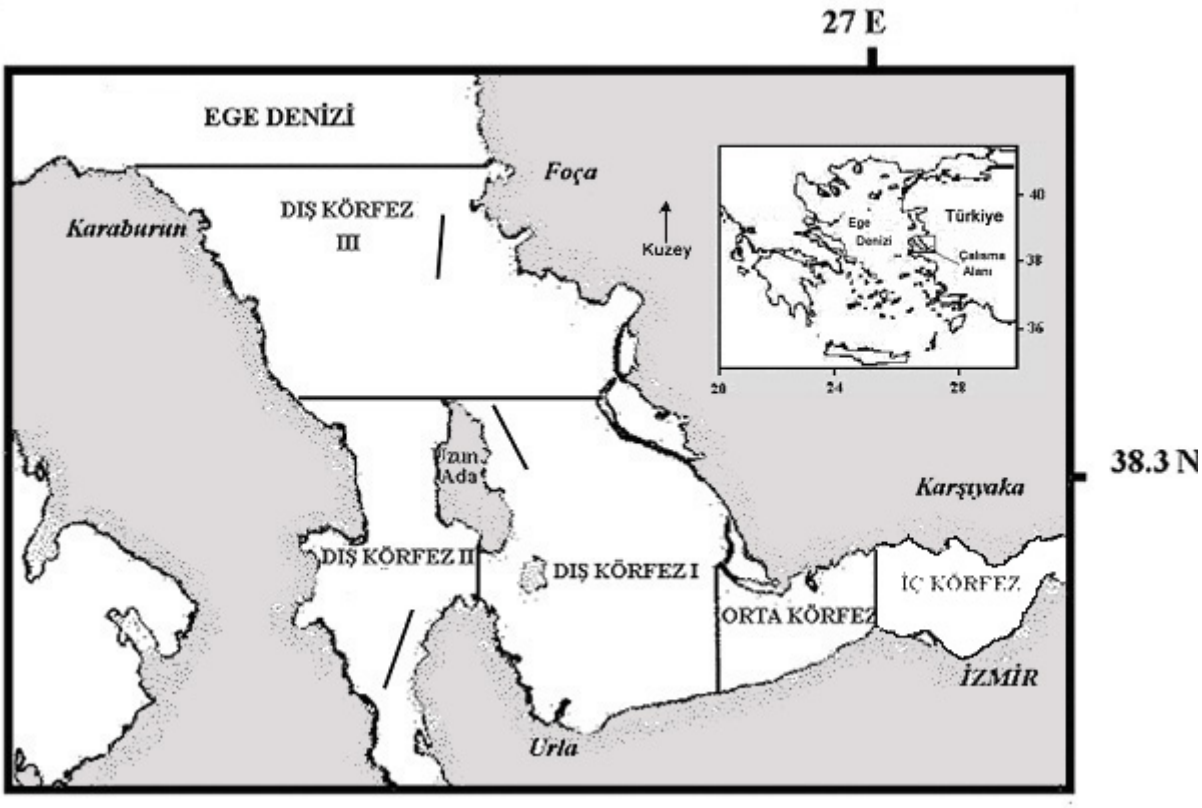
değeri yüksek demersal balıkların çeşitliliği ve çokluğu nedeniyle ülkemiz için önemli balıkçılık alanlarından birisidir (Metin vd, 2000). Körfezin Orta ve Dış kesimlerinde gırgır, trol, uzatma ağları gibi çeşitli yöntemlerle balıkçılık faaliyetleri devam ederken, Bostanlı Sazburnu ile Üçkuyular arasında çekilen hattın doğusunda kalan saha içerisinde her türlü su ürünleri avcılığı yasaklanmıştır (Anon.,1997).

Ege Bölgesi balıkçılığında özel bir yere sahip olan İzmir Körfezi'nde demersal balıkçılık kaynaklarının miktar ve çeşitliliği hakkında bazı araştırmalar yapılmıştır. Bunlardan Geldiay, 1969'da Ege Denizi ve İzmir Körfezi'de bulunan balıklara ait bir tür listesi oluşturmuştur. Tokaç vd, 1991'de İzmir Körfezi'nde trolle avlanan demersal balıkların biyokütle miktarlarını hesaplamışlardır. Toğulga ve Mater, 1992, Gülbahçe Körfezi'nde trol av kompozisyonunun belirlenmesine yönelik bir çalışma gerçekleştirmiştir. Cihangir vd, 1997, İzmir Körfezi'nin Dış kesiminde 1993-1996 yılları arasında yaptıkları trol örneklemelerine göre demersal türlerin listesini ve trol av kompozisyonundaki önemli türlerin oransal dağılımlarını vermişlerdir. Metin vd, 2000, Gülbahçe Körfezi'nde demersal balık kompozisyonundaki mevsimsel değişimleri araştırmıştır. Cihangir vd, 2001, Körfez'in biyolojik özelliklerini inceledikleri çalışmalarında 3 alt bölgede değerlendirdikleri Dış Körfez için demersal türlere ait bir liste hazırlamışlardır. Son olarak yine Cihangir vd, 2003, trol ile yakalanan türlerin örnekleme alanlarına ve mevsimlerine göre ortalama av miktarlarını incelemiştir.

Bu çalışmada ise; 1997-2003 yılları arasında İzmir Körfezi'nin Dış kesiminde gerçekleştirilen trol örneklemelerinde yakalan demersal türlerin çeşitlilik indekslerinin ve av miktarlarının belirlenmesi hedeflenmiştir.

MATERYAL VE YÖNTEM

İzmir Körfezi'nde DEÜ Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü ve İzmir Büyükşehir Belediyesi'nin işbirliğiyle kirliliğin izlenmesi amacıyla yürütülen projeler kapsamında, deniz tabanında veya tabana yakın dağılım gösteren balıkçılık kaynaklarının da izlenmesine başlanmıştır. Örneklemeler, 1997-2003 yılları arasında İzmir Körfezi'nin Dış kesiminde K.Piri Reis araştırma gemisi ile dip trolü çekilerek gerçekleştirilmiştir. Dış Körfez biyoekolojik özellikleri de dikkate alınarak 3 alt bölgeye ayrılmıştır. Trol çekimleri hava ve ulaşım şartlarının uygun olduğu durumlarda; Dış I'de Uzunada'nın doğusunda, Dış II'de Gülbahçe Körfezi'nde, Dış III'te Foça ile Uzunada arasında kalan bölgede yapılmıştır (Şekil 1). Dış I ve Dış III'te trol çekilen hattın derinliği 50 ile 60 m arasında değişirken Dış II'de trol çekilen hat 26-30 m derinlikleri arasındadır. Nisan 1997'de başlayan örneklemelere,1999 yılında ara verilmiş, 2000 yılında arıtma tesisinin devreye girmesi ile izleme çalışmalarına yeniden başlanmıştır (Tablo 1).



Şekil 1. Trol örneklemelerinin yapıldığı alt alanlar

Trol ağının deniz tabanına oturduğu ve tabandan kalktığı zamanların belirlenerek, çekim süresinin hassas olarak ayarlanabilmesi için trol çekimleri sırasında Net Sounder (SCANMAR) sistemi kullanılmıştır. Bu sistemde Net Sounder'a ait sensörler trol ağı üzerine monte edilmektedir. Bu sensörler trol ağının ağzının yatay ve dikey açıklıkları ile ağın tabandan yüksekliğini ölçüp, verileri uzaktan algılama teknikleri ile gemi karinasındaki özel bir hidrofona iletmektedir. Hidrofonla bağlantılı olan bilgisayara ulaşan verilerin özel bir bilgisayar yazılımı ile değerlendirilmesi sayesinde, ağ çekim süresi müddetince, dipteki ağın durumu anında grafik olarak izlenebilmektedir (Cihangir ve Benli, 1999).
Örneklemelerde kullanılan trol ağı Akdeniz tipi Türk-İtalyan modeli olup torba sonu (cod end) 22 mm göz açıklığına sahiptir. Trol çekimleri 2.5 deniz mili/saat hızla ve ağ deniz tabanına oturduktan sonra mevcut şartlara 15-30 dk. süreyle gerçekleştirilmiştir. Herbir trol örneklemesinde, torba güverteye alındıktan sonra avın tamamı türlerine göre ayrılarak sayıları kaydedilmiş ve toplam ağırlıkları denizde ölçüm yapmak için tasarlanmış Marel marka 2 gr hassasiyetindeki terazi ile ölçülmüştür. Her trolün kendi çekim süresi dikkate alınarak 1 saatte yakalanan av miktarları hesaplanmıştır. Tutulan av kayıtları her alt alan için mevsimlere göre gruplandırılmış ve aynı gruptaki trollerin ağırlık ortalamaları bulunmuştur.
Ayrıca her trol örneklemesi için Shannon-Wiener (H') Tür Çeşitlilik İndeksi ile Pielou (J') Düzenlilik İndeksleri hesaplanmıştır (Clarke ve Warwick, 2001).

$$H' = \sum_{i=1}^{S} (p_i)(\log_2 p_i) \text{ ve } J' = \frac{H'}{H_{\max}} = \frac{H'}{\log S}$$

Burada;

H' = Shannon-Wiener Tür Çeşitlilik İndeksi
s = Tür sayısı
i = i türünün toplam tür sayısına oranı
J' = Pielou Düzenlilik İndeksi
H_{max} = Shannon-Wiener Tür Çeşitlilik İndeksinin alabileceği maksimum değer.

Trol komposizyonlarının birbirlerine benzerliklerini belirleyebilmek amacıyla küme analizi (Cluster Analysis) yapılmıştır. Küme analizinde her trol için hesaplanan Bray-Curtis benzerlik indeksi değerleri kullanılmıştır (Clarke ve Warwick, 2001).

BULGULAR

İzmir Körfezi'nde 1997-2003 yılları arasında düzenlenen 23 örnekleme döneminde toplam 54 dip trolü çekilmiştir. Trol örneklemelerinin 14'ü Dış I'de, 21'i Dış II'de ve 19'u Dış III'te yapılmıştır. Trol örneklemeleri; bölge ve mevsimler baz alınarak gruplanmış, elde edilen tür ve birey sayıları ile ortalama av miktarları Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. İzmir Körfezi'nde alt alanlara ve mevsimlere göre; tür sayısı, birey sayısı ve ortalama av miktarı değerleri.

Bölge	Mevsim	Trol Sayısı	Tür Sayısı	Birey Sayısı (adet/saat)	Ortalama (kg/saat)	Min.	Maks.	Varyans	Standart Sapma
Dış I	Bahar	5	42	1879	73,67	7,34	162,94	3319,39	57,61
	Yaz	3	38	1451	66,40	13,94	95,72	2073,83	45,54
	Güz	3	40	2048	100,45	74,30	118,27	535,46	23,14
	Kış	3	41	2738	87,73	61,36	130,11	1373,71	37,06
Dış II	Bahar	6	40	3343	110,38	62,16	180,52	2074,73	45,55
	Yaz	5	35	2218	100,37	22,18	161,93	2944,28	54,26
	Güz	4	32	2093	78,23	39,20	133,00	1559,83	39,49
	Kış	6	45	4345	88,17	19,15	182,24	3644,61	60,37
Dış III	Bahar	6	43	1221	44,15	27,82	61,15	183,49	13,55
	Yaz	3	46	2061	78,87	50,68	120,04	1329,31	36,46
	Güz	4	35	448	19,25	11,56	30,91	75,69	8,70
	Kış	6	58	1848	74,66	47,12	121,54	713,05	26,70

Dış Körfez'de 1 saatte yakalan minimum miktar 7 kg/saat ile Dış I'de bahar mevsiminde gerçekleşmiştir. Maksimum miktar ise 182 kg/saat ile Dış II'de bahar mevsiminde yakalanmıştır.
Dış Körfez'de yapılan trol örneklemelerinin tamamında toplam 83 tür ele geçirilmiştir Bu türlerin bölge ve mevsimlere göre dağılımı ve av miktarlarıTablo 2 'de sunulmuştur. Av komposizyonunda önemli paya sahip olan başlıca türler olarak ısparoz, barbun, bakalyaro, benekli kedibalığı, benekli hani, beyazgöz izmarit, istavrit, yabani mercan, karagöz balıkları sayılabilir.
Körfez'de yapılan her trol örneklemesi için hesaplanan Shannon-Wiener (H') Tür Çeşitlilik İndeksi ile Pielou (J') Düzenlilik İndekslerine ait değerler Tablo 3'te verilmiştir. Shannon-Wiener (H') Tür Çeşitlilik İndeksi ile Pielou (J') Düzenlilik İndeksleri 0.47(H')-0.11(J') ile 3.71(H')-0,89(J') arasında değişim göstermiştir. Tür

Tablo 2. Trol çekimlerinde ele geçirilen türlerin mevsimlere göre ortalama av miktarları (gr/saat)

Yakalanan Türler	DIŞ I				DIŞ II				DIŞ II			
	Bahar	Yaz	Kış	Güz	Bahar	Yaz	Kış	Güz	Bahar	Yaz	Kış	Güz
Parapenaeus longirostris	7	0	0	19	0	0	0	80	105	119	9	57
Penaeus japonicus	0	0	28	0	0	49	0	0	0	0	0	0
Penaeus kerathurus	0	0	90	0	132	0	13	367	0	0	0	29
Squilla mantis	18	94	50	216	0	0	0	880	170	349	0	146
Sepia officinalis	0	0	0	0	404	0	0	107	0	40	0	107
Sepia elegans	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	7
Loligo vulgaris	224	1135	3167	291	1322	3382	998	3482	31	1393	1872	1594
Alloteuthis media	14	0	32	51	22	14	31	195	86	16	122	56
Alloteuthis subulata	56	179	124	136	76	108	101	115	64	229	198	158
Illex coindetti	68	0	0	0	0	0	0	0	119	0	9	173
Octopus vulgaris	1769	0	453	132	517	0	0	234	2360	1119	0	223
Eledone moscata	146	0	266	48	626	0	1221	1088	70	396	550	623
Eledone cirrhosa	108	0	0	163	37	0	0	31	167	0	0	141
Scyliorhinus canicula	3593	2951	4612	1417	0	0	0	0	2335	5592	1032	6056
Scyliorhinus stellaris	1036	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mustelus asterias	0	0	0	0	569	0	0	0	0	0	0	0
Mustelus mustelus	0	14167	0	3743	2463	0	0	3614	0	10000	0	177
Torpedo marmorata	0	0	0	117	663	302	524	761	0	175	0	23
Raja clavata	1158	0	1250	0	0	300	0	0	125	2000	479	2021
Raja miraletus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	75
Raja radula	672	0	8	0	0	0	225	380	0	0	0	0
Dasyatis pastinaca	40	2667	0	1167	5039	10000	6000	857	0	167	0	217
Gymnura altavela	0	2333	0	0	0	0	0	750	0	0	0	590
Myliobatis aquila	0	0	0	0	0	270	125	2700	0	16667	0	5000
Alosa fallax	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35
Sardina pilchardus	0	74	18	34	24	10	95	16	0	5	72	18
Engraulis encrasicholus	0	47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sardinella aurita	17	113	42	50	0	0	80	31	38	148	8	52
Conger conger	0	0	0	174	0	168	638	203	0	0	0	71
Macroramphosus scolopax	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
Hippocampus hippocampus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0
Merluccius merluccius	1332	4962	16814	3342	2785	0	4558	1089	2530	7421	3816	6633
Trisopterus minutus	258	2926	2469	519	0	0	642	210	592	1683	990	1814
Zeus faber	216	2301	3632	0	9	0	0	0	77	253	0	115
Serranus cabrilla	903	1568	1557	76	37	0	0	0	373	860	198	1162
Serranus hepatus	2338	2450	4041	734	469	654	403	577	3216	1761	1561	3876
Serranus scriba	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	6
Cepola rubescens	66	169	0	282	54	40	0	117	153	208	60	447
Pomatomus saltator	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
Caranx rhonchus	0	0	0	0	0	0	23	0	0	0	6	0
Trachurus mediterraneus	0	47	0	340	114	18	215	131	7	89	36	57
Trachurus trachurus	464	1285	120	4389	77	2492	82	57	575	3103	615	3128
Mullus barbatus	1244	2008	8502	1979	15405	28325	26245	26080	5049	4413	3551	11989
Mullus surmuletus	0	0	13385	10	231	25	95	19	0	0	0	4
Boops boops	119	348	122	209	0	156	0	82	175	281	135	723
Dentex gibbosus	0	0	0	0	125	1032	0	0	0	0	0	0
Dentex macrophthalmus	0	0	0	0	0	0	0	0	36	0	0	0
Diplodus annularis	50052	18981	20449	7083	51172	14269	25725	23143	19624	13472	578	14423
Puntazzo puntazzo	0	0	0	0	112	0	0	27	0	0	0	0
Diplodus vulgaris	697	596	1989	0	4480	1451	2170	302	0	0	0	16
Lithognathus mormyrus	0	0	0	0	7	364	11	301	0	0	0	0
Pagellus acarne	2910	712	4878	967	653	20675	466	8780	0	527	47	27
Pagellus bogaraveo	0	0	56	0	33	54	0	0	16	0	0	0
Pagellus erythrinus	177	43	803	58	1737	3809	383	2320	23	28	9	317
Sparus aurata	0	0	0	0	0	88	0	0	0	0	0	0
Pagrus pagrus	0	0	182	72	1107	979	1029	1382	0	0	188	409
Spicara flexuosa	416	391	0	171	14261	8501	3890	5079	526	1076	183	2508
Thalassoma pavo	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0

Tablo 2.'ye devam

Yakalanan Türler	DIŞ I				DIŞ II				DIŞ II			
	Bahar	Yaz	Kış	Güz	Bahar	Yaz	Kış	Güz	Bahar	Yaz	Kış	Güz
Trachinus draco	0	0	0	0	0	0	0	0	0	200	0	43
Uranoscopus scaber	215	0	60	70	0	0	0	0	942	1328	621	1303
Scomber scombrus	0	138	100	0	0	0	0	0	0	747	0	0
Gobius niger	30	245	150	20	303	1018	1532	1243	115	105	161	296
Lesueurigobius friesii	4	28	0	2	0	0	0	30	24	3	9	4
Callionymus lyra	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0
Blennius ocellaris	16	0	0	11	0	0	0	0	14	0	23	33
Sphyreana sphyreana	0	0	0	0	106	0	0	0	0	0	0	0
Liza aurita	0	0	0	93	138	138	0	0	0	0	0	0
Liza saliens	0	134	0	0	0	760	0	0	0	0	0	0
Scorpaena notata	981	1147	3802	105	0	0	0	0	378	269	101	312
Scorpaena porcus	254	323	12	0	0	0	0	0	16	151	0	0
Scorpaena scrofa	0	92	988	0	0	0	0	0	0	0	0	28
Aspitrigla cuculus	0	157	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eutrigla gurnardus	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	75	0
Lepidotrigla cavillone	451	572	2623	107	0	0	0	0	533	172	257	1380
Trigla lucerna	0	105	624	53	0	266	227	397	104	573	0	622
Trigla lyra	0	0	0	0	0	134	0	79	0	0	0	56
Trigloporus lastoviza	44	0	0	0	0	0	0	0	0	23	0	44
Citharus linguatula	1187	653	2481	559	83	86	29	226	2638	991	1516	3181
Arnoglossus laterna	38	73	52	1	59	238	330	276	116	7	72	194
Microchirus variegatus	0	0	0	0	44	0	0	3	5	0	0	0
Solea vulgaris	50	188	92	0	206	194	129	325	29	699	0	71
Cynoglossus sp.	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
Lophius piscatorius	272	0	328	605	0	0	0	0	576	0	102	1777

Çeşitlilik ve Düzenlilik İndekslerinin en yüksek olduğu trol örneklemesi DışIII'te 2002 yılında kış mevsiminde, en düşük olduğu trol örneklemesi ise Dış I'de 2001 yılında bahar mevsiminde yapılmıştır. Düzenlilik indeksinin düşük olduğu trol örneklemelerinde özellikle ısparoz, barbun, beyazgöz izmarit gibi türlerin sayılarının diğer türlere göre çok yüksek olduğu, yani av komposizyonunda baskın türlerin bulunduğu belirlenmiştir. Alt alan olarak incelendiğinde, Dış III'te bu değerlerin diğer bölgelerden daha yüksek olduğu görülmektedir. Dış I' de çekilen trollerin tür çeşitlilik ve düzenlilik indeksi değerleri yaz ve kış mevsimlerinde bu alt alan için diğer mevsimlerden daha yüksek bulunmuştur.

Tablo 3'te bölge, mevsim ve yıl baz alınarak her trol için bir kodlama yapılmıştır ve bu kodlama trollerin birbirine benzerliğinin incelenebilmesi amacıyla küme analizinde kullanılmıştır. Bu analize göre troller iki ana kümeye ayrılmıştır. Dış I ile Dış III'te çekilen trollerin çoğunluğu ayrı bir küme oluşturmuştur (Şekil 2). Dış II'de, özellikle 2000 yılından sonra bu alt alanda çekilen troller mevsimsel bir fark gözetmeksizin ayrı bir küme meydana getirmiştir.

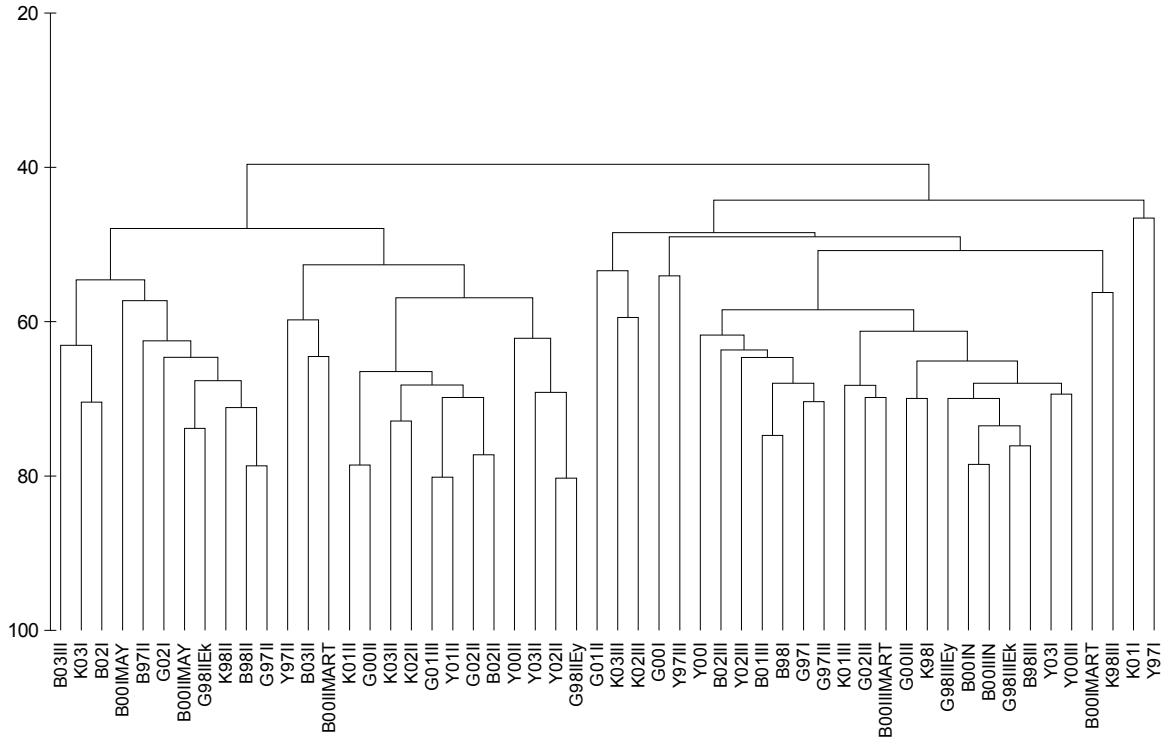
SONUÇLAR VE TARTIŞMA

İzmir Körfezi'nde 1997-2003 yılları arasında çekilen 54 trollerde kabuklu ve eklembacaklılardan 4, kafadanbacaklılardan 9, kıkırdaklı balıklardan 11 ve kemikli balıklardan 59 olmak üzere toplam 83 tür tespit edilmiştir. Cihangir ve diğ., 1997, yılında yaptıkları çalışmada 1993-1996 yılları arasında yaptıkları örneklemelere göre Dış I ve Dış III'ü tür çeşitliliği bakımından birbirine yakın Dış II'yi ise daha fakir bulmuşlardır. Bu çalışmada da hem çeşitlilik ve düzenlilik indeks değerleri hem de

Tablo 3. Körfez'de çekilen trollere ait Shannon-Wiener (H') Tür Çeşitlilik İndeksi ile Pielou (J') Düzenlilik İndeksi Değerleri.

Trol Çekilen				Tür Sayısı	Birey Sayısı	H'(log2)	J'
Alt Alan	Mevsim	Yıl	Kodu				
Dış I	Bahar	2002	B02I	21	3988	1,305928	0,297321
		2001	B00IMAY	19	2670	0,470313	0,110716
		2001	B00IMART	14	302	2,513269	0,660109
		2000	B00IN	28	1500	2,434521	0,506416
		1998	B98I	21	936	1,503871	0,342387
	Yaz	2003	Y03I	30	1644	3,317951	0,676182
		2001	Y00I	27	2364	2,71206	0,570373
		1997	Y97I	12	172	2,545517	0,710054
	Kış	2003	K03I	22	2534	2,029857	0,455183
		2001	K01I	25	2556	3,091627	0,665746
		1998	K98I	22	1053	3,487267	0,781998
	Güz	2002	G02I	14	1767	1,486416	0,390406
		2001	G00I	29	3664	2,630038	0,541385
		1997	G97I	28	2744	2,880759	0,59924
Dış II	Bahar	2003	B03II	24	6832	2,119423	0,462255
		2002	B02II	18	2286	2,114356	0,507049
		2000	B00IIMAY	19	3804	1,752165	0,412475
		2000	B00IIMART	17	4188	1,634961	0,399994
		1998	B98II	12	1279	0,834255	0,232709
		1997	B97II	18	1671	1,011091	0,242472
	Yaz	2003	Y03II	17	3408	2,526435	0,618094
		2002	Y02II	23	3246	2,613737	0,577805
		2001	Y01II	18	2283	2,137592	0,512621
		2000	Y00II	19	3747	2,826947	0,665488
		1997	Y97II	10	844	1,74422	0,525062
	Kış	2003	K03II	11	1218	1,93258	0,558641
		2002	K02II	16	1860	2,079888	0,519972
		1998	K98II	18	1737	1,212235	0,290709
	Güz	2002	G02II	22	2276	2,082399	0,466965
		2001	G01II	22	1248	3,434564	0,77018
		2000	G00II	25	2196	3,038089	0,654217
		1998	G98IIEk	22	9816	1,301463	0,291845
		1998	G98IIEy	21	9850	2,255072	0,513413
		1997	G97II	11	681	1,305602	0,377404
Dış III	Bahar	2002	B02III	23	855	2,567906	0,567673
		2001	B01III	19	828	2,075369	0,48856
		2000	B00IIIN	27	1344	3,080191	0,647795
		2000	B00IIIMART	22	1014	2,99848	0,672391
		1998	B98III	25	996	2,961516	0,637728
	Yaz	2002	Y02III	21	806	3,166831	0,720993
		2000	Y00III	36	1938	3,318803	0,641944
		1997	Y97III	21	998	2,788913	0,634952
	Kış	2003	K03III	21	483	3,134592	0,713653
		2002	K02III	18	252	3,711818	0,89014
		2001	K01III	24	780	3,319314	0,723957
		1998	K98III	17	278	3,06501	0,749856
	Güz	2002	G02III	28	1460	3,34536	0,695884
		2001	G01III	15	2234	1,786925	0,457378
		2000	G00III	32	2409	3,592021	0,718404
		1998	G98IIIEk	32	1818	2,99791	0,599582
		1998	G98IIIEy	35	1964	3,151904	0,614492
		1997	G97III	28	1202	3,068777	0,63835

benzerliğin araştırıldığı kümelenme analizi sonuçlarına dayanarak, Dış II'nin Dış I ve Dış III'ten farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Bu durumun, özellikle Dış II'de derinliğin daha az olmasından ve alt alanlar arasında sürdürülen balıkçılık faaliyetlerinin ve baskısının farklılık göstermesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.Geldiay, (1969) tarafından yapılan çalışmada örnekleme yöntemi farklı olsa da 276 tür balığın Ege Denizi genelinde ve dolayısıyle İzmir Körfezi'ndeki varlığına değinilmekte, bunlardan 108 türün İzmir Körfezi için ekonomik önemini vurgulanmaktadır. Geldiay, (1969)'ta aylık dağılımlarını inceleyerek rapor ettiği; çipura, sinagrit, ısparoz, bakalyaro, kayabalığı, tekir, köpekbalığı, çuçuna, mırmır,



Şekil 3. İzmir Körfezi'nde çekilen trollerin Bray-Curtis Benzerlik İndeksi kullanılarak yapılan küme analizi (Cluster Analysis- Average Linkage)

lüfer, vatoz, iskorpit, çizgili hani, izmarit, trakonya, istavrit ve kırlangıç gibi balıkların bir çoğu günümüzde artan avcılık baskısına rağmen Dış Körfez'de halen yoğun olarak avlanmaktadır.

Ayrıca arıtma tesisinin devreye girmesi, Ragıp Paşa Dalyanı'nın yıkılışı ve dolayısıyla dalyana giren balığın Körfez'de dağılım göstermesi ve belki de en önemlisi olarak trata avcılığına getirilen yasaklarla özellikle 2000 yılından sonra çekilen trollerde av miktarının göreceli de olsa artma eğiliminde olduğu gözlenmiştir.

TEŞEKKÜR

İzmir Körfezi'nde kirliliğin izlenmesi amacıyla yapılan projeye vermiş olduğu finansal destekten dolayı İzmir Büyükşehir Belediyesi'ne ve örnekleme aşamasındaki yardımlarından dolayı K. Piri Reis Araştırma Gemisi personeline teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

Anonim, 1997. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Denizlerde ve İçsularda Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığını Düzenleyen 1997-1998 Av Dönemine ait 31/1 Numaralı Sirküler, Ankara.

Cihangir, B. ve H.A.Benli., 1999. Trol Balıkçılığında Netsonda Kullanımı. BalıkçıTekneleri ve Balıkçılık Teknolojisi Sempozyumu. 26-28 Ekim, Bodrum, 7 sayfa

Cihangir, B., Benli H. A. and Ünlüoğlu, A., 1997. Demersal Fisheries Resources in the İzmir Bay. Workshop on Marine Research in the İzmir Bay, September 17-19 İzmir 1997

Cihangir, B., Önen, M., Kocataş, A., Ergen, Z., Mater, S., Koray, T., Katağan, T., Özel, İ., Demirkurt, E., Tıraşın, E.M., Ünlüoğlu, A., Çınar, M.E., Çolak, F., Çoker,T., Öztürk, B. and Doğan, A. 2001. Some Biological Properties of

Izmir Bay. The Role of the Physical, Chemical and Biological Processes in Marine Ecosystems. Ecosystem 1999 (Uslu,O, Özerler,M. & Sayın, E. Edit.) Piri ReisScience 2: 20-48

Cihangir, B., Ünlüoğlu, A., Tıraşın, E. M. ve Benli, H. A. 2003. İzmir Körfezi'nin Demersal Balıkçılık Kaynakları. Türk Sucul Yaşam Dergisi, 1(1): 41-47

Clarke, K. R. ve Warwick, R. M. 2001. Change in Marine Communities: An Approach to statistical Analysis and Interpretation. Plymouth Routines in Multivariate Ecological Research. Primer-E Ltd., Second Edition.

Csirke, J. and Sharp, G.D. (eds). Reports of the expert consultation to examine changes in abundance and species composition of neritic fish resources.

San José, Costa Rica, 18-29 April 1983. A preparatory meeting for the FAO World Conference on fisheries management and development. FAO Fish. Rep. 291(1):102 p.1984.

Geldiay,R. 1969. İzmir Körfezi'nin Başlıca Balıkları ve Muhtemel İnvasionları. E.Ü. No: 11-1969,135 p.

Metin, C., Tosunoğlu, Z., Tokaç, A., Lök, A., Aydın, C., Kaykaç, H., 2000. Seasonal Variations of Demersal Fish Composition in Gülbahçe Bay (İzmir Bay). Turk J. Zool., 24, 437-446.

Tokaç, A., Gurbet, R., Lök, A., Metin, C., 1991. İzmir Körfezi Demersal Balık Kaynaklarının Yoğunluk Dağılımı. Eğitiminin 10. yılında Su ÜrünleriSempozyumu. s:638-652.

Toğulga, M. And Mater, S., 1992. A comparative study on the trawl catch composition in Gülbahçe Bay (İzmir Bay, Aegean Sea). E.U. Journal of Faculty of Science., Ege University Series B., vol.14,2: 11-28.