



MAKÜ FEBED
ISSN Online: 1309-2243
<http://dergipark.ulakbim.gov.tr/makufebed>

Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 6(1): 36-42 (2015)
The Journal of Graduate School of Natural and Applied Sciences of Mehmet Akif Ersoy University 6(1): 36-42 (2015)

Derleme Makale / Review Paper

Östarin Balık Stoklarının Yapısı ve Çevresel Faktörler

Deniz İNNAL

Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi, Burdur

Geliş Tarihi (Received): 10.12.2015, Kabul Tarihi (Accepted): 29.12.2015

✉ Sorumlu Yazar (Corresponding author): innald@yahoo.com

☎ +90 248 2133045 📠 +90 248 213273099

ÖZ

Coğrafik ve yapısal konumları gereği son yıllarda farklı amaçlarla yoğun insan kullanımına maruz kalan östarin sistemler; deniz ve tatlı sularda yaşayan bazı canlılar için hayati önem taşımaktadır. Östarin sistemler, çevresel faktörlerin kısa ve uzun dönemli olarak değişimlerinin gözlemlendiği dinamik sistemlerdir. Bu sistemlerde balık türlerinin dağılım ve yapısal durumuna; evrimsel süreçler, atasal yaşam döngüleri, biyotik faktörler ve abiyotik faktörler etki yapar. Bu çalışmada; östarin sistemleri üreme, büyüme, beslenme, sığınma, göç yolu ve diğer durumlar için kullanan balık türlerinin stok yapısı ve bu yapıyı etkileyen çevresel faktörler değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Östarin, balık stokları, çevresel faktörler

Structure of Estuary Fish Stocks and Environmental Factors

ABSTRACT

Estuary systems, that have been heavily used by man for different purposes in recent years due to their geographic and structural location, are vital to some organisms which are living marine and freshwater. Estuary are dynamic systems with the changes of environmental factors observed in the short and long-term. Evolutionary processes, ancestral life cycle, biotic factors and abiotic factors affect the distribution and the structural situation of fish species into these systems. In this study; stock structure and environmental factors affecting this structure are evaluated for fish species which use estuary system for reproduction, growth, nutrition, nursery, migration routes and other conditions.

Keywords: Estuary, fish stocks, environmental factors

GİRİŞ

Odum (1959); östarin sistemleri, tatlı su ve tuzlu suyun birleşmesiyle meydana gelen dalga aksiyonlarının olduğu nehir ağızları olarak tanımlamıştır. Pritchard (1967) ise; karasal drenajlarla gelen tatlı su ile çözülmüş deniz suyunun; açık denizler ile birleştiği yarı kapalı su sistemleri olarak tanımlamıştır. Başka bir deyiş-

le; deniz ve tatlı su arasında geçiş zonedir (Claridge ve ark., 1986) (Şekil 1).

Östarin sistemler; geçiş zonu oluşturmalarından dolayı tatlı su ve deniz türleri ile çok sayıda juvenilleri içerir (Claridge ve ark., 1986). Deniz ve içsu fonksiyonu görmesi nedeni ile çok sayıda deniz, göçmen, östarin ve tatlı su türlerinin hayat dönemleri için önemlidir (Potter

ve ark., 1986; Elie ve ark., 1990). Üreme, beslenme, büyüme için önemli alanlar oluştururken, göçün fizyolojik hazırlığının yapıldığı alanlardır (Mc Dowall, 1988).



Şekil 1. Östarin sistem, Aksu Nehri (Kundu-Antalya)

Dünya genelinde çok farklı değişken çevresel karakterler gösteren östarin sistemler bulundurduğu balık faunasına çok sayıda avantaj sağlar. Östarin sistemler, önemli balık türleri ve makroomurgasız türlerine barınma imkanı sağlar (Akın ve ark., 2005). Juvenil balıkların daha hızlı büyümesini sağlar (Kennish, 1990). Büyük karnivor balıkların açık denizlere göre östarinlerde daha az bulunmalarından dolayı juvenil balık predasyonu, deniz ortamına göre oldukça düşüktür (Blaber, 1980). Bu sistemler, juvenil bireylere daha az predasyonla karşılaşma imkanı sağlar (Kennish, 1990). Öyrohalin balık türlerinin osmoregülasyon enerji bütçesinin düşmesini sağlar (Potter ve ark., 1990). Ayrıca balık türleri için göç yolu ve üreme alanı sağlamakta ve balık üretimini artırıcı imkanlar sağlamaktadır (Malavasi ve ark., 2004). Bu çalışmada; östarin sistemleri üreme, büyüme, beslenme, sığınma, göç yolu ve diğer durumlar için kullanan balık türlerinin stok yapısı ve bu yapıyı etkileyen çevresel faktörler değerlendirilmiştir.

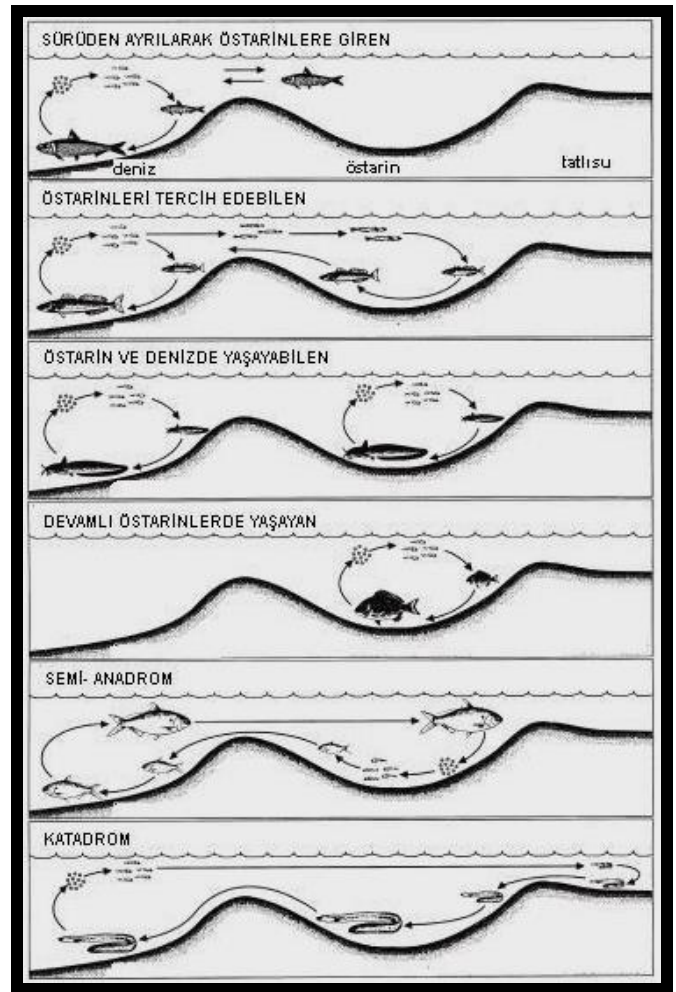
ÖSTARİN SİSTEMLERDE YAŞAYAN BALIK TÜRLERİNİN KATEGORİLERİ

Balık türleri, östarin sistemleri kullanım durumlarına göre farklı kategorilere ayrılmıştır. Day ve ark., (1989)'a göre bu sistemleri kullanan balıklar 3 grupta toplanabilir: (I) Östarin yerlileri (tüm yaşamını östarinde geçiren); (II) östarin bağımlılar (belirli bir hayat devrini östarinde geçiren); (III) Arasıra gelen ziyaretçiler (genellikle yetişkinler tarafından östarinlerin kısa süreli kullanılması).

Elliott ve Dewailly, (1995)'e göre bu sistemleri kullanan balıklar 6 grupta toplanabilir: (I) Östarin yerlileri; (II) Ziyaretçi deniz balıkları; (III) Diadrom türler (Anadrom, Katadrom) (IV) Östarinleri mevsimsel olarak kullanan

deniz balıkları; (V) Juvenil deniz balıkları; (VI) Ziyaretçi tatlısu balıkları

Benzer bir sınıflandırmaya göre bu sistemleri kullanan balıklar; (Ia) Yalnızca östarinlerde üreyen balık türleri; (Ib) Östarin ve deniz ortamında üreyen östarin türleri; (IIa) Genellikle denizde üreyen ancak juvenillerinin östarinlere bağımlı olarak kullandığı öyrohalin deniz türleri; (IIb) Genellikle denizde üreyen juvenillerinin hem östarinlerde hem de okyanuslarda olabildiği öyrohalin deniz türleri; (III) Östarinlere bağımlı olmayan bu sistemleri tesadüfi olarak kullanan deniz türleri; (IV) Diadrom türler. Bu kategoriler fakültatif ve zorunlu olarak iki grupta da toplanabilir (Blaber, 2000; Able, 2005). Östarin sistemlerin balık türleri tarafından farklı tipte kullanımları Şekil 2'de verilmiştir.



Şekil 2. Östarinleri kullanan balık grupları (Potter ve Hyndes, 1999'dan)

ÖSTARİN SİSTEMLERDE BALIK TÜRLERİNİN DAĞILIM VE YAPISAL DURUMU

Östarin sistemlerde balık türlerinin dağılım ve yapısal durumu, evrimsel süreçler ve atasal yaşam döngüleri, biyotik faktörler ve abiyotik faktörlere bağlı olarak şekillenir. Östarin komünitelerinin yapısal organizasyonuna; östarinin coğrafik durumu, östarin zonun büyüklüğü, yapısı, rekabet, predasyon, taşıma kapasitesi, habitat çeşitliliği, tatlı su girdisi, tuzlu su girdisi, sıcaklık, akıntı, çözünmüş oksijen, bulanıklık, ışık yoğunluğu, derinlik ve basınç etki yapmaktadır (Akın ve ark., 2003-2005, Martino ve Able, 2003, Jaureguizar ve ark., 2006, Sosa-Lo'pez ve ark., 2007). Abiyotik ve biyotik koşulları tuzlu su ve tatlı su sistemlerinden farklı olan östarinlerin çevresel karakterleri sıklıkla değiştiğinden östarin organizmaların yapısı; yere ve zamana göre değişmektedir (Pombo ve ark., 2002).

ÖSTARİN SİSTEMLERDE ABİYOTİK FAKTÖRLERİN BALIK TÜRLERİNE ETKİSİ

Östarin sistemler, çevresel faktörlerin uzun dönemli ve kısa dönemli olarak değişimlerinin gözlemlendiği dinamik sistemlerdir (Kupschus ve Tremain, 2001).

Bu sistemlerde deniz ve tatlı suyun birleşmesi ve dalga mekaniğinin etkisiyle tuzluluk, sıcaklık, oksijen, bulanıklık değerlerinde sıklıkla değişim gözlenmektedir (Methven ve ark., 2001). Tuzluluk gradientinde, deniz suyundan tatlı suya kadar değişim gözlenirken; kimyasal kompozisyonda, sediment yapısında, su yüzeyinin bulanıklığında, besin, çözünmüş gaz ve iz metal değerlerinde önemli farklılaşmalar gözlenir.

Östarin balıklarının bulunma durumu, dağılımı, bolluğu ve çeşitliliği üzerine etki eden çok sayıda fiziksel ve biyolojik faktör vardır. Sıcaklık ve tuzluluk; dünya genelinde balık türlerinin dağılımını etkileyen temel etkenlerdir (Harrison ve Whitfield, 2006). Kuzey Amerika'nın batı kıyısındaki östarinlerde balık kompozisyonu tuzluluk ve sıcaklık toleranslarına göre şekil alır (Horn ve Allen, 1978; Monaco ve ark., 1992). Florida'nın doğu kıyısındaki östarinlerinde sıcaklık ve tuzluluk arasındaki sinerjik etki östarin yapısının şekillenmesinde önemlidir (Kupschus ve Treman, 2001). Viera ve Musick (1993)'e göre sıcaklık ve tuzluluktaki dönemsel değişimin sinerjik etkisi batı Atlantik kıyılarında balık komünitesinin şekillenmesinde geniş rol oynamaktadır. Marshall ve Elliott (1998), Humber Nehri östarininde balık kompozisyonunun çevresel faktörlerle şekil aldığını bildirmiştir. Wagner ve Austin (1999), Chesapeake Körfezi Östarininde biyolojik ve fiziksel değişimleri incelemiş ve tuzluluk gradientinin; balık tür kompozisyonunun belirlenmesinde en büyük etkiyi yaptığını belirtmiştir. Elbe östarininde balık kompozisyonunun dağılımında önemli iki

abiyotik faktör; tuzluluk ve su sıcaklığındaki değişim olarak saptanmıştır (Thiel ve ark., 1995). Marshall ve Eliot (1998), Humber östarininde yapmış olduğu çalışmada tuzluluğun, tür dağılımını etkilemede en önemli faktör olduğunu bildirmiştir. Sıcaklık ise değişimde kritik rol oynamaktadır. Whitfield (1999), Güney Afrika östarinlerinde tuzluluk ile sıcaklık ve bu iki değişken arasındaki sinerjinin balık kompozisyonunu belirlemede en önemli etkiler olduğunu belirlemiştir. Avustralya nehirlerinde östarin bölgenin üst kısımlarında türlerde gözlenen düşük av gücünün tuzluluktaki büyük farklılaşmadan kaynaklandığını bildirmiştir (Sheaves, 1998).

Östarinler gibi değişim gösteren dinamik sistemlerin doğal indikatörü olan tuzluluk değeri; östarinde gerçekleşen bazı kimyasal süreçler için gereklidir. Östarin suların tuzluluğu, deniz suyuyla tatlı suyun ne oranda birleştiğinin saptanmasında kullanılan bir parametredir. Östarinlerde, tuzluluk gradientine bağlı olarak üç bölge ayırt edilir. Denizle olan bağlantı bölgesi ya da alt östarin bölgesi, güçlü tuzlu ve tatlı su karışımının olduğu orta zon, tatlı su karakterinde olan fakat güçlü dalgaların gözlemlendiği üst zon. Bu bölgelerin sınırları östarinin konumuna bağlı olarak farklılık göstermektedir (McLusky ve Elliott, 2004). Çok sayıda sucül organizma fonksiyonu, dar tuzluluk rejimine uyum sağlamıştır. Tuzluluk bu rejimin dışına çıktığında, organizmaların fizyolojik iyon konsantrasyon regülasyonu yeteneği düşebilmektedir. Bu durumda predasyon ve rekabet baskısı artabilir. Bu organizmalar bu süreçte hastalıklara ve predasyona açık duruma gelebilirler. Makrobentosların, sesil organizmaların ve vejetasyonun dağılımı değişebilir. Tuzluluk gradienti larval ve juvenil balık türleri için önemlidir. Aynı zamanda bazı patojen ve yayılımcı türlerin kontrolü açısından önemlidir. Nitrifiye ve denitrifiye bakterilerin aktiviteleri için gereklidir.

Çevresel değişimlere bağlı olarak tuzluluk değerinde dönemsel olarak değişimler gözlenebilmektedir. Bu değişimler; İklim değişimi (yağış tipi ve durumundaki değişimler, kuraklık, fırtına, sel ve sel sularının sıklığı vb.) okyanus akıntılarındaki değişim, deniz seviyesi değişimleri vb., atıksu boşaltımı, lokal su girdisi, baraj yapımı, set yapımı, su alımı, östarin ağzının açılıp kapanma durumu ve bunun sıklığı yapay kanal ve göletlerin baskısı, kıyısulardaki değişimler, hipersalinite ve hiposalinite, kötü su kalitesi, tuzlu su çevresinde bozunmalar, tuzlu su girdisinde değişimler, tuzluluk bileşimindeki farklılaşmalardan kaynaklanan değişimler vb. şeklindedir (Anonymous, 2007a).

Tuzluluk, trofik yapıyı ve komünite yapısını kontrol edebilen osmoregülatör stres durumlarını şekillendirir. Tuzluluk dünya genelinde östarin balık komünite yapısını şekillendiren önemli güçlerden biridir. Tuzluluktaki düşme ya da yükselme türün yumurta ve larval devrele-

rinin ölümüne neden olabilmektedir. Tuzluluk değişimleri, balıklarda yalnızca fizyolojik olarak etki yapmaz, tüm sucul biyotanın besin kaynaklarını etkilemektedir (Whitfield ve ark., 2006). Besin bulunabilirliği üzerine tuzluluk doğrudan ve dolaylı olarak etki yapar (Forbes ve Cyrus, 1993). Aynı zamanda, fizyolojileri üzerine etki yapar (Moser ve Gerry, 1989; Comyns ve ark., 2004). Çok az sayıda türün, tuzluluğun dalgalanma gösterdiği östarin koşullarında iyi gelişebilmesi nedeniyle (Greenwood ve Hill, 2003) Östarin yerli türlerinin farklı değişken tuzluluk değerlerinde üreme yeteneğinin olması bu türler için avantajdır.

Su sıcaklığı; östarin sistemlerde yaşayan organizmalara doğrudan fizyolojik etki yaparak ya da habitat kaybına yol açarak dolaylı olarak etki yapar. Fotosentez ve aerobik solunum, büyüme, üreme, metabolizma ve hareketlilik yeteneği vb. üzerine etki yapar.

Organizmalar için sıcaklık değerlerinde alt ve üst değerler canlıların hayatta kalmasını etkileyebilir. Sıcaklıktaki değişimler oksijen ve kalsiyum karbonat çözülmesini, toksik maddelerin absorpsiyonu, bazı toksinleri ve kimyasalları, viral dayanıklılığı, yoğunluğu, elektriksel iletkenlik, pH, CO₂ nin kısmi basıncı ve minerallerin doygunluk durumunu vb. etkilemektedir.

Su sıcaklığı biotanın kaybı, bozulması, iklim değişimi, soğuk ve sıcak su salınımı, su tabakalaşması ve su rejimi değişimi vb. nedenlerden dolayı değişebilmektedir (Anonymous, 2007b). Sıcaklık tüm canlı habitatlarının karakteristik özelliğidir. Balıklar gibi ektotermik hayvanlarda yaşam sürdürme ve yaşama uyum üzerine belirleyici faktördür (Attrill ve Power, 2004). Balıkların erken yaşam dönemlerinin metabolizma ve büyüme oranları üzerine, yetişkinlerin üreme aktiviteleri üzerine doğrudan etki yapar.

Östarin sistemlerin denizle olan bağlantı noktasının durumu da, östarin sistemlerde yaşayan organizmaları etkilemektedir. Bu bölgenin kapalı olması östarin ve deniz suyunun serbestçe birleşmesini engeller. Suyun göletlenmesi, sistemin zamanla bozulmasına neden olur. Deniz suyu ile olan değişim gerçekleşmediğinden nutrient seviyesi artmaya devam eder. Bu da genellikle ötrofikasyonla sonuçlanır.

Östarin girişinin kapanması, organizmaların hareketini de etkiler, bu olay özellikle göç eden organizmalar için hayati önem taşımaktadır. Bazı östarinlerin giriş kısmı, iklimsel olaylar ile ilgili olarak doğal seyirle açılıp kapanır. Östarinlerin giriş kısmı, insan baskısı ile farklı kullanımlar gereği değişmektedir, uzun süreli doğal olmayan kapanma durumu östarin organizmaları için tehlikelidir. Östarin giriş yapısında kuraklık, sel, fırtına gibi iklimsel olaylar, farklı kullanımlara uygun olarak modifikasyonla-

ra gidilmesi, insan müdahalesiyle akıntı hızının ve debisinin değiştirilmesi (baraj yapımı, set yapımı, su alımı vb.), ötrifikasyon durumu, balıkçılık ile ilgili bazı düzenlemelere gidilmesi sonucu açılıp kapanmalar gözlenmektedir (Anonymous, 2007c).

Sucul sistemlerin sağlığının önemli ve hassas belirleyicisi olan çözülmüş oksijen değeri östarin sistemlerde yaşayan yüksek organizmaların yaşam fonksiyonunun devamı için gereklidir. Çoğu östarin popülasyonları kısa süreli düşük oksijen konsantrasyonunu tolere edebilir. Çözülmüş oksijen konsantrasyonundaki düşüşler davranışların değişimine, bolluğun düşmesine, verimliliğin düşmesine, üreme başarısının azalmasına ve ölüm oranının artmasına neden olur (Anonymous, 2007d).

Östarin sistemlerin prodüksiyonu nutrientlere bağlıdır. Nutrientler atmosfer, tarımsal yetiştiricilik, ormanlar ve nehirler aracılığıyla evsel ve endüstriyel atıksular, yer altı suları ve deniz aracılığıyla taşınır.

Östarin sistemlerin bulanıklık seyri; östarindeki balık bulunmasını ve bunun dağılımını etkilemektedir. Bulanıklığın olduğu bölgeler genellikle besin bolluğuyla ilişkilidir. Görünürlük seyri, juvenil balıkları predatörlerden korur. Östarine giren veya çıkan balık türlerinin göçlerinde kullandıkları bir oryantasyon mekanizmasıdır (Blaber, 2000). Aşırı yüksek bulanıklık; balık yaşamını, yumurtlama başarısını, beslenme etkinliğini, büyüme oranını ve popülasyon büyüklüğünü olumsuz olarak etkilemektedir (Whitfield, 1998).

İklimsel değişimler östarin sistemlerdeki tür çeşitliliğini etkiler. Endüstriyel aktiviteler ve balıkçılıkla ilgili bazı düzenlemeler balık kompozisyonunda önemli değişimlere neden olur (Pombo ve ark., 2002).

Östarin sistemlerde mevcut su hareketleri akarsu sisteminden kaynaklanan tatlı su akıntısı ve denizden kaynaklanan su hareketlerinden etkilenir. Yağış, sıcaklık ve tuzluluk gradientleri ikinci akıntı tipini yaratır. Tatlı su akıntısı östarin ve deniz türlerinin üreme ve göçleri için önemli bir sinyaldir (Edgar ve ark., 1999).

Tatlı su akıntısındaki değişim östarinlerin dönemsel değişimlerinin başlıca kaynağıdır. Tatlı su akıntısı çok farklı şekilde östarin biyolojisine, kimyasına, jeolojisine ve fiziksel yapısı üzerine etki yapar (Kimmerer, 2002). Östarin verimliliği ve östarin balık çeşitliliği için tatlı su girdisi hayati önem taşımaktadır. Nehir akıntıları nutrient sağlamada kritik rol oynamanın yanında, östarinlerde hipersalin koşulların oluşmasını önler. Tatlı su girdisinin uç bir örneği sellerdir. Sel, östarine sediment girişini ve östarinin yeniden şekillenmesini sağlar. Kısa dönemli yüksek akım deniz sistemine organik madde transferini sağlar ve belirli periyotlarda östarinlerin do-

ğal detritus tuzakları haline gelmesini önler. Bu süreç östarin biotasının besin bulabilirliğini azaltır. Özellikle küçük östarinlerde güçlü nehir akıntıları sağlıklı fitoplankton ve zooplankton stoklarının oluşumunu engeller (Whitfield ve Harrison, 2003).

ÖSTARİN SİSTEMLERDE BALIK TÜRLERİNİ ETKİLEYEN ÇEVRESEL FAKTÖRLER

Östarin sistemlerde bulunan balık faunası ve çevresel varyasyonlar arasındaki ilişki burada yaşayan canlıların ve sucul ekosistemlerin sağlığının ve biyolojik bütünlüğünün hassas belirleyicisidir (Pombo ve ark., 2002). İnsan kullanımları nedeniyle akarsu sistemlerinin denizle birleşme zonları ve lagün gölü sistemleri ilgi odağı haline gelmiştir. Balık türlerinin kompozisyonu dağılım, bolluk, büyüme, besin kaynakları ve davranışları bazı antropojenik baskılardan dolayı etkilenmektedir (Whitfield, 1998).

Sucul sediment yapısının doğal halinden uzaklaşması, bakteri ve patojenlerin artışı, biota yapısındaki değişimler, tatlı su artışı, tuzluluk artışı, tatlı su akıntısının doğal yapısının değişimi, habitat farklılaşması, hidrodinamik yapının ve nutrient döngüsünün doğal halinin değişimi, organik besinlerin farklılaşması, zararlı bitkisel ve hayvansal organizmaların girişi, pH, toksinler ve su sıcaklığı değerlerinin değişimi vb. sucul sistemlerin sağlığını tehdit eden çevresel stres etkenleridir (Anonymous, 2007e).

Östarin sistemlerin habitat yapısındaki değişimler sonucu sistemlerde; Alg patlaması, hayvan hastalıkları ve lezyonlar, hayvan ölümü, belirli hayvan ve bitki türlerinin artışı, farklı atık tiplerinden dolayı hayvan ölümleri ve yaralanmalar, bentik mikroalg kütle artışı, epifitlerin biyomasında ve kapladığı alanda artış, makroalglerde artış, mercan yapılarında ağarma, klorofil a miktarında değişimler, çok sayıda canlı grubunda tür düzeyinde ve birey sayısında azalmalar, su kimyası ve hidrolojisinde değişimler gözlemlenmektedir (Anonymous, 2007e).

Çevresel stres faktörlerinin varlığında östarin sistemlerin komünite dinamiklerinde tür çeşitliliği ve kompozisyonu açısından toplam takson sayısı ve türlerin bağıllı bolluğu düşer (Harrison ve Whitfield, 2004).

Sağlıklı balık faunası ve çevresel stres faktörleri etkisinde olan balık faunası çevresel değişimlere farklı düzeylerde farklı tepkiler vermektedir. Çevresel değişimlerde hücresel, bireysel, populasyon, komünite ve ekosistem düzeyinde gözlenen farklılaşmalar Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Farklı düzeylerde sağlıklı balık faunası ile çevresel baskı altında balık faunasının karşılaştırılması (Whitfield ve Elliott, 2002'den)

Düzye	Sağlıklı Balık Faunası	Çevresel Baskı Altında Balık Faunası
Hücresel	Sabit lizozom aktivitesi, Genetik bütünlük	Detoksifikasyon mekanizmasının varlığı, Genetik bozunma
Bireysel	Sağlıklı morfolojik yapı, Sağlıklı vücut kondisyonu	Lezyonlar, Tümör gelişimi, Sağlıksız vücut kondisyonu
	Düşük parazitlenme, Doğal davranış tarzı	Anormal davranış tarzı
Populasyon	Larva düzeyinde populasyona katılım normal	Larva düzeyinde populasyona katılım düşük
	Yaş durumu ve yaş sınıfları normal, dağılım normal	Juvenil ve yetişkin sınıf yok denecek kadar az
Komünite	Çeşitlilik beklenen seviyede	Düşük av kapasitesi, Çeşitlilik beklenen seviyeden düşük
	İlişki normal seviyede, Dönemsel değişim normal	Tehlikede veya hassas türlerde azalma
Ekosistem	Sağlıklı fizikokimyasal yapı	Düşük niş, Habitat bütünlüğünde bozulma
	Kapasite durumu, Av-avcı ilişkisi beklenen seviyede	Besin yapısında değişimler

SONUÇLAR

Östarin sistemler; deniz ve içsu fonksiyonu göstermesi nedeni ile çok sayıda deniz, göçmen, östarin ve tatlı su türlerinin hayat dönemleri için önemlidir. Östarin sistemler; çevresel faktörlerin uzun dönemli ve kısa dönemli olarak değişimlerinin gözlemlendiği dinamik sistemlerdir. Bu sistemlerde, deniz ve tatlı suyun birleşmesi ve dalga mekaniğinin etkisiyle kimyasal kompozisyonda, sediment yapısında, su yüzeyinin bulanıklığında, besin, çözünmüş gaz ve iz metal değerlerinde önemli farklılaşmalar gözlenir.

Abiyotik ve biyotik koşulları tuzlu su ve tatlı su sistemlerinden farklı olan östarinlerin çevresel karakterleri sıklıkla değiştiğinden östarin organizmaların yapısı; yere ve zamana göre değişmektedir.

KAYNAKLAR

- Able, K. W. (2005). A re-examination of fish estuarine dependence: evidence for connectivity between estuarine and ocean habitats. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 64: 5-17.
- Akın, S., Winemiller, K. O., Gelwick, F. P. (2003). Seasonal and spatial variations in fish and macrocrustacean assemblage structure in Mad Isive Marsh estuary, Texas. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 57: 269-282.

- Akın, S., Buhan, E., Winemiller, K. O., Yılmaz, H. (2005). Fish assemblage structure of Koycegiz Lagoone Estuary, Turkey: Spatial ve temporal distribution patterns in relation to environmental variation. *Estuarine, Coastal ve Shelf Science* 64: 671-684.
- Anonymous. (2007a). Estuarine, Coastal ve Marine habitat integrity: Salinity (Indicator Status: For Advice), Nrm Publications.
- Anonymous. (2007b). Estuarine, Coastal ve Marine habitat integrity: water temperature (Indicator Status: For Advice), Nrm Publications.
- Anonymous. (2007c). Estuarine, Coastal ve Marine habitat integrity: Estuary mouth opening/closing (Indicator Status: For Advice), Nrm Publications.
- Anonymous. (2007d). Estuarine, Coastal ve Marine habitat integrity: Dissolved oxygen (Indicator Status: For Advice), Nrm Publications.
- Anonymous. (2007e). Estuarine, Coastal ve Marine habitat integrity: Estuarine, coastal and marine habitat condition (Indicator Status: For Advice), Nrm Publications.
- Attrill, M. J., Power, M. (2004). Partitioning of temperature resources amongst an estuarine fish assemblage. *Estuarine, Coastal ve Shelf Science* 61: 725–738.
- Blaber, S. J. M. (1980). Fish of the Trinity Inlet system of North Queensland with notes on the ecology of fish faunas of tropical Indo-Pacific estuaries. *Australian Journal of Marine and Freshwater Research* 31: 137–46.
- Blaber, S.J.M. (2000). *Tropical Estuarine Fishes. Ecology, Exploitation ve Conservation. Fish ve Aquatic Resources Ser. 7, Blackwell Science.*
- Claridge, P. N., Potter, I. C., Hardisty, M.W. (1986). Seasonal changes in movements, abundance, size composition ve diversity of the fish fauna of the Severn Estuary. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 66: 229-258.
- Comyns, B. H., Fulling, G. L., Peterson, M. S., Rakocinski, C. F. (2004). Defining the fundamental physiological niche of estuarine fishes ve its relationship in understveing distribution, vital metrics, ve optimal nursery conditions. *Environmental Biology of Fishes* 71 (2): 143–149.
- Day, J. W., Hall, C. A. S., Kemp, W. M., Yanez-Arancibia, A. (1989). *Estuarine ecology*, Wiley, New York.
- Edgar, G. J, Barrett, N. S., Gradon, D. J. (1999). A Classification of Tasmanian Estuaries ve Assessment of their Conservation Significance using Ecological ve Physical Attributes, Population ve Lve Use Marine Research Laboratories - Tasmanian Aquaculture ve Fisheries Institute, University of Tasmania.
- Elie, P., Feunteun, E., Rigaud, C. (1990). The inshore brackish water domain of the French Atlantic coast: ecological functions for the exploited species-impact of physical development. *Bulletin of Ecology* 21: 33–38.
- Elliott, M., Dewailly, F. (1995). The structure and components of European Estuarine fish assemblages. *Netherlands Journal of Aquatic Ecology* 29: 397-417.
- Forbes, A. T., Cyrus, D. P. (1993). Biological effects of salinity gradient reversals in a southeast African estuarine lake. *Netherlands Journal of Aquatic Ecology* 27: 265–272.
- Greenwood, M. F. D, Hill, A. S. (2003). Temporal, spatial ve tidal influences on benthic ve demersal fish abundance in the Forth estuary. *Estuarine, Coastal ve Shelf Science* 58: 211–225.
- Harrison, T. D., Whitfield, A. K. (2004). Multi-metric fish index to assess the environmental condition of estuaries. *Journal of Fish Biology* 65: 683–710.
- Harrison, T. D., Whitfield, A. K. (2006). Temperature ve salinity as primary determinants influencing the biogeography of fishes in South African estuaries. *Estuarine, Coastal ve Shelf Science* 66: 335-345.
- Horn, M. H., Allen, L. G. (1978). A distributional analysis of California coastal marine fishes. *Journal of Biogeography* 5: 23-42.
- Jaureguizar, A. J, Menni, R., Lasta, C., Guerrero R. (2006). Fish assemblages of the northern Argentine coastal system: spatial patterns ve their temporal variations. *Fisheries Oceanography* 15 (4): 326–344.
- Kennish, M. J. (1990). *Ecology of Estuaries, Vol. II: Biological Aspects.* CRC Press, Boca Raton, Florida.
- Kimmerer, W. J. (2002). *Physical, Biological, ve Management Responses to Variable Freshwater Flow into the San Francisco Estuary* Estuaries Vol. 25, No. 6B, p. 1275–1290
- Kupschus, S., Tremain, D. (2001). Associations between fish assemblages ve environmental factors in nearshore habitats of a subtropical estuary. *Journal of Fish Biology* 58: 1383–1403.
- Malavasi, S., Fiorin, R., Franco, A., Franzoi, P., Granzotto, A., Riccato, F, Mainardi D., (2004). Fish assemblages of Venice Lagoone shallow waters: an analysis based on species, families ve functional guilds. *Journal of Marine Systems* 51: 19– 31.
- Marshall, S., Elliott, M. (1998). Environmental influences on the fish assemblage of the Humber estuary, U.K. *Estuarine, Coastal ve Shelf Sciences* 46: 175–184.
- Martino, E. J., Able K. A. (2003). Fish assemblages across the marine to low salinity transition zone of a temperate estuary. *Estuarine, Coastal ve Shelf Science* 56: 969–987.
- Mc Dowall, R. M. (1988). *Diadromy in Fishes, Migrations between Freshwater ve Marine Environments.* Croom Helm Publishers, London.
- Mc Lusky, D. S., Elliott, M. (2004). *The estuarine ecosystem: ecology, threats ve management.* Oxford University Pres, New York.
- Methven, D. A. , Haedrich, R. L. , Rose, G. A. (2001). The Fish Assemblage of a Newfoundland Estuary: Diel, Monthly ve Annual Variation. *Estuarine, Coastal ve Shelf Science* 52: 669–687.
- Monaco, M. E., Lowery, T. A., Emmett, R. L. (1992). Assemblages of U.S. west coast estuaries based on the distribution of fishes. *Journal of Biogeography* 19: 251-267.
- Moser, M. L., Gerry, L. R. (1989). Differential effects of salinity changes on two estuarine fishes, *Leiostomus xanthurus* ve *Micropogonias undulatus*. *Estuaries* 12 (1): 35–41.
- Odum, E. P. (1959). *Fundamentals of Ecology.* Saunders, Philadelphia, PA.
- Pombo, L., Elliott, M., Rebelo, J. E. (2002). Changes in the fish fauna of the Ria de Aveiro estuarine lagoon (Portugal) during the twentieth century. *Journal of Fish Biology* 61(Supplement A): 167–181.
- Potter, I. C., Claridge, P. N., Warwick, R. M. (1986). Consistency of seasonal changes in an estuarine fish assemblage. *Marine Ecology Progress Series* 32: 217–228.
- Potter, I. C., Beckley, L. E., Whitfield, A. K., Lenanton, R. C. (1990). Comparison between the roles played by estua-

- ries in the life cycles of fishes in temperate western Australia ve southern Africa. *Environmental Biology of Fishes* 28: 143–178.
- Potter I. C., Hyndes G. A. (1999). Characteristics of the ichthyofaunas of Southwestern Australian Estuaries, including comparisons with Holarctic estuaries and estuaries elsewhere in Temperate Australia: A review, *Australian Journal of Ecology*, 24, 395–421
- Pritchard, D. W. (1967). What is an estuary: a physical viewpoint. *American Association for the Advancement of Science Publications* 83: 3-5.
- Sheaves, M. (1998). Spatial patterns in estuarine fish faunas in tropical Queensland: a reflection of interaction between longterm physical ve biological processes. *Marine & Freshwater Research* 49: 31–40.
- Sosa-Lopez, A., Mouillot, D., Ramos-Mirvea, J., Flores-Hernandez, D., Do Chi, T. (2007). Fish species richness decreases with salinity in tropical coastal lagoons. *Journal of Biogeography* 34 (1): 52-61.
- Thiel, R., Sepulveda, A., Kafemann, R., Nellen, W. (1995). Environmental factors as forces structuring the fish community of the Elbe estuary. *Journal of Fish Biology* 46: 47–69.
- Vieira, J. P., Musick, J. A. (1993). Latitudinal patterns in diversity of fishes in warm-temperate ve tropical estuarine waters of the western Atlantic. *Atlantica, Rio Grvee* 15: 115-133.
- Wagner, C. M., Austin, H. M. (1999). Correspondence between environmental gradients ve summer littoral fish assemblages in low salinity reaches of the Chesapeake Bay, USA. *Marine Biology Progress Series* 177: 197–212.
- Whitfield, A. K. (1998). *Biology ve Ecology of Fishes in Southern African Estuaries*. Ichthyological. Monographs of the J.L.B. Smith Institute of Ichthyology, No. 2.
- Whitfield, A. K. (1999). Ichthyofaunal assemblages in estuaries: A South African case study. *Reviews in Fish Biology ve Fisheries* 9: 151–186.
- Whitfield, A. K., Harrison, T. D. (2003). River flow ve fish abundance in a South African Estuary *Journal of Fish Biology* 62: 1467–1472.
- Whitfield, A. K., Taylor, R. H., Fox, C., Cyrus, D.P. (2006). Fishes ve salinities in the St Lucia estuarine system—a review. *Reviews in Fish Biology Fisheries* 16 (1).
-