

2024 İzmir Körfezi Balık Ölümleri: Sessiz Bir Ekosistemin Çöküşü

Alper Gümüş^{1*}, Bahar Bayhan²

Özet: Bu çalışma, Ağustos–Eylül 2024 döneminde İzmir Körfezi’nde meydana gelen balık ölümlerinin etkilerini ve nedenlerini incelemeyi amaçlamaktadır. Körfezde yaygın olarak gözlenen kitlesel balık ölümleri kamuoyunda derin endişe yaratmış ekosistem sağlığı açısından ciddi bir uyarı niteliğinde olmuştur. Dolayısıyla derleme çalışmasında, söz konusu olay bilimsel olarak çok yönlü olarak ele alınmış; sıcaklık artışı, çözünmüş oksijen yetersizliği, eutrofikasyon ve sedimentte biriken organik yük gibi çevresel faktörlerin etkileşimli rolü bir arada tartışılmıştır. Ayrıca olayın ekosistem dinamikleri üzerindeki kısa ve potansiyel uzun vadeli etkileri değerlendirilmiştir. Bilimsel kuruluşların, merkezi ve yerel yönetimlerin müdahalelerinin zamanlaması ve etkinliği ele alınarak, Türkiye’de benzer olayların gelecekte daha etkin yönetimi için gerekenler bir arada sunulmuştur. Bu çerçevede; kısa vadede su kalitesi izleme sistemlerinin kurulması ve kriz müdahale protokollerinin hazırlanması, orta vadede kirlilik kaynaklarının kontrol altına alınması ve veri temelli ekosistem yönetim planlarının oluşturulması, uzun vadede ise iklim uyum stratejileri, çevresel eğitim programları ve yasal düzenlemelerin güncellenmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Balık ölümleri, Ege Denizi, İzmir Körfezi, çevresel izleme, balıkçılık yönetimi

2024 Fish Mortality in Izmir Bay: The Silent Collapse of an Ecosystem

Abstract: This study aims to examine the causes and impacts of the fish mortality events that occurred in Izmir Bay during the August–September 2024 period. The mass fish kills, widely observed across the bay, have caused deep public concern and served as a serious warning regarding the health of the ecosystem. Accordingly, this review addresses the incident from a multifaceted scientific perspective, discussing the interactive roles of environmental factors such as rising water temperatures, dissolved oxygen depletion, eutrophication, and the accumulation of organic loads in the sediment. In addition, the short-term and potential long-term impacts of the event on ecosystem dynamics have been evaluated. The timing and effectiveness of interventions by scientific institutions, as well as central and local authorities, have been examined, and measures necessary for more effective management of similar events in Türkiye in the future have been presented. In this context, it is recommended that in the short term, water quality monitoring systems be established and crisis response protocols be prepared; in the medium term, pollution sources be brought under control and data-driven ecosystem management plans be developed; and in the long term, climate adaptation strategies, environmental education programs, and updated legal regulations be implemented.

Keywords: Fish mortality, Aegean Sea, Izmir Bay, environmental monitoring, fisheries management

Makale Bilgisi (Derleme)

1 Ege Üniversitesi Su Ürünleri
Fakültesi Su Ürünleri Temel Bilimleri
Bölümü Bornova, İzmir/Türkiye
2 Ege Üniversitesi Su Ürünleri
Fakültesi Su Ürünleri Temel Bilimleri
Bölümü Bornova, İzmir/Türkiye

*Sorumlu yazar:

bahar.bayhan@ege.edu.tr;
baharbayhann@gmail.com

Alıntı(Citation): Gümüş, A. ve Bayhan B.
(2025), 2024 İzmir Körfezi Balık Ölümleri:
Sessiz Bir Ekosistemin Çöküşü. Memba Su
Bilimleri Dergisi, 11, (3) 398–406.
[DOI: 10.58626/memba.1762280](https://doi.org/10.58626/memba.1762280)

Başvuru Tarihi: 11 Ağustos 2025

Kabul Tarihi: 25 Eylül 2025

Yayın Tarihi: 30 Eylül 2025

1. Giriş

Deniz ve kıyı ekosistemleri, iklim değişikliği, kirlilik, habitat yıkımı ve aşırı avlanma gibi baskılar altında ciddi dönüşümler yaşamaktadır. Bu baskılar, denizel biyolojik çeşitliliğin azalmasına, trofik dengenin bozulmasına ve yerel halkın sosyo-ekonomik yapısını etkileyen doğrudan ve dolaylı sorunlara neden olmaktadır (Pauly vd., 2002). Bu sorunlardan biri olan balık ölümleri, sadece ekosistemi değil, aynı zamanda balıkçılık sektörü aracılığıyla geçimini sağlayan toplulukları da etkilemektedir. Son yıllarda farklı coğrafyalarda bildirilen kitlesel balık ölümleri, sucul ekosistemlerin karşı karşıya olduğu çevresel stres faktörlerini ve insan kaynaklı baskıları gözler önüne sermektedir (Teame vd., 2016; Tri vd., 2018; Raja vd., 2019; Petriki vd., 2021 ve Baladia vd., 2025). Bu olayların çoğunda, zararlı alg çoğalmaları, aşırı su sıcaklıkları, düşük çözünmüş oksijen seviyeleri ve kirlitici girdiler temel etkenler arasında yer almıştır. Dolayısıyla İzmir Körfezi'nde gözlenen durum, yalnızca yerel bir çevre sorunu değil, küresel düzeyde artan denizel ekosistem stresinin bir yansımasıdır. Birden fazla faktörün etkisiyle ortaya çıkan bu ölümler, balıkçılık faaliyetlerinde ciddi ekonomik kayıplara neden olmaktadır (Anderson vd., 2002; Diaz ve Rosenberg, 2008).

Türkiye'nin Ege kıyısında yer alan İzmir Körfezi, ekolojik açıdan zengin ancak çevresel açıdan stres altında olan bir denizel ekosistemdir. Son yıllarda hızla artan kentleşme, arıtılmamış evsel atık deşarjları ve tarımsal akışkanlar gibi insan kaynaklı baskılar nedeniyle ciddi tehditlerle karşı karşıya kalmaktadır. Bu baskılar, denizel biyoçeşitliliği bozmakla kalmayıp, yerel balıkçı toplulukları açısından ciddi sosyo-ekonomik sorunlara yol açan dönemsel balık ölümlerine neden olan ekolojik dengesizlikleri beraberinde getirmiştir (Yurga, 2015). Türkiye'de özellikle Ege ve Marmara bölgelerinde, sanayi, turizm ve kentsel atıklar nedeniyle deniz ekosistemlerinde gözlenen bozulma, zaman zaman kitlesel balık ölümlerine neden olmaktadır. İzmir Körfezi, özellikle yaz aylarında artan su sıcaklığı, oksijen seviyesindeki düşüş ve şehirselleşen atık kaynaklı kirlenme nedeniyle çeşitli denizel stres faktörlerinin etkisine açık hale gelmektedir (Metin ve Gökçe, 2004). Bu durum, sürekli balıkçılık faaliyeti yürüten kooperatifleri hem av verimliliği hem de ekonomik süreklilik bakımından tehdit etmektedir.

İzmir Körfezi'nde kitlesel balık ölümlerinin başlıca nedenlerinden biri olarak alg çoğalmaları olarak bildirilmiştir. Bu alglerin sıklığı ve mekânsal yayılımı giderek artmakta; iç körfezdeki dolaşım dinamiklerinin değişmesi ve su değişiminin sınırlı olması bu etkileri daha da şiddetlendirmektedir. Güncel bir çalışmada, Körfez'de ilk kez *Polykrikos hartmannii* türünün neden olduğu zararlı alg çoğalması raporlanmış ve özellikle sınırlı su sirkülasyonu, besin yükü artışı ve nehir girdilerinin bu oluşumda etkili olduğu vurgulanmıştır (Çolak Sabancı vd., 2025). Öte yandan, balık kırılması olarak da tanımlanan ve yüzeyde çok sayıda balığın ani ve eşzamanlı şekilde hareketsiz kaldığı olaylar da İzmir Körfezi'nde 1955 yılında gözlenmiştir; bu durumun ani su parametresi değişimleri veya toksik planktonların etkileriyle ilişkili olabileceği ifade edilmiştir (Nümann, 1955). 2024 yılı yaz aylarında İzmir Körfezi'nde yaşanan toplu balık ölümleri sonrasında T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, kısa vadeli olarak hazırlanmış 14 maddelik 'İzmir Körfezi Acil ve Kısa Vadeli Eylem Planı'nı 7 Ekim 2024 tarihinde açıklamıştır. Plan, oksijen sıkıntısı, amonyak seviyesi, kirliliğin kaynağı gibi teknik göstergelerle desteklenmiş ve atık su arıtma altyapısının güçlendirilmesi, kaçak deşarjların engellenmesi, derelerin ıslahı ile izleme kapasitesinin artırılması başlıklarını içermektedir. TBMM tarafından 18 Nisan 2025 tarihinde yayınlanan rapora göre ise, su kaynaklarına doğrudan veya dolaylı yollarla ulaşan, yeterli arıtma uygulanmadan alıcı ortama bırakılan kentsel, endüstriyel ve tarımsal kökenli kirleticiler, yoğunlaştıkları durumlarda toplu balık ölümlerine yol açabilmektedir. Söz konusu kirleticiler, özellikle göl, gölet, koy ve körfez gibi su hareketliliğinin sınırlı olduğu alanlarda birikme eğilimindedir. Bu durum yalnızca ekosistem sağlığını tehdit etmekle kalmamakta, aynı zamanda görsel ve duyuşsal kirlilik oluşturarak halk sağlığını ve yaşam konforunu da olumsuz yönde etkilemektedir (TBMM, 2025). İzmir Körfezi'nin akıntı dinamikleri üzerine yapılan modelleme ve gözleme dayalı çalışmalar, özellikle iç körfezde sınırlı su değişimi, zayıf akıntı sistemleri ve havza boyutlarında sıkışmış siklonik döngülerin varlığına işaret etmektedir. Bu fiziksel yapı, kirleticilerin körfezde birikmesine ve su kalitesinin bozulmasına zemin hazırlarken, zararlı alg artışının daha uzun süreli ve yoğun etkiler yaratmasına da neden olabilmektedir. Körfezin iç kesimlerinde su sirkülasyonunun sınırlı olması, balık ölümlerine neden olan stres faktörlerinin ortamda kalma süresini uzatmakta ve ekosistemin kendini yenileme kapasitesini azaltmaktadır.

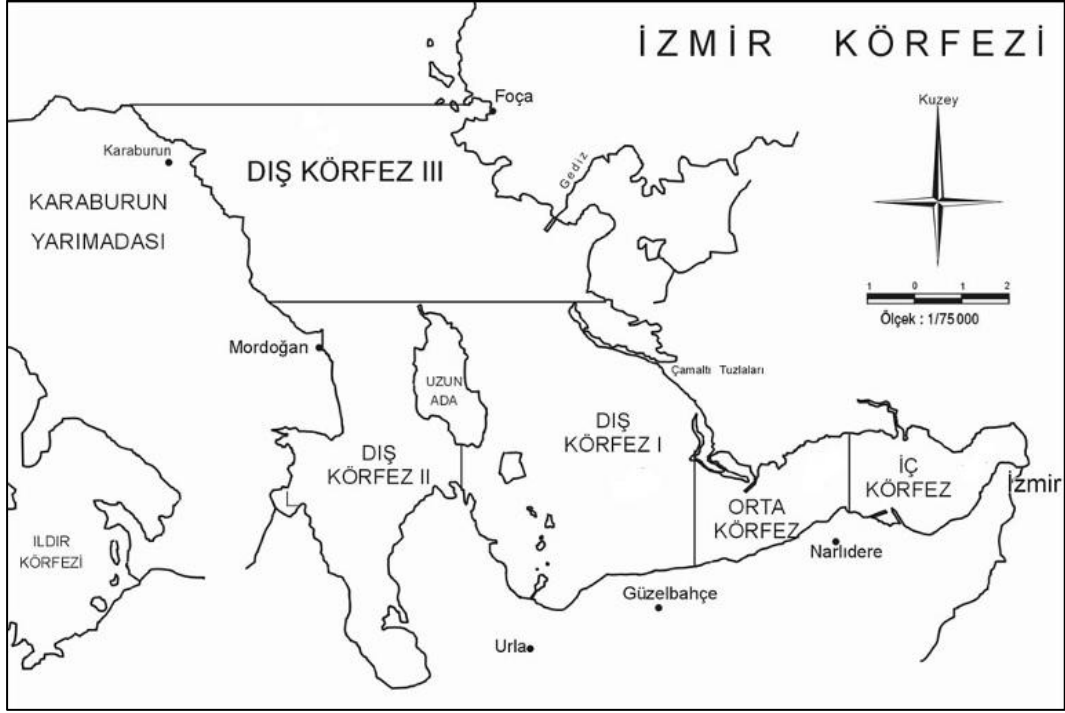
Yapılan bu derleme araştırma ile hem literatüre hem de çevresel izleme ve balıkçılık yönetimi süreçlerine katkı sağlanarak İzmir Körfezi'nde yaşanan bu çevresel krizin kapsamlı bir değerlendirmesini gerçekleştirilmiştir.

2. Materyal ve Metod

Bu çalışmada, 2024 yılında İzmir Körfezi'nde meydana gelen balık ölümlerine ilişkin mevcut bilgi birikimi çok yönlü olarak değerlendirilmiştir. Merkezi (T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı) ve yerel yönetim kurumlarının kamuoyuna sunduğu resmî açıklamalar, müdahale süreçlerine dair raporlar ve izleme faaliyetlerine ilişkin veriler incelenmiştir. Ayrıca olayın bilimsel boyutunun ortaya konulması amacıyla, konuyla ilgili üniversiteler tarafından yapılan akademik açıklamalar, saha verileri ve uzman görüşleri de kapsamlı şekilde analiz edilmiştir. Tüm bu belgeler, balık ölümlerinin nedenlerini, ekosistem üzerindeki etkilerini ve müdahale süreçlerinin etkinliğini değerlendirmek amacıyla sistematik bir yaklaşımla bir araya getirilmiştir.

İzmir Körfezi, Karaburun Yarımadası ile Foça arasında başlayıp İzmir'i çevreleyen ve Ege Denizi'ne açılan bir

körfezdır. Ege Denizi, Akdeniz ile Karadeniz arasında bir geçiş noktası olduğu için her iki denizin etkisini taşıyarak kendine özgü bir biyokolojik yapı sergiler. Körfez İç, Orta ve Dış Körfez olmak üzere üç esas kısımdan oluşmaktadır (Şekil 1) (Sever ve Mavili, 2002). İç Körfez, yoğun kirliliğin çok yönlü etkilerine maruz kalan, az sayıda dayanıklı türün yaşadığı, yarı kapalı ve sığ bir liman alanıdır. Orta Körfez, İç Körfez'in etkileriyle kısmen kirlenmiş, biyokolojik açıdan bir geçiş bölgesi niteliği taşır. Dış Körfez ise Ege Denizi ile güçlü bağlantıları sayesinde akıntıların etkisinde kalan, daha temiz sulara sahip, tür çeşitliliği bakımından zengin ancak birey yoğunluğu genellikle düşük bir alandır.



Şekil 1. İzmir Körfezi

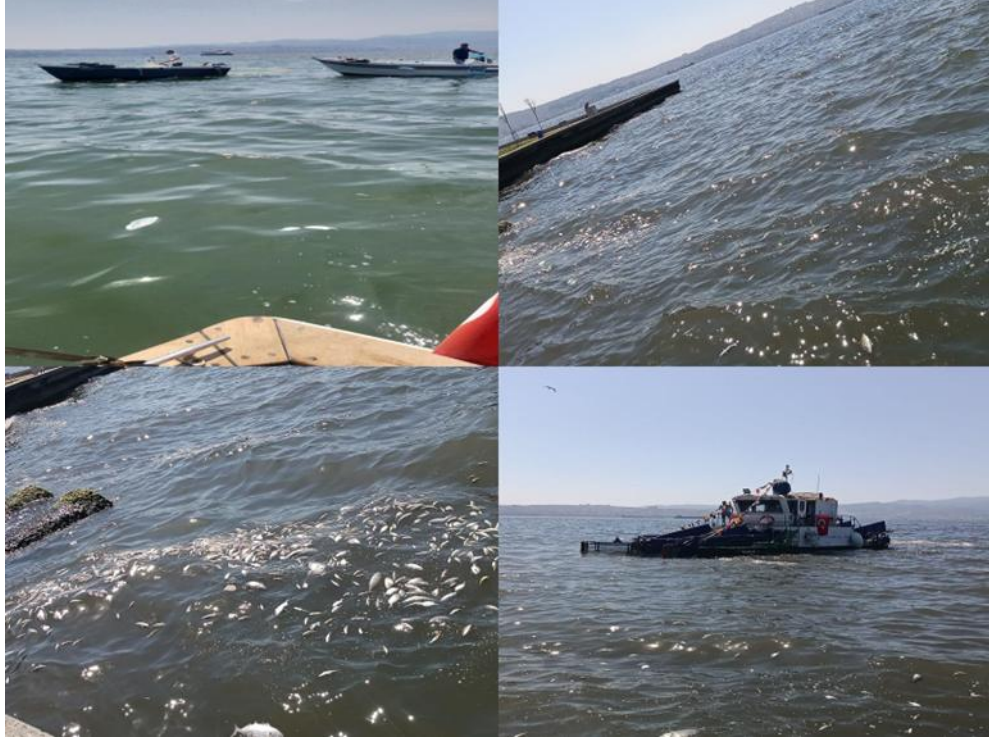
3. Bulgular

İzmir Körfezi'nin fizikokimyasal özellikleri, körfezin su kalitesi, ekosistemi ve biyolojik çeşitliliği üzerinde doğrudan etkili olan önemli parametrelerdir. Bu parametreler, suyun kimyasal bileşimi, fiziksel özellikleri ve çevresel koşulları hakkında bilgi vermektedir. İzmir Körfezi'nde yapılan çalışmalara göre başlıca fizikokimyasal su parametreleri ve metal konsantrasyonları Tablo 1'de verildiği gibidir.

İzmir Körfezi'nde 2024 yılı Ağustos ve Eylül aylarında çok sayıda balık ölümü meydana gelmiştir. Gözlenen balık ölümlerinin mekânsal dağılımı Şekil 2'de sunulduğu gibidir. Ölümlerin en yoğun şekilde gerçekleştiği alanlar üç ana bölgede yoğunlaşmıştır. Bunlardan ilki, şehirselleşmiş ve kıyı baskısının oldukça yüksek olduğu Bayraklı–Karşıyaka hattıdır. İkinci olarak, iç körfez olarak da tanımlanan Konak çevresinde, deniz suyu sirkülasyonunun sınırlı olması nedeniyle ölümler dikkat çekici düzeydedir. Üçüncü bölge ise Gediz Deltası olup, özellikle tarımsal faaliyetlerden kaynaklanan yüksek azot ve fosfor girdisiyle besin yüklemesinin yoğun olduğu bir alandır. Bu bölgelerdeki ölümler, antropojenik baskıların ve fizikokimyasal dengesizliklerin balık popülasyonları üzerindeki olumsuz etkilerine işaret etmektedir.

Tablo 1. İzmir Körfezi'nde yapılan çalışmalara göre başlıca fizikokimyasal su kalite parametreleri ve metal konsantrasyonları

Fizikokimyasal su kalite parametreleri ve metal konsantrasyonları	Ölçüm sonucu ve değerlendirmesi	Veri kaynağı
Sıcaklık	İzmir Körfezi'ndeki su sıcaklığı kış aylarında su sıcaklığı 12-14°C civarındayken, yaz aylarında 25-30°C'ye kadar çıkabilmektedir (Yalçın, 2009).	Özgün saha verisi
PH değeri	İzmir Körfezi'ndeki suyun pH değeri, genellikle 7,5 ile 8,5 arasında değişir (Yiğitkurt vd., 2020). Bu pH aralığı, suyun nötr ile hafif alkali özellikte olduğunu göstermektedir.	Özgün saha verisi
Çözünmüş Oksijen	Çözünmüş Oksijen (DO), suyun oksijen içeriğini gösterir ve su ekosisteminin sağlığını belirleyen kritik bir parametredir. DO seviyesi, genellikle 4-7 mg/L arasında değişir (Gençay ve Büyüksık, 2004).	Özgün saha verisi
Tuzluluk	Körfezin tuzluluğu, İzmir Körfezi'nin genel olarak hafif tuzlu su özelliklerine sahip olduğunu gösterir. Ortalama tuzluluk oranı ‰36 civarındadır (Bizsel vd., 2011). Tuzluluk seviyesi, deniz canlılarının dağılımı ve adaptasyonu için önemli bir faktördür.	Özgün saha verisi
Nitrat (NO_3^-) ve Fosfat (PO_4^{3-})	İzmir Körfezi'nde tarımsal faaliyetler, sanayi ve evsel atıkların etkisiyle nitrat ve fosfat seviyeleri yüksek olabilir. Bu besin maddelerinin fazla olması, özellikle yaz aylarında denizsel ötrofikasyon (deniz suyunun aşırı besin maddeleri ile kirlenmesi) ve alg çoğalmalarına yol açabilir (Kükrer, 2009).	Özgün saha verisi
Sülfür ve Amonyak	Körfezde, özellikle kıyı bölgelerinde amonyak ve sülfür gibi maddelerin varlığı, su kalitesini etkilemektedir. Bu maddeler, kirlilik kaynaklarından (evsel ve endüstriyel atıklar) kaynaklanmaktadır ve yüksek konsantrasyonları su ekosistemleri için tehlikeli olabilir (Küçüksegin, 2011).	Özgün saha verisi
Ağır Metaller	İzmir Körfezi, sanayi faaliyetlerinin yoğun olduğu bir bölge olduğundan, özellikle ağır metaller (kurşun, cıva, kadmiyum, bakır, çinko) gibi kirleticilerin varlığı dikkat çeker (Gülşen, 2014). Bu kirleticiler, deniz canlılarının sağlığını tehdit edebilir.	Özgün saha verisi



Şekil 2. İzmir Körfezi'nde 2024 yılı Ağustos–Eylül döneminde gözlenen balık ölümlerinin mekânsal dağılımı.

4. Tartışma

T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığının çalışmaları sonucu bu balık ölümlerinin su sıcaklığındaki artış, oksijen seviyesindeki düşüş ve kirlilik kaynaklı faktörler sonucu meydana geldiği anlaşılmıştır. Su kaynaklarına doğrudan veya dolaylı olarak ulaşan, artırılmadan veya doğru artıma uygulanmadan sulara bırakılan kentsel, endüstriyel ve tarımsal kökenli kirlleticiler yoğun konsantrasyonlara ulaştıklarında toplu balık ölümlerine neden olabilmektedir. Kirleticilerin sularda birikmesi göl, gölet, koy ve körfez gibi su hareketliliğinin az olduğu bölgelerde daha hızlı gerçekleşmekte, görsel ve duyuşsal kirliliğe de neden olduğu için halkı da rahatsız etmektedir (TBMM, 2025).

İzmir Körfezi'nde 2024 yılı Ağustos–Eylül döneminde gözlenen balık ölümlerinin olası nedenlerinden biri, mikroskobik bir dinoflagellat türü olan *P. hartmannii*'nin yoğun artışıyla ilişkilendirilmiştir. Hem fotosentez yapabilen hem de organik maddeyle beslenebilen bu tür, eutrofik ortamlarda hızla çoğalabilmektedir. Canlı örneklerin mikroskobik incelemeleri sonucunda, gözlemlenen alg patlamasının *P. hartmannii* kaynaklı olduğu ve olayın monospesifik bir karakter taşıdığı belirlenmiştir (Çolak Sabancı vd., 2025). Söz konusu türün yüksek yoğunluklara ulaşması, sudaki çözünmüş oksijenin azalmasına ve toksik etkilerin ortaya çıkmasına yol açarak balık ölümlerini tetiklemiş olabilir. Bu durumun mekânsal dağılımı Şekil 3'te gösterildiği üzere özellikle iç körfez ve kıyı baskısının yoğun olduğu bölgelerde belirginleşmektedir.



Şekil 3. Kasım 2023'te İzmir Körfezi'nde meydana gelen *Polykrikos hartmannii* çoğalmasının farklı görünüşleri (Çolak Sabancı vd., 2025).

Körfezde gözlenen balık ölümleri, çeşitli çevresel stres faktörlerinin bir araya gelmesiyle açıklanabilecek çok faktörlü bir çevresel olay olarak değerlendirilmektedir. Bu olayın başlıca nedenlerinden biri, özellikle kıyı bölgelerinde etkili olan hipoksi (oksijen eksikliği) olgusudur. Aşırı ötrofikasyon sonucu meydana gelen yoğun alg çoğalması, bu organizmaların ölümü ve dibe çökerek ayrışmasıyla dip sularında çözünmüş oksijenin tükenmesine yol açmaktadır. Bu durum, özellikle hareket kabiliyeti kısıtlı türlerde ani mortaliteyle sonuçlanabilmektedir. Ayrıca, körfezde yapılan su sıcaklığı analizleri, su sıcaklıklarında belirgin bir artış yaşandığını göstermiştir. Yüksek sıcaklıklar, balıkların metabolik stresini artırmakta ve sudaki oksijen çözünürlüğünü azaltarak hipoksik koşulları daha da ağırlaştırmaktadır. Bunlara ek olarak, evsel, endüstriyel ve tarımsal kökenli kirleticilerle taşınan yüksek besin maddeleri (özellikle azot ve fosfor), alg çoğalmalarını tetikleyerek ötrofikasyonu derinleştirmiştir.

Balık ölümleri, yalnızca stokların azalması açısından değil, aynı zamanda ekosistem dinamikleri ve besin zinciri bütünlüğü açısından da ciddi tehditler oluşturmaktadır. Besin zincirinde yer alan kilit türlerin kaybı, trofik yapıda bozulmalara ve ekosistem hizmetlerinde geri dönüşü zor etkilenmelere yol açma potansiyeli taşımaktadır. Bu nedenle balık ölümleri, yalnızca sayısal kayıplar olarak değil, besin ağı içerisindeki dengeyi tehdit eden kritik bir çevresel sorun olarak ele alınmalıdır.

Yarı kapalı bir sistem olan İzmir Körfezi, düşük su değişim oranı ve kıyısız alanlardaki yoğun antropojenik baskılar nedeniyle ekolojik olarak kırılgan bir yapı sergilemektedir. Bu tür sistemlerde çevresel bir bozulmanın ardından ekosistemin kendini yenileme süreci, fiziksel, kimyasal ve biyolojik birçok faktöre bağlı olarak uzun zaman alabilmektedir. Literatürde, benzer kıyı sistemlerinde besin zincirinin yeniden yapılanması ve ekosistem hizmetlerinin geri kazanımı için en az 5 ila 15 yıl arasında bir sürecin gerektiği bildirilmektedir (Duarte vd., 2009; Borja vd., 2010). Ancak bu süre, dış baskıların devam etmesi halinde daha da uzayabilmektedir. İzmir Körfezi özelinde düşünüldüğünde, yaşanan balık ölümlerinin ardından besin ağındaki bozulmaların doğal yollarla dengelenebilmesi için uzun vadeli izleme, kirletici girişlerinin azaltılması ve ekosistem temelli yönetim yaklaşımlarının benimsenmesi gereklidir.

İzmir Körfezi'nin geleceğine yönelik vizyon, çevresel sürdürülebilirliğin sağlanması ve ekosistem sağlığının yeniden kazanılması amacıyla kapsamlı bir eylem planı etrafında şekillenmektedir. Bu bağlamda, İzmir Körfezi Acil ve Kısa Vadeli Eylem Planı kapsamında çevre kirliliğini azaltmaya, su kalitesini artırmaya ve biyolojik çeşitliliği korumaya yönelik 14 maddelik somut önlem seti geliştirilmiştir (T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2024). Plan, başta Çiğli Atıksu Arıtma Tesisinin iyileştirilmesi, iç körfez derelerinin temizliği, atık su altyapısının güçlendirilmesi ve yağmur suyu hatlarının denetimi olmak üzere altyapısal müdahaleleri içermektedir. Bunun yanı sıra, bulut temelli bilgi paylaşım sistemi kurulması, izleme ağının genişletilmesi, derelerde tortu ve sediment kontrolü ile erken uyarı sistemlerinin kurulması gibi teknolojik ve izleme temelli önlemler de planlanmıştır. Ayrıca, dip çamuru temizliği, deniz canlılarına yönelik düzenlemeler, ekosistem araştırmaları ve kirlilikle biyolojik mücadele gibi ekolojik temelli yaklaşımlar da bu planın önemli bileşenlerini oluşturmaktadır. Plan, yalnızca teknik uygulamalarla sınırlı

kalmayıp, toplum temelli farkındalık eğitimleri ile paydaş katılımını da teşvik etmektedir. Bu kapsamda, bakanlık, yerel yönetimler ve akademik kurumlar arasındaki kurumsal iş birliği ve koordinasyon, İzmir Körfezi'nin korunması sürecinde kritik bir rol oynayacaktır.

Günümüzün giderek derinleşen çevresel sorunları, yalnızca bireysel çabalarla değil, bilimsel bilgi ve teknolojik yeniliklerin bütüncül bir yaklaşımla birleştirilmesiyle çözülebilir. Sürdürülebilir bir gelecek inşa edebilmek için bilim insanlarının ortaya koyduğu veriler, gözlemler ve modeller, çevre dostu teknolojilerle desteklenerek uygulamaya aktarılmalıdır. Bu iş birliği, doğal kaynakların korunması, iklim değişikliğiyle mücadele ve ekosistemlerin onarımı gibi alanlarda somut ve kalıcı çözümler geliştirilmesini mümkün kılacaktır. Dolayısıyla bilim ve teknoloji, çevrenin korunması adına ayrı ayrı değil, ortak bir amaç etrafında birleşerek hareket etmelidir.

2024 yılı yaz aylarında İzmir Körfezi'nde yaşanan balık ölümleri sırasında, bölgedeki balıkçılar sürece doğrudan tanıklık etmiş ve çözüm bulma amacıyla sıklıkla akademik çevrelerle iletişime geçmiştir. Bu durum, balıkçılık topluluklarının çevresel krizlere karşı duyarlılığını ve bilimsel bilgiye duyduğu güveni göstermesi açısından dikkat çekicidir. Dolayısıyla balık ölümleri, yalnızca stokların azalması açısından değil, aynı zamanda ekosistem dinamikleri ve besin zinciri bütünlüğü açısından da ciddi tehditler oluşturmaktadır.

Sonuç olarak, İzmir Körfezi'nde yaşanan balık ölümleri, ekosistemin taşıma kapasitesinin aşılmakta olduğunu gösteren kritik bir çevresel uyarı niteliğindedir. Bu bulgular, İzmir Körfezi'nde hem teknolojik yeniliklerin hem de yerel aktörlerin dahil edildiği, ekosistem temelli bir kıyı yönetim stratejisinin oluşturulması gerektiğini ortaya koymaktadır. Bu tür bir yaklaşım, körfezin uzun vadeli ekolojik direncinin sağlanmasında belirleyici olacaktır.

5. Sonuç

Bu çalışma, İzmir Körfezi'nde meydana gelen balık ölümleri hakkında mevcut literatürün derlenmesi ile gerçekleştirilmiştir. Balık ölümlerinde farklı faktörlerin rol oynadığı ve bu durumun ekosistem üzerindeki etkilerinin ayrıntılı bir biçimde incelenmesi gerektiği ortaya konmuştur. Araştırma sonucunda, balık ölümlerinin büyük oranda kirlilik, iklim değişikliği, deniz suyu sıcaklık değişimleri ve diğer çevresel faktörlerle ilişkili olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, bu ölümlerin yerel balıkçılık ve balık tüketim alışkanlıkları üzerinde olumsuz etkileri olduğu gözlenmiştir. Bununla birlikte, balık ölümlerinin deniz ekosistemine etkileri ve tüketim üzerindeki potansiyel riskler konusunda daha fazla bilimsel araştırmaya ihtiyaç duyulduğu tespit edilmiştir.

Türkiye'de deniz çevresi ve balıkçılık politikaları ağırlıklı olarak T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı ile T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından yürütülmekte olup, yerel yönetimler, bilimsel kuruluşlar ve sivil toplumun katılımı bu sürecin sürdürülebilirliği açısından kritik öneme sahiptir. 2024 yılında T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, olay bildirimini, saha örneklemesi, analiz ve kurumlar arası koordinasyon süreçlerini yürütürken; aynı yıl kurulan Ulusal Bilim Kurulu, kriz durumlarında teknik rehberlik ve politika danışmanlığı sunmuştur. Bu çerçevede kısa vadede, Körfez genelinde gerçek zamanlı su kalitesi izleme sistemleri kurulmalı, kriz anlarında uygulanacak müdahale ve bilgilendirme protokolleri hazırlanmalı, yerel düzeyde halkla etkileşim ve kurumsal koordinasyon platformları oluşturulmalıdır. Orta vadede, kirlilik kaynakları (atıksu, tarımsal drenaj, sanayi) belirlenmeli ve azaltılmalı, arazi kullanımına dair önlemler alınmalı, veriye dayalı bölgesel ekosistem yönetim planları hazırlanmalı ve küçük ölçekli balıkçılara yönelik ekonomik destek mekanizmaları uygulanmalıdır. Uzun vadede ise, ekosistem temelli bütüncül kıyı yönetimi yaklaşımı kurumsallaştırılmalı, iklim uyum planları (örneğin sulak alan restorasyonu, mavi karbon çözümleri) geliştirilmelidir. Aynı zamanda okullarda çevresel okuryazarlığı artıracak eğitim programları ile kooperatif liderleri ve yerel yöneticilere yönelik kapasite geliştirme faaliyetleri başlatılmalı; balıkçılık, çevre ve kıyı yönetimine dair mevzuatlar güncellenerek iklim krizinin etkilerini içerecek şekilde yeniden düzenlenmelidir. İzmir Büyükşehir Belediyesi'nin İzmir Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü (İZSU) aracılığıyla gerçekleştirdiği biyolojik atıksu arıtımı ve su kalitesi izleme çalışmaları, yerel düzeyde çevresel yönetişime örnek teşkil etmektedir. Bu tür çok düzeyli girişimlerin, Avrupa Yeşil Mutabakatı ve Türkiye'nin Ulusal İklim Uyum Stratejisi doğrultusunda geliştirilmesi, uzun vadeli kıyı direnci ve sosyal-ekolojik sürdürülebilirliğin temini açısından kritik öneme sahiptir.

6. Teşekkür (Acknowledgement)

Bu çalışma, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi'nde Prof. Dr. Bahar BAYHAN danışmanlığında yürütülen ve Temmuz 2025'te Alper GÜMÜŞ tarafından tamamlanan 'İzmir Körfezi ve Balık Ölümleri' başlıklı lisans tezi kapsamında yapılan ön incelemelere dayalı olarak geliştirilmiştir.

7. Etik Standartlara Uygunluk

a) Yazarların Katkıları

Yazar BB çalışmayı tasarladı, AG makalenin ilk taslağını yazdı, BB çalışmayı yönetti. Tüm yazarlar son

makaleyi okudu ve onayladı.

b) Çıkar Çatışmaları

Yazarlar çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

c) Hayvanların Refahına ilişkin Beyan

Bu tür bir çalışma için resmi onay gerekli değildir.

d) İnsan Hakları Beyanı

Bu tür bir çalışma için resmi onay gerekli değildir.

e) Yapay Zekâ Kullanmama Beyanı

Yazar(lar), bu makalenin yazımında, görsellerin, grafiklerin tabloların ya da bunlara karşılık gelen başlıkların oluşturulmasında herhangi bir tür üretken yapay zekâ kullanmadıklarını beyan eder(ler).

f) Fonlama

Bu çalışma, ...tarafından desteklenmiştir.

8. Kaynakça

- Anderson, D. M., Glibert, P.M., & Burkholder, J.M. (2002). Harmful algal blooms and eutrophication: Nutrient sources, composition, and consequences. *Estuaries*. 25(4), 704-726. <https://doi.org/10.1007/BF02804901>
- Baladia, Y., Ben-Haddad, M., Laadel, N., Hermas, J., Agnaou, M., & Abou Oualid, J. (2025). Factors associated with fish mass mortality events in North African freshwater ecosystems, Morocco as a case study. *Environmental Science and Pollution Research*. 32, 8010–8024. <https://doi.org/10.1007/s11356-025-36176-y>
- Bizsel, K.C., Suzal, A., Demirdağ, A., İnanan, B.E., & Esen, E. (2011). Particulate organic matter contribution of Gediz River to the Aegean Sea. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 11(4), 547–559.
- Borja, A., Elliott, M., Andersen, J. H., Cardoso, A. C., Carstensen, J., Ferreira, J. G., ... & Uusitalo, L. (2010). Marine management – Towards an integrated implementation of the European Marine Strategy Framework and the Water Framework Directives. *Marine Pollution Bulletin*, 60(12), 2175-2186. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2010.09.026>
- Çolak Sabancı, F., Şahin, F., Gárate-Lizárraga, I., Erbaş, E., & Tan, İ. (2025). First bloom report of *Polykrikos hartmannii* (Dinophyceae) in the coastal waters of İzmir Bay, Aegean Sea (Eastern Mediterranean). *Hidrobiológica*, 35(1), 57–65. <https://doi.org/10.24275/VFPH4819>
- Diaz, R.J., & Rosenberg, R. (2008). Spreading dead zones and consequences for marine ecosystems. *Science*. 321(5891), 926-929. <https://doi.org/10.1126/science.1156401>
- Duarte, C. M., Conley, D. J., Carstensen, J., & Sánchez-Camacho, M. (2009). Return to Neverland: shifting baselines affect eutrophication restoration targets. *Estuaries and Coasts*, 32, 29–36. <https://doi.org/10.1007/s12237-008-9111-2>
- Gençay, H.A., & Büyükişik, B. (2004). Effects of sewage outfall on phytoplankton community structure in İzmir Bay (Aegean Sea). *Ege University Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 21(1-2), 107–111.
- Gülşen, S. (2014). Historical trends of heavy metals in sediment from İzmir Bay. Master of Science Thesis, Dokuz Eylül University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Institute of Marine Science and Technology, Chemical Oceanography, İzmir, 100 s.
- Küçüksezgin, F. (2011). The water quality of İzmir Bay: A case study. In D. M. Whitacre (Ed.), *Reviews of Environmental Contamination and Toxicology* (Vol. 211, pp. 1–24). Springer, New York, NY. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-8011-3_1
- Kükrer, S. (2009). Temizlenme sürecindeki İzmir Körfezi'nde derelerin ötrofikasyona olan etkilerinin araştırılması. Doktora Tezi, 173 s, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, Türkiye.
- Metin, C., & Gökçe, G. (2004). Catch Composition of Trammel Nets Using in Shrimp Fisheries in İzmir Bay. *Ege University Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 21(3-4), 326–329.
- Nümann, W. (1955). The “Fish Fracture” Phenomenon in İzmir Bay. *Journal of Hydrobiology, Series A, Volume III* (2), 90–93. Faculty of Science, Hydrobiology Research Institute, Istanbul University, Faculty Press, Istanbul.
- Pauly, D., Christensen, V., Guénette, S., Pitcher, T.J., Sumaila, U.R., Walters, C.J., Watson, R., & Zeller, D. (2002). Towards sustainability in world fisheries. *Nature*, 418(6898), 689–695. <https://doi.org/10.1038/nature01017>

- Petriki, O., Patsia, A., Vafeiadou, A., Tekidis, I., Michalopoulou, P., Samartzi, S., Mallinis, D., & Bobori, D.C. (2021). Tracking the causes of a mass fish kill at a Mediterranean river within a protected area. *Water*. 13(7), 989. <https://doi.org/10.3390/w13070989>
- Raja, U.K.S., Ebenezer, V., Kumar, A., Sanjeevi, P., & Murugesan, M. (2019). Mass mortality of fish and water quality assessment in the tropical Adyar estuary, South India. *Environmental Monitoring and Assessment*. 191, 512. <https://doi.org/10.1007/s10661-019-7636-4>
- Sever, T.M., Mavili, S. 2002. İzmir Körfezi (Ege Denizi)'nde Corycaidae (Copepoda) Familyası Türlerinin Dağılımı Üzerine İlk Gözlemler. *E.U. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences*, 19 (1-2): 227 – 232.
- TBMM (2025). Balıkçılık ve Su Ürünleri Sektöründe Yaşanan Sorunların Araştırılarak Alınması Gereken Tedbirlerin Belirlenmesi Amacıyla Kurulan Meclis Araştırması Komisyonu Raporu, TBMM, Nisan 2025, Ankara, 408 pp.
- T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2024. <https://csb.gov.tr/bakanlik-izmir-korfezi-ndeki-balik-olumlerine-inceleme-baslatti-bakanlik-faaliyetleri-40232>.
- Teame, T., Natarajan, P., Zebib, H., & Abay, G. (2016). Report of fish mass mortality from Lake Hashenge, Tigray, Northern Ethiopia and investigation of the possible causes of this event. *International Journal of Fisheries and Aquaculture*. 8(2), 14–19. <https://doi.org/10.5897/IJFA2015.0498>
- Tri, D.Q., Linh, N.T.M., & Don, N.C. (2018). Using numerical modelling in the simulation of mass fish death phenomenon along the Central Coast of Vietnam. *Marine Pollution Bulletin*, 129(2), 740–749. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2017.10.065>
- Yalçın, E. (2009). İzmir Körfezi'nde abiyotik çevresel faktörlerin barbunya (*Mullus barbatus*) ve bakalyaro (*Merluccius merluccius*) balıklarının popülasyonları üzerine etkilerinin incelenmesi. Doktora Tezi, 184 s. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Avlama Teknolojisi Anabilim Dalı, İzmir.
- Yiğitkurt, S., Kırtık, A., Uğur, S., & Durmaz, Y. (2020). İzmir Körfezi kıyılarından toplanan makroalglerin pigment potansiyeli. *Menba Kastamonu Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Dergisi*, 6(2), 45-52.
- Yurga, L. (2015). A 15-Year Statistical Comparative Study on the Species Distribution of Phytoplankton in İzmir Bay. *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 32(1), 25-30. <https://doi.org/10.12714/egejfas.2015.32.1.04>