

**TÜRKİYE DENİZ BALIKLARI
ÇEŞİTLİLİĞİNDEKİ DEĞİŞİMLER**

CHANGES IN MARINE FISH DIVERSITY OF TÜRKİYE

Murat BİLECENOĞLU

TÜRKİYE DENİZ BALIKLARI ÇEŞİTLİLİĞİNDEKİ DEĞİŞİMLER

Murat BİLECENOĞLU
Aydın Adnan Menderes Üniversitesi

Özet

Türkiye denizlerinin balık tür çeşitliliği pek çok antropojenik faktörün etkisi altında ciddi değişimler yaşamaktadır. Bir yandan aşırı sömürü kaynaklı popülasyon dalgalanmaları ve azalmaları rapor edilirken, diğer yandan da tropikal kökenli türlerin ekosisteme katılımıyla oldukça zıt etkiler bir arada gözlenmektedir. Biyoçeşitlilik odaklı araştırmaların zaman içinde artmasıyla beraber hem daha önce kıyılarımızda varlığı bilinmeyen yerli türlerin varlığı ortaya konmakta, hem de yabancı tür envanterine yeni ilaveler yapılmaktadır. Bunların neticesinde geçtiğimiz 20 yıllık süre zarfında 100'e yakın balık türü listelere dahil edilmiştir; bölgesel yok olan veya nesli tehlike altındaki türlerin durumları ise henüz bütüncül bir yaklaşımla ortaya konamamıştır. Araştırmaların sonuçları, her biri farklı özellikler sergileyen denizlerimizin doğal faunal yapılarının bozulmaya başladığını ortaya koymaktadır. Tropikalleşme süreci Akdeniz kıyılarımızda son derece kuvvetli şekilde gözlenirken, deniz ekosistemindeki fiziksel değişimler nedeniyle dağılım alanlarını genişleten termofilik yerli türler Marmara ve Karadeniz ekosistemlerine katılmaya başlamıştır. Biyolojik çeşitlilikteki bu değişimlerin sürekli takip edilmesi, maruz kaldıkları çevresel etkenlerin boyutlarının anlaşılabilmesi adına oldukça önemlidir.

Anahtar Kelimeler

Deniz balıkları faunası, Biyoçeşitlilik değişimi, İstilacı ve yabancı türler, Koruma biyolojisi

CHANGES IN MARINE FISH DIVERSITY OF TÜRKİYE

Murat BİLECENOĞLU
Aydın Adnan Menderes Üniversitesi

Abstract

The marine fish diversity of the Turkish seas is undergoing profound changes under the influence of many anthropogenic factors. On the one hand, population fluctuations and declines due to overexploitation are reported, on the other hand, quite opposite effects are observed together with the inclusion of tropical origin species in the ecosystem. With the increase in biodiversity-oriented research over time, the existence of native species that were not previously known in our coasts are reported, and new additions are constantly made to the alien species inventory. As a result, nearly 100 fish species have been included in the checklists over the past 20 years; while the status of locally extinct or threatened species has not yet been revealed with a holistic approach. Research results reveal that the natural faunal structures of our seas, each exhibiting different characteristics, have begun to deteriorate. While the tropicalization process was observed very strongly throughout the Mediterranean coasts, thermophilic native species, which expanded their distribution areas due to physical changes in the marine ecosystem, started to introduce to the Marmara and Black Sea ecosystems. Continuous monitoring of these changes in biological diversity is particularly important in order to understand the extent of the environmental factors they are exposed to.

Keywords

Marine fish fauna, Biodiversity change, Invasive and alien species, Conservation biology

1. Giriş

İnsanoğlunun doğal ekosistem yapısına doğrudan veya dolaylı etkileri dünyanın pek çok yerinde biyolojik çeşitliliğin önlenemez bir değişimine yol açmış olup, çevresel etkenlerdeki hızlı değişimlerle beraber önümüzdeki 100 yıl içinde daha da fazla farklılaşma beklenmektedir (Sala vd., 2000). Okyanus ve denizlerdeki biyoçeşitlilik temel olarak habitat bozulması ve/veya yok olması, aşırı avcılık kaynaklı etkiler, iklim değişikliği, antropojenik kirlilik vb. olumsuz etkenlere maruz kalmakta, bir yandan nesli tükenme tehlikesiyle karşı karşıya olan türlerin sayısına artmasına neden olurken (Butchart vd., 2010), diğer yandan yabancı ve istilacı türlerin katılımıyla istenmeyen bir bölgesel biota değişimi yaşanmakta (Çınar vd., 2020) ve deniz suyu sıcaklıklarının artmasıyla bazı termofilik türlerin yeni bölgelere yerleşmesine bağlı olarak doğal tür çeşitliliği dönüşümleri gözlenmektedir (Bilecenoğlu ve Doyuk, 2021). Akdeniz gibi yarı kapalı havzalarda rapor edilen değişimlerin çok daha şiddetli ve geri dönüşümsüz olduğu günümüzde genel kabul görmüş bir gerçek olarak ortaya çıkmaktadır (Costello vd., 2010).

Denizel ortamda ekosistemin sağlığını gösteren ve aynı zamanda çevresel faktörlerin etkilerinin de en kolay gözlenebildiği organizmalardan birisi balıklardır. Balık biyoçeşitliliğinin doğal yapısının çeşitli nedenlerle bozulması veya azalması, sadece ekolojik açıdan değil, aynı zamanda sosyoekonomik ve kültürel değerlerin de olumsuz etkilenmesi anlamına gelmektedir (FAO, 2022). Biyoçeşitlilik kavramı her ne kadar genellikle tür zenginliği üzerinden ifade edilse de aslında fonksiyonel grup çeşitliliğini de kapsar ve popülasyonlara ait süreçleri de bünyesinde barındırır (Naeem vd., 2012), dolayısıyla bölgesel ölçekteki envanter ve izleme çalışmaları, ekosistem değişimlerinin takip edilmesinde her zamankinden daha da fazla önem taşımaktadır.

Akdeniz ekosistemindeki balıkların yarıdan fazlasının av baskısı tehdidinde olduğu ve mevcut türlerin %8'inin nesli tehlike altında kategorilerinde yer aldığı ortaya konulmuştur (Abdul Malak vd., 2011). Mevcut bulgular ne yazık ki Türkiye denizleri için de benzer bir durum sergilemektedir. Bundan 50 yıl öncesinde avcılığı yapılan birçok türün lokal olarak kayboldukları, mevcut avlanabilir diğer stokların da ciddi ölçüde yıpranmış olduğu güncel araştırmalar ile rapor edilmiştir (Ulman vd., 2020; Demirel vd., 2020). Ülkemizi çevreleyen denizlerde yaşanan bu yok oluşların yanı sıra, bir yandan da yabancı türlerin katılımı kaynaklı istenmeyen bir faunal zenginlik artışı gözlenmektedir.

Bu çalışmada deniz balıkları tür çeşitliliğinde yaşanan dalgalanmalar hakkında genel bilgiler sunulmakta, ayrıca faunanın genel durumu, yabancı türlerin katılımı, nesli tehlike altındaki balıklar ve dağılım sınırlarını genişleten türlere de göze çarpan örnekler eşliğinde değerlendirilmektedir.

2. Balık Faunasının Güncel Durumu

Kıtalararası bir yarımada konumundaki Türkiye'nin deniz balıkları hakkındaki bilgiler çok eski zamanlara dayanmaktadır. Çok sayıda uygarlığa ev sahipliği yapan Anadolu coğrafyasında deniz balıkları sosyal hayatın önemli bir parçasını oluşturduğundan, özellikle ekonomik değer taşıyan palamut (*Sarda sarda*), uskumru (*Scomber scombrus*) ve kolyoz (*S.colias*) gibi sürü oluşturan

pelajik türlerin göç davranışlarıyla ilgili yazılı bilgilere Aristo (M.Ö. 384-322), Strabon (M.Ö 64 - M.S.24) ve Büyük Plinius (M.S. 23-79) gibi doğa tarihçilerinin eserlerinde rastlanılmaktadır (Bilecenoğlu vd., 2014). Kayda değer diğer gözlemler Osmanlı İmparatorluğu döneminde önemli bir balıkçılık sahası olan Marmara Denizi'ndeki gerçekleştirilmiş olup, pek çok ekonomik türün popülasyonları ve avcılığına dair veriler Belon (1553), Busbecq (1595) gibi doğa bilimciler tarafından yazıya dökülmüştür. Bölgesel balık tür çeşitliliğine dair ilk envanter çalışmalarını Forsskål (1775) başlatmış, fakat faunanın genel durumunu dikkate alan çalışmalar 20.yy. itibarıyla başlamıştır. Bunlardan Deveciyan (1915), Ninni (1923), Erazi (1942), Slastenenko (1955–1956), Akşiray (1954), Akyüz (1957) ve Geldiay (1969) gibi araştırmacıların çalışmaları öncü niteliğindedir.

Taksonomi biliminde çok sık kullanılan ve belirli bir coğrafyadaki türlerin listelendiği kontrol listeleri, Türkiye deniz balıkları adına oldukça yakın sayılabilecek bir geçmişte Bilecenoğlu vd., (2002) tarafından yayınlanmış ve 449 türün denizlerimizde varlığı ortaya konulmuştur. Aradan geçen 20 yıllık süre zarfında ise yaklaşık 100 yeni balık türü daha listeye eklenmiştir (Bilecenoğlu, yayınlanmamış veri). Oransal açıdan en az değişim Karadeniz'de, en fazla değişim ise Akdeniz kıyılarında gözlenmiştir (Tablo 1). Biyoçeşitlilik çalışmalarının son 20 yıl içinde daha çok Akdeniz ve Ege kıyılarında gerçekleştirildiği, buna karşın Marmara ve Karadeniz'in görece daha az taksonomik araştırmalara konu olduğu göz önüne alındığında, denizler arasındaki oransal faunal artışların kısmen de olsa açıklanabileceği düşünülmektedir. Kümülatif olarak söz konusu artışların yaklaşık yarısı kıyılarımızdaki varlığı yeni saptanan yerli türlere, diğer yarısı ağırlıklı olarak Süveyş Kanalı'ndan geçen tropikal kökenli türlere ve çok küçük bir kısmı da dünyadaki varlıkları ilk defa ortaya konan ve yeni isimlendirilen türlere aittir.

Tablo 1. Son 20 Yıllık Süre Zarfında Türkiye Deniz Balıkları Tür Çeşitliliğinde Gözlenen Değişimler.

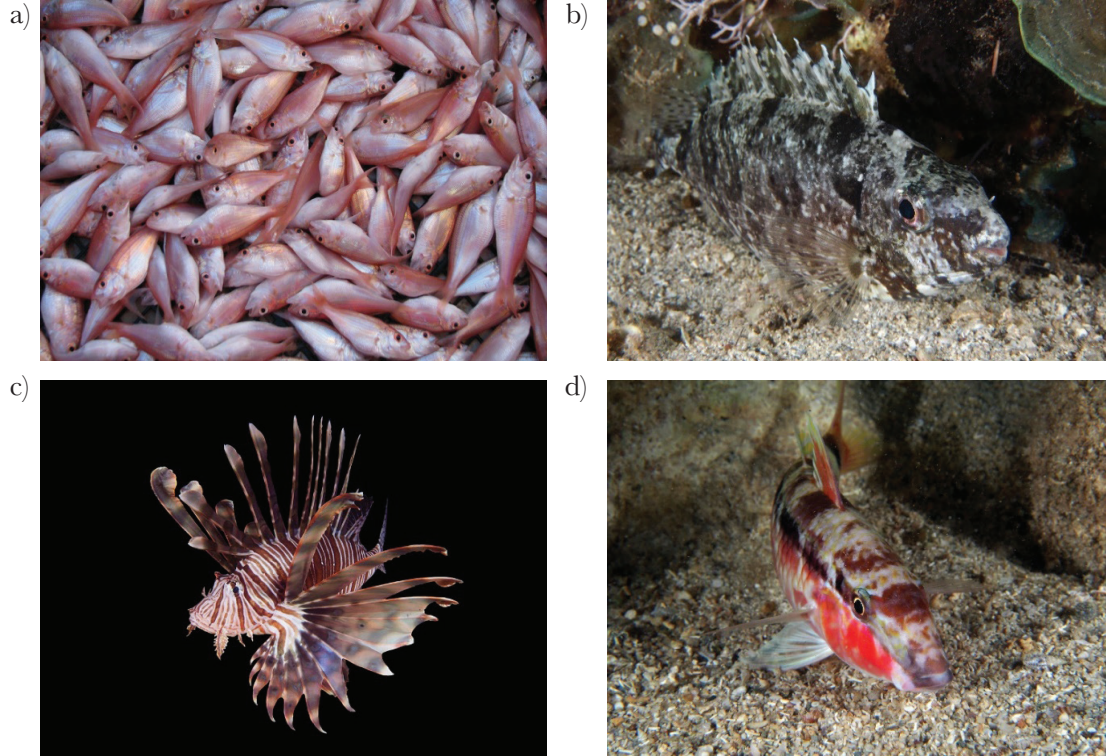
	2002	2022	%Artış
Karadeniz	151	163	8
Marmara	249	276	11
Ege	389	464	19
Akdeniz	389	468	20
Türkiye	449	547	22

3. Biyolojik Çeşitliliğin İstenmeyen Artışı – Yabancı Türler

1869 yılında Süveyş Kanalı'nın açılmasını takiben tropikal kökenli Kızıldeniz ile subtropikal Akdeniz arasındaki fiziksel bariyerlerin kalkması, eşine az rastlanır bir istila sürecine yol açmıştır. Doğal ortamlarından farklı ve uzak ekosistemlere insan etkisiyle katılan yabancı türler özellikle doğu Akdeniz havzasında sayılarını zaman içinde arttırmaya başlamışlar ve coğrafi konumu nedeniyle bu fenomenden en fazla etkilenen ülkelerden birisi de Türkiye haline gelmiştir. 1970'li yıllara kadar denizlerimizde sadece 18 yabancı balık türü kaydedilmiş ve bunlardan sadece birkaçı Ege Denizi'ne kadar ulaşabilmiştir (Bilecenoğlu, 2010). Günümüzde ise 80'in üzerinde

yabancı balık türü listelenmiş durumda olup bunlardan yarıdan fazlası Ege Denizi'nde, ve nispeten az bir oranı Marmara Denizi ve Karadeniz kıyılarında da bulunmaktadır (Çınar vd., 2020). Her ne kadar kıyusal balıkçılık faaliyetlerinde ekonomik olarak değerlendirilen yabancı balık türleri bulunsada ekosisteme katılan her bir yeni yabancı tür bölgesel besin zincirinde değişimlere neden olmakta, interspesifik rekabet ile yerli popülasyonları etkilemekte, dikenleri veya eti zehirli olan türler nedeniyle insan sağlığına da olumsuz etkiler yaratmaktadır.

Özellikle Akdeniz ekosistemindeki birçok yerli tür, istilacı özellik sergileyen yabancı türlerin predasyonu ve rekabeti nedeniyle ciddi bir baskıyla karşı karşıyadır. Ekonomik değeri yüksek yerli bir mercan türü olan *Pagellus erythrinus*, ilk defa 2007 yılında İskenderun Körfezi'nden kaydedilen ve çok kısa sürede Akdeniz kıyılarını istila eden Kızıldeniz kökenli *Nemipterus randalli* türünün (Şekil 1A) yüksek rekabet gücünden olumsuz şekilde etkilenmektedir (Saygu vd., 2020). Benzer şekilde kıyusal ekosistemlerde sürüler halinde dolaşan herbivor *Siganus rivulatus* türü bir taraftan aşırı otlama neticesinde makroalg çeşitliliği üzerinde baskı yaratırken, diğer yandan da aynı ortamı paylaştıkları yerli *Sarpa salpa* türüyle rekabete girmektedir (Şekil 1B). Denizlerimizi hızla istila eden ve Ege Denizi'ne kadar ulaşan arslan balığı (*Pterois miles*, Şekil 1C) kıyusal balık tür çeşitliliği üzerinde olumsuz etki yaratma yüksek bir yabancı türdür. Diğer bir rekabete dayalı olumsuz etki örneğini yerli barbun ve tekir balığı türlerimizle (*Mullus spp.*) aynı ortamı paylaşan *Parupeneus forsskali* türü (Şekil 1D) oluşturmaktadır.



Şekil 1. a) *Nemipterus randalli*, **b)** *Siganus rivulatus*, **c)** *Pterois miles*, **d)** *Parupeneus forsskali* (Fotoğraflar: Murat Bilecenoğlu)

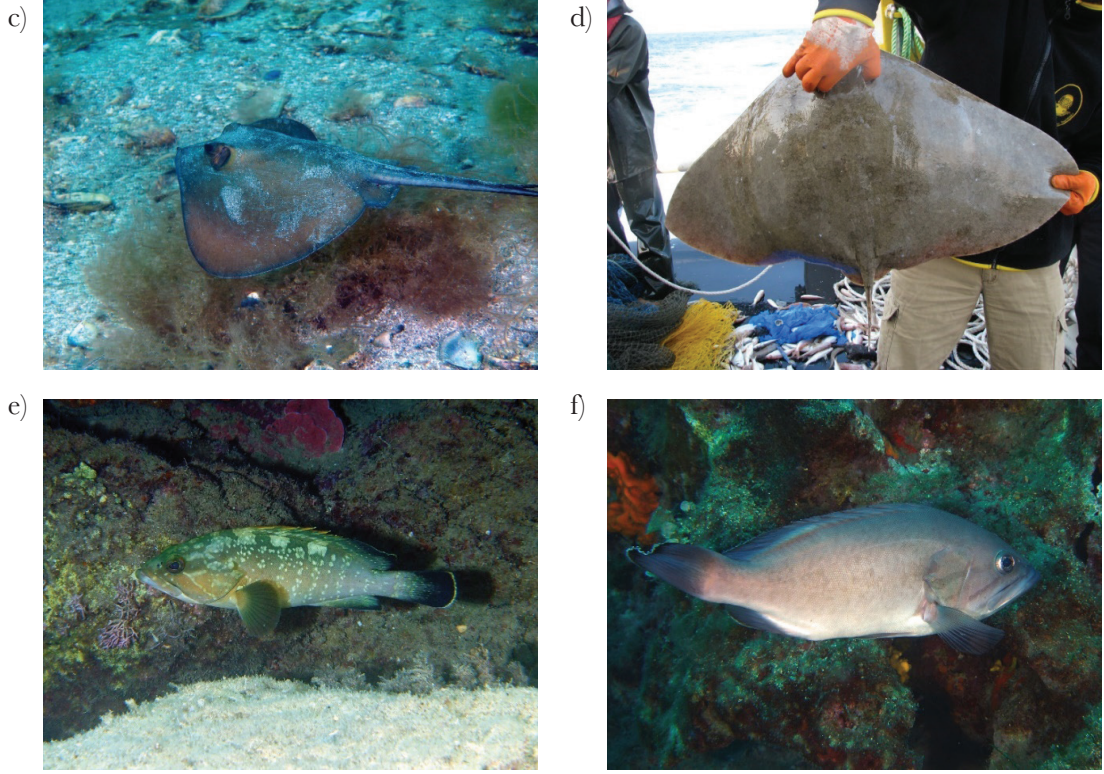
4. Nesli Tehlike Altındaki Türler

Doğal biyoçeşitlilik yapısındaki bozulmanın en iyi göstergelerinden birisi insan kaynaklı etkenlerle stokları ciddi şekilde azalan veya tamamen çöken türlerin varlığıdır. Özellikle uzun ömürlü, yavaş büyüyen, geç eşeyssel olgunluğa ulaşan ve az sayıda yavru dünyaya getiren balık türleri, ekosistemdeki olumsuzluklar karşısında çok daha kırılgan durumdadır. Konunun en iyi örneklerinden birini Mersin balıkları oluşturmaktadır. Günümüzden 80 yıl öncesine kadar Karadeniz'in kıyısız sularında ve nehirlerinde yaşayan 5 Mersin balığı türü varken, hem aşırı avcılığın, hem de büyük nehirler üzerinde inşa edilen barajların yarattığı olumsuz etkiyle 1980'li yıllarda *Acipenser nudiiventris*, 2000'li yılların başında ise *A. sturio* türleri havzadan tamamen yok olmuştur; geri kalan üç türün ise nesli kritik şekilde tehlike altındadır (Zengin vd., 2013).

Akdeniz havzasında gerçekleştirilen kırmızı liste çalışmalarında köpekbalığı türlerinin %56'sının, vatoz türlerinin ise %50'sinin yok olma eşiğinde oldukları ortaya konmuştur (Dulvy vd., 2016). Bu durum yüksek ihtimalla Türkiye denizleri için de geçerlidir. Tarihi bilimsel kayıtlarla kıyılarımızdaki varlıkları bilinen *Lamna nasus* (dikburun camgöz), *Sphyrna zygaena* (çekiçbaşı köpekbalığı), *Echinorhinus brucus* (çivili köpekbalığı) gibi köpekbalıklarına son 50 yıl içinde ya birkaç kez ya da hiç rastlanılmamıştır. Keler balıkları (*Squatina* spp., Şekil 2A) gibi kıyısız formlar yoğun avcılık sömürüsünün baskısı nedeniyle yok olma sınırına dayanmışlar, ticari balıkçılık faaliyetlerinde hedef dışı veya ıskarta av olarak yakalanan *Raja clavata* (dikenli vatoz, Şekil 2B), *Dasyatis* spp. (iğneli vatoz, Şekil 2C) ve *Gymnura altavela* (kazıkkuyruk, Şekil 2D) gibi pek çok vatoz türünün de nesilleri artık tehlike altına girmiştir.

Orfoz balığı (*Epinephelus marginatus*, Şekil 2E) pek çok araştırmacıya göre Akdeniz'in simge türlerinden birisidir (Bilecenoglu, 2011). Günümüzden 50 yıl öncesine kadar son derece sağlıklı bir popülasyona sahipken, artık denizlerimizde aşırı ve bilinçsiz avlanma baskısı nedeniyle stokları tamamen çökme aşamasına gelmiştir. Su ürünleri avcılığının düzenlenmesi hakkında yayınlanan tebliğlerde avlanması tamamen yasak türler kapsamına alınmış olmasına rağmen, hala Ege ve Akdeniz kıyılarındaki balıkhanelerde ve mezarlarda orfoz satıldığına denk gelmek mümkün; dolayısıyla mevcut sorun mevzuat eksikliğinden ziyade, toplumsal farkındalığın düşük olması ile açıklanabilir. Aynı familyanın bir diğer üyesi olan *E. caninus* (köpekdişli orfoz, Şekil 2F) ise yine yok olma eşiğindeki bir tür.





Şekil 2. *a) Squatina oculata, b) Raja clavata, c) Dasyatis sp., d) Gymnura altavela, e) Epinephelus marginatus, f) Epinephelus caninus* (Fotoğraflar: *a-* Murat Kaya, *b, c, e, f-* Murat Bilecenoğlu, *d-* Betil Ergev).

5. Dağılım Sınırlarını Genişleten Türler

Akdeniz'deki bazı termofilik balıkların dağılımlarını kuzeye doğru genişletmesi, özellikle son 20 yıl içerisinde dikkat çekici bir artış göstermiştir. Bu fenomen subtropikalizasyon olarak isimlendirilmekte ve termofilik yerli balık türlerinin deniz suyunun ısınmasına bağlı olarak Akdeniz'in daha soğuk bölgelerine doğru kaymalarını ifade etmektedir (Azzurro vd., 2011). 1970-1979 döneminde hem Marmara hem de Karadeniz için yüzey suyu sıcaklığının ortalama 15,1°C olduğu, bu değer 2010-2019 döneminde ise 16, °C'lere ulaştığı gözlenmiş olup, söz konusu bölgelerde daha önce kaydedilmemiş türlerin katılımları bu fiziksel değişime dayanılarak açıklanmıştır (Bilecenoğlu, 2021).

Silivri açıklarında yakalanan tipik bir subtropikal köpekbalığı türü olan *Alopias superciliosus*, Akdeniz kıyılarının karakteristik kıyusal balık türleri olan termofilik *Aetomylaeus bovinus* ve *Trachinotus ovatus* türlerinin daha önce hiç gözlenmedikleri Marmara ekosisteminden kaydedilmesi bu konuya verilebilecek belirgin örnekler arasında yer almaktadır (Kabasakal ve Karhan, 2008; Bilecenoğlu, 2019; Bilecenoğlu ve Öztürk, 2019).

Türlerin Karadeniz ekosistemine doğru dağılım sınırlarını genişletmesi Marmara'ya nazaran daha düşük bir seviyede gerçekleşmektedir; yine de "Akdenizlileşme" olgusunun sistemli araştırmalarla izlenmesi oldukça önemlidir (Bilecenoğlu, 2021). Yakın zamanda rapor edilen *Alectis alexandrinus* ve *Coryphaena hippurus* gibi Akdeniz'in karakteristik termofilik türlerinin varlığı güncel bir örnek niteliğindedir (Bilecenoğlu ve Doyuk, 2021). Süregelen bu çeşitlilik değişimlerinin bir sonucu olarak Marmara ile Akdeniz arasındaki faunal benzerlik son 20 yılda %17 oranında artarken, günümüz Karadeniz balık faunası aynı süre zarfında %2, 4 daha Akdenizlileşmiştir (Bilecenoğlu, 2021).

6. Genel Değerlendirme ve Sonuç

Deniz ekosistemlerindeki antropojenik veya doğal etkiler sonucu meydana gelen değişimlerin en iyi gözlemlenebileceği taksonlardan birisi balıklardır. Sahip oldukları son derece farklı yaşam stratejileri, ortamdaki olumsuz faktörlere hızlı tepki vermeleri, özellikle uzun ömürlü türlerin süregelen çevresel stres hakkında değerli bilgiler sunması, diğer denizel canlılara nazaran daha kolay tayin edilebilmeleri ve *in situ* gözlemlerle izlenebilme kolaylıkları nedeniyle çevresel değişimleri gösteren en önemli ekolojik indikatörler olarak değerlendirilirler (Pinna vd., 2023). Belirli bir bölgedeki tür kompozisyonunun artması veya azalması sadece doğal faunal yapıdaki değişimleri göstermekle kalmayıp, aynı zamanda kültürel ve sosyoekonomik yaşantının nasıl ve ne ölçüde etkilendiği hakkında da önemli bilgiler sunmaktadır.

Türkiye, Süveyş Kanalı'nın açılmasıyla birlikte Kızıldeniz, Hint ve Pasifik Okyanusu kökenli yabancı tür katılımından en fazla etkilenen ülkelerin başında gelmektedir. Faunaya katılan her bir yeni yabancı tür ekosistemde keskin değişimler yaratmış, aynı habitatı paylaştığı ve benzer besinleri tercih ettiği yerli balık türlerimizin popülasyonlarında geri dönüşümsüz olumsuz etkilere neden olmuştur. Söz konusu etkilerin iyi anlaşılabilmesi hem yerli, hem de yabancı ve istilacı türlerin biyolojik özelliklerinin ortaya konabilmesine bağlı olup, mevcut araştırma performansı bu veri eksikliğini tamamlamaktan şu an için uzaktır. Yabancı türlerin dağılım sınırlarını Marmara ve Karadeniz'e kadar genişletmiş olmaları, konu hakkında ivedi çalışmalar gerçekleştirilmesi gerekliliğini ortaya koymakla kalmayıp, sorunun lokal değil ülke genelinde ele alınması zorunluluğunu da göstermektedir.

Tarihi kayıtlar sayesinde özellikle bazı ekonomik balık stoklarının bölgesel yok oluşları hakkında kabaca bilgi sahibiyiz. Aşırı avcılık, deniz kirliliği vb. olumsuz faktörler nedeniyle stokları kritik seviyede yıpranmış olan orkinoz (*Thunnus thynnus*), uskumru (*Scomber scombrus*), orfoz (*Epinephelus marginatus*) ve kılıç balığı (*Xiphias gladius*) gibi yüksek ekonomik değer arz eden türler, mevcut ekolojik ve antropojenik stresin aynı şekilde devam etmesi durumunda diğer stoklarımızı da kaybetme ihtimalimizin yüksek olduğunu göstermektedir. Akademik ilgi her ne kadar ekonomik türler üzerinde yoğunlaşsa da deniz balıkları envanterimizdeki her bir türün maruz kaldıkları etkilerin ortaya konması ve hangi türlerin nesillerinin tehlike altında olduğunun belirlenmesi yüksek önem taşımaktadır. Kırmızı listede yer alan türlerin korunması hem toplumsal farkındalığın artırılması ve hem de avcılığa tamamen kapalı yeni deniz koruma alanlarının oluşturulması ile mümkün olabilir.

Deniz suyu sıcaklıklarının artmasıyla birlikte dağılım alanlarını kuzeye doğru genişleten termofilik yerli türler, Marmara ve Karadeniz ekosistemlerinde süregelen çarpıcı fiziksel değişimlerin önemli belirteçleridir. Akdenizlileşme fenomeni doğal biyoçeşitlilik yapısındaki bozulmayı en iyi ifade eden göstergelerden birisi olup, etkilenen ekosistemlerdeki düzenli izleme çalışmalarının vakit kaybetmeden hayata geçirilmesi gerekmektedir.

7. Kaynaklar / References

- Abdul Malak, D., Livingstone, S.R. Pollard, D., Polidoro, D.A., Cuttelod, A., Bariche, M., ... & Tunesi, L. (2011). Overview of the Conservation Status of the Marine Fishes of the Mediterranean Sea. *IUCN, Gland, Switzerland and Malaga, Spain*.
- Akşıray, F. (1954). Türkiye deniz balıkları tayın anahtarı. *İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Hidrobiyoloji Araştırma Enstitüsü Yayınları, İstanbul*.
- Akyüz, E. (1957). Observations on the Iskenderun red mullet (*Mullus barbatus*) and its environment. *GFCM Proc. Tech. Papers*, 4, 305-326.
- Azzurro, E., Moschella, P., & Maynou, F. (2011) Tracking signals of change in Mediterranean fish diversity based on local ecological knowledge. *PLoS ONE*, 6, e24885. doi: 10.1371/journal.pone.0024885
- Belon, P. (1553). De aquatilibus, libri duo cum eiconibus ad viuamipsorum effigiem, quoad eius fieri potuit, expressis. *Adamplissimum Cardinalem Castillionaeum, Parisiis, Stephanus*.
- Bilecenoğlu, M. (2010). Alien marine fishes of Türkiye - an updated review. *Fish Invasions in the Mediterranean Sea: Change and Renewal* (ss. 189-217). Pensoft, Sofia-Moscow.
- Bilecenoğlu, M. (2011). Orfoz balığı'nın (*Epinephelus marginatus*) Türkiye'deki güncel durumu ve koruma önerileri. *Türkiye'nin Deniz ve Kıyı Koruma Alanları Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi, Denizel Değerlerimiz Serisi, No.1*.
- Bilecenoğlu, M. (2019) First record of *Aetomylaeus bovinus* (Geoffroy St. Hilaire, 1817) (Elasmobranchii: Myliobatidae), from the Sea of Marmara. *Journal of Black Sea/Mediterranean Environment*, 25 (2), 182-187.
- Bilecenoğlu, M. (2021). İklim değişikliğinin Türkiye deniz balıklarının dağılımları üzerindeki etkileri. *İklim Değişikliği ve Türkiye Denizleri Üzerine Etkileri* (ss.114-119). Türk Deniz Araştırmaları Vakfı (TÜDAV), İstanbul.
- Bilecenoğlu, M., & Doyuk, S.A. (2021). Uncommon thermophilic fishes from the Marmara and Black Seas. *Annales Series Historia Naturalis*, 31 (1), 95-100. doi: 10.19233/ASHN.2021.12
- Bilecenoglu, M., Kaya, M., Cihangir, B. & Çiçek, E. (2014). An updated checklist of the marine fishes of Türkiye. *Turkish Journal of Zoology*, 38, 901-929. doi: 10.3906/zoo-1405-60
- Bilecenoğlu, M., Öztürk, B. (2019) Occurrence of *Trachinotus ovatus* (Linnaeus, 1758) in the Istanbul Strait, Turkish Straits System. *Journal of Black Sea/Mediterranean Environment*, 25 (3), 321-324.
- Bilecenoğlu, M., Taşkavak, E., Mater, S., & Kaya, M. (2002). Checklist of the marine fishes of Türkiye. *Zootaxa*, 113, 1-194.

- Busbecq, O.G. (1595). D. legationis turcicae epistolae quatuor: quarumpriores duae ante aliquot annos in lucem prodierunt subnomine Itinerum Constantinopolitani et Amasiani. *Parisiis, Platiniana*.
- Butchart, S.H.M., Walpole, M., Collen, B., van Strien, A., Scharlemann, J.P.W., Almond, R.E.A., ... & Watson, R. (2010). Global biodiversity: Indicators of recent declines. *Science*, 328, 1164-1168. doi: 10.1126/science.118751
- Çınar, M.E., Bilecenoğlu, M., Yokeş, M.B., Öztürk, B., Taşkın, E., Bakır, K., ... & Açık, Ş. (2020). Current status (as of end of 2020) of marine alien species in Türkiye. *PLoS ONE*, 16 (5), e0251086. doi: 10.1371/journal.pone.0251086
- Costello, M.J., Coll, M., Danovaro, R., Halpin, P., Ojaveer, H., & Miloslavich, P. (2010). A census of marine biodiversity knowledge, resources, and future challenges. *PLoS ONE*, 5 (8), e12110. doi: 10.1371/journal.pone.0012110
- Demirel, N., Zengin, M., & Ulman, A. 2020. First large-scale eastern Mediterranean and Black Sea stock assessment reveals a dramatic decline. *Frontiers in Marine Science*, 7, 103. doi: 10.3389/fmars.2020.00103
- Devedjian, K. (1915). Balık ve Balıkçılık. *Düyun-uUmumiye-i Osmaniye Varidat-ı Mahsusa İdare-i Merkeziyesi Matbaası, İstanbul*.
- Dulvy, N.K., Allen, D.J., Ralph, G.M., & Walls, R.H.L. (2016). The conservation status of Sharks, Rays and Chimaeras in the Mediterranean Sea. *IUCN, Malaga, Spain*.
- Erazi, R.A.R. (1942). Marine fishes found in the Sea of Marmara and in the Bosphorus. *Rev. Fac. Sci. Univ. Istanbul*, 7, 103-114.
- FAO (2022). The state of Mediterranean and Black Sea fisheries 2022. *General Fisheries Commission for the Mediterranean, Rome*.
- Forsskål, P.S. (1775). Descriptiones animalium avium, amphibiorum, piscium, insectorum, vermium; quae in itinere orientaliobservavit. Post mortem auctoris edidit Carsten Niebuhr. *Haumiae, Ex Officina Mölleri, Aulae Typographi*.
- Geldiay, R. (1969). İzmir Körfezinin başlıca balıkları ve muhtemel invasyonları. *Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Monografileri, İzmir*.
- Kabasakal, H., & Karhan, S.Ü. (2008) On the occurrence of the bigeye thresher shark, *Alopias superciliosus* (Chondrichthyes: Alopiidae), in Turkish waters. *Marine Biodiversity Records*, 1, e69. doi:10.1017/S1755267207007452
- Naeem, S., Duffy, J.E., & Zavaleta, E. (2012). The functions of biological diversity in an age of extinction. *Science*, 336 (6087), 1401-1406. doi: 10.1126/science.1215855
- Ninni, E. (1923). Primo contributo allo studio dei pesci e della pescanella acque dell'impero Ottomano. *Missione Italiana PerL'esplorazione Dei Mari Di Levante, Venezia*.
- Pinna, M., Zangaro, F., Saccomanno, B., Scalone, C., Bozzeda, F., Fanini, L., & Specchia, V. (2023). An overview of ecological indicators of fish to evaluate the anthropogenic pressures in aquatic ecosystems: from traditional to innovative DNA-based approaches. *Water*, 15, 949. doi: 10.3390/w15050949

-
- Sala, O.E., Chapin, F. S., Armesto, J. J., Berlow, E. L., Bloomfield, J., Dirzo, R., vd., (2000). Global biodiversity scenarios for the year 2100. *Science*, 287, 1770-1774. doi: 10.1126/science.287.5459.17
- Saygu, İ., Heymans, J.J., Fox, C.J., Özbilgin, H., Eryaşar, A.R., & Gökçe, G. (2020). The importance of alien species to the food web and bottom trawl fisheries of the Northeastern Mediterranean, a modelling approach. *Journal of Marine Systems*, 202, 103253. doi: 10.1016/j.jmarsys.2019.103253
- Slastenenko, E. (1955-1956). Karadeniz havzası balıkları. *Et ve Balık Kurumu Yayınları, İstanbul*.
- Ulman, A., Zengin, M., Demirel, N., & Pauly, D. (2020). The lost fish of Türkiye: a recent history of disappeared species and commercial fishery extinctions for the Turkish Marmara and Black Seas. *Frontiers in Marine Science*, 7, 650. doi: 10.3389/fmars.2020.600242
- Zengin, M., Gümüş, A., Dağtekin, M., & Firdin, Ş. (2013). Biological data derived from Sturgeon (*Acipenser stellatus*, *Acipenser gueldenstaedtii* and *Huso huso*) by-catch along the coasts of the Southern Black Sea (Türkiye). *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 13, 745-752. doi: 10.4194/1303-2712-v13_4_20

Yazar Hakkında / About Author

**Prof. Dr. Murat BİLECENOĞLU | Aydın Adnan Menderes Üniversitesi |
mbilecenoglu[at]adu.edu.tr | ORCID: 0000-0001-5111-4997**

Murat Bilecenoglu ilk, orta ve lise öğrenimini TED Ankara Koleji'nde tamamlamıştır. 1996 yılında Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümünden mezun olup, aynı yıl Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi'ne araştırma görevlisi olarak atanmıştır. Yüksek lisans (1999) ve doktora (2003) öğrenimini Ege Üniversitesi'nde tamamladıktan sonra 2006 yılında, halen çalışmakta olduğu Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü'nde öğretim üyesi olarak göreve başlamıştır. 2006 yılında Su Ürünleri bilim alanında doçent ünvanını almış, 2011 yılında ise Profesör kadrosuna atanmıştır. Çalışma alanları denizel istilacı ve yabancı türler, balık taksonomisi ve koruma biyolojisidir.

**Prof. Dr. Murat BİLECENOĞLU | Aydın Adnan Menderes University |
mbilecenoglu[at]adu.edu.tr | ORCID: 0000-0001-5111-4997**

Murat Bilecenoglu completed his primary, secondary and high school education at TED Ankara College. He graduated from Ankara University, Faculty of Science, Department of Biology in 1996, and was appointed to Ege University, Faculty of Fisheries, as a research assistant in the same year. After completing his master's (1999) and doctorate (2003) studies at Ege University, he started to work as a faculty member in Aydın Adnan Menderes University, Faculty of Science, Department of Biology in 2006, where he is still working. He received the title of Associate Professor in the field of Fisheries Science in 2006, and was appointed to the Professor position in 2011. His research interests include marine invasive and alien species, fish taxonomy, and conservation biology.