

Doğal Ortam Balık Stok Yönetimi: Türkiye’de Salmonidae Familyası Balıklandırma Çalışmaları ve Etkileri

Ertuğrul ÇAVDAR^{1*}, Mahmut ELP²

¹Kastamonu Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, Kastamonu, Türkiye

²Kastamonu Üniversitesi, Araç Rafet Vergili Meslek Yüksekokulu, Ormancılık Bölümü, Avcılık ve Yaban Hayatı Programı, Kastamonu, Türkiye

*Sorumlu Yazar/Corresponding Author
E-mail: ecavdar@kastamonu.edu.tr

İnceleme Makalesi/Review Article
Geliş Tarihi/Received: 12.05.2025
Kabul Tarihi/Accepted: 15.12.2025

Öz

İnsan nüfusundaki artış bir yandan gıda kaynaklarına olan ihtiyacı artırırken bir taraftan da üretim alanlarının olumsuz etkilenmesine neden olmaktadır. Su ürünleri insanların gıda kaynakları arasında önemli bir yere sahiptir. Gıda arz güvenliği için artan nüfusla birlikte üretiminin de artışına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu da bir yandan var olan kaynakların daha etkin kullanımını diğer yandan yeni kaynakların üretime açılmasını zorunlu kılmaktadır. Bununla birlikte insan faaliyetlerinin ekosistemler üzerindeki olumsuz etkileri var olan tür çeşitliliğini olumsuz yönde etkilemektedir. Bu nedenle ekonomik ve ekolojik açıdan su kaynaklarımızda sürdürülebilir bir balık yönetim politikasının izlenmesi bir zorunluluk haline gelmiştir. Salmonidae familyası gerek ticari değerinin yüksek olması gerekse sportif balıkçılıktaki önemi nedeniyle her zaman balıkçılık yönetim politikalarının merkezinde olmuştur. Ayrıca bu familyaya ait türlerin yaşadığı ortamlar akıntı, besin ve barınma açısından diğer balık türleri için çok uygun olmayıp biyoçeşitlilik açısından türlerin sürdürülebilirliği önem arz etmektedir. Bu derlemenin amacı Türkiye’de Salmonidae familyasına ait türler ile yapılan balıklandırma çalışmaları ve etkilerini ortaya koymaktır. Çalışma sürecinde ülkemizde Salmonidae türlerine yönelik olarak doğal türlerin kültür ortamına alınması ve bunlarla doğal stokların desteklenmesine yönelik başarılı uygulamaların olduğu görülmüştür. Bununla birlikte balıklandırma çalışmalarının sonuçlarının uzun dönemli etkisinin yeterli ölçüde takip edilmediği de görülmüştür. Balıklandırma çalışmalarının etkili ve verimli olabilmesi için ihtiyacın, türün ve ortamın doğru tespit edilmesi gerekmektedir. Çalışma sonucunda su kaynaklarının kapasitelerinin dikkate alınmasının önemi ve gerekli durumlarda balıklandırma çalışmaları ile stokların desteklenmesinin sürdürülebilir ekosistem açısından olumlu sonuçları olabileceği anlaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Balıklandırma, Salmonidae, Stok geliştirme, Doğal stok.

Fish Stock Management in Natural Habitat: Restocking Activities of Salmonidae Family in Türkiye and Their Impacts

Abstract

The increasing human population raises the demand for food resources while simultaneously putting pressure on production areas. Aquatic products are among the most important food sources for humans, and with continuous population growth, increasing production has become vital for ensuring food security. This situation requires both the more efficient use of existing aquatic resources and the exploration and development of new areas for production. However, the negative impacts of human activities on ecosystems continue to pose serious threats to biodiversity and habitat stability. Therefore, establishing and implementing a sustainable fisheries management policy has become necessary from both ecological and economic perspectives. The Salmonidae family has always held a central place in fisheries management due to its high commercial value and significance in recreational and sportive fishing. Additionally, the natural habitats of Salmonidae species—considering factors such as water flow, food availability, and shelter—are typically unsuitable for many other fish species, which increases the ecological value of sustaining these populations. This study examines stocking practices involving Salmonidae species in Turkey and assesses their outcomes. It found notable success in transferring native species to controlled environments and using them to support natural stocks. However, the long-term ecological impacts of these efforts have not been adequately monitored. For stocking to be effective and sustainable, it is essential to identify specific needs, appropriate species, and environmental conditions. The study concludes that considering the ecological capacity of water bodies is crucial and that well-planned stockings can support sustainable aquatic ecosystems.

Keywords: Fish restocking, Salmonidae, Stock enhancement, Natural stock.

Cite as;

Çavdar, E., Elp, M. (2025). Doğal Ortam Balık Stok Yönetimi: Türkiye’de Salmonidae Familyası Balıklandırma Çalışmaları ve Etkileri, *Recep Tayyip Erdogan University Journal of Science and Engineering*, 6(3), 934-945. Doi. 10.53501/rteufemud.1697963

1. Giriş

Avcı-toplayıcı olan ilkel toplum yapısındaki insanoğlu, artan nüfusun ihtiyaçlarını karşılayabilmek ve refah seviyelerini yükseltebilmek için zaman içinde tarım ve yetiştiricilik kabiliyetlerini geliştirmişler ve üretim olanaklarını artırmışlardır. Bununla birlikte avcı-toplayıcı olma özelliklerini de hiç kaybetmemişlerdir. Balık her zaman insanoğlunun menüsünde önemli bir yer edinmiştir. Her ne kadar sektöre yönelik yetiştiricilik faaliyetlerinde belli seviyelere gelinmiş olsa da teknolojik gelişmelerin de etkisiyle avcılık yolu ile elde edilen av miktarı da her geçen gün daha da artmaktadır (Çöteli, 2023). Artan avcılık doğal balık stokları üzerinde çok büyük bir baskı oluşturmaktadır. İnsanoğlu avcılığın yanı sıra, doğal yaşam alanlarını olumsuz etkileyerek biyoçeşitlilik ve popülasyonları üzerinde olumsuz baskılar oluşturmaya karşın doğal su kaynaklarının verimliliğini artırmak ve tür çeşitliliğini korumak için de doğadaki balık stoklarını destekleyecek uygulamalara girişmiştir.

Genel olarak su ekosistemlerindeki biyolojik çeşitliliğin azalmasında egzotik türlerin sisteme girişi, aşırı avlanma, yasa dışı avlanma, kirlilik, habitatta meydana gelen tahribatlar ve su rejimine yönelik müdahaleler temel etkenler olarak karşımıza çıkmaktadır (Yılmaz vd., 2011). Bu etkenler balık stoklarının azalmasına, üreme başarısının düşmesine, değerli türlerin yok olmasına ve verimlilikte gerilemeye neden olmaktadır. Bu süreçlerden olumsuz etkilenen balık popülasyonlarının ıslahı, yeni kaynaklarda oluşturulan popülasyonların stabilitesinin sağlanması, var olan tür çeşitliliğinin zenginleştirilmesi ve türler arası ekolojik dengenin kurulabilmesi için sıklıkla balıklandırma uygulamalarına başvurulmaktadır (Yılmaz vd., 2011; Çöteli, 2023). Birçok alabalık türü, ticari ve sportif balıkçılıkta büyük öneme sahip olduğu için, dünyanın her tarafındaki temiz, bol oksijenli soğuk su kaynaklarına sistematik bir şekilde aşılansmıştır (Polat vd., 2011).

Zengin (2006) balıklandırma uygulamalarının amaçlarını; doğal ekosistem açısından endemik değere sahip, risk altındaki balık türlerinin popülasyonlarının artırılması, aşırı avcılık veya diğer olası nedenlerle avlanabilir/sürdürülebilir düzeyin altına düşen ekonomik bir balık türünün stoğunun artırılması ve insan eliyle yapılan baraj ve göletlerin balıklandırılarak geliştirilen stoklarından ekonomik anlamda yararlanılması olmak üzere üç başlık altında sıralamıştır. Balıklandırma çalışmaları ile iç su kaynaklarımızdan daha rasyonel bir şekilde faydalanılabileceğini belirten Çakmak vd. (2010) balıklandırma çalışmalarının amaçları arasında akarsuyun sportif avcılığa açılması ve bölge ekonomisine katkı sağlamayı da dile getirmiştir. Yılmaz (2014) iç sularda verimliliği artırma dışında biyolojik mücadele amaçlı balıklandırma ve kontrol dışı balıklandırmadan bahsetmiştir. Balıklandırma çalışmalarının en temel amaçlarından bir diğeri de ekonomik amaçlı olarak balık yetiştiriciliği (akuakültür) ve süs balıkları yetiştiriciliği ve ticaretidir (Yılmaz vd., 2011). Tür zenginliğinin sağlanması, olta balıkçılığı ve karnivor türler için yem balıkları sağlama da balıklandırma çalışmalarının amaçları arasında sıralanmaktadır (Elp ve Şen, 2006). Balıklandırmanın amacına bağlı olarak balık türleri de değişkenlik göstermektedir. Salmonidae familyası sportif ve ticari balıkçılıkta yüksek değere sahiptir (Nelson vd., 2016)

2. Türkiye'de Bulunan Salmonidae Türleri

Dünyada Salmonidae familyasının *Coregonus*, *Hucho*, *Oncorhynchus*, *Prosofium*, *Salmo*, *Salvelinus*, *Stenodus* ve *Thymallus* olarak 8 cinsi bulunmaktadır. Salmoniformes takımının Türkiye'de doğal olarak bulunan tek cinsi *Salmo*'dur. Salmonidae temsilcileri bütün kuzey yarım küreye yayılmıştır. Özellikle oksijen bakımından zengin olan temiz ve soğuk sularında yaşayan ve bütün hayatları boyunca tatlı suda kalan formlar olduğu gibi, denizlerle tatlı sular arasında yumurtlama göçü yapan formları da vardır. Çoğu büyük ekonomik önem taşıyan bu familya üyeleri yapay kültürü yapılan balıklar arasında ön sırada yer almaktadır (Geldiay ve

Balık, 2009; Polat vd., 2011; Nelson vd., 2016; Kocabaş, 2009).

Türkiye’de alabalıklar üzerine ilk çalışmalar 1900’lü yıllarda sistematik ile ilgili çalışmalarla başlamıştır. Tortonese (1954) Türkiye’de *Salmo trutta* türünün bulunduğunu, bunun alt türlerinden *Salmo trutta macrostigma*’nın Batı Anadolu (Kaz Dağları) ile Kuzey Anadolu’da (Çoruh Nehri), *Salmo trutta labrax*’ın Kuzey Anadolu’da (Bursa Uludağ) ve Karadeniz bölgesi boyunca denize dökülen derelerde, *Salmo trutta caspius*’un Doğu Anadolu’da (Aras), *Salmo trutta abanticus*’un ise Abant Gölü ve çevresinde rastlandığını belirtmiştir (Arıman ve Kocaman, 2003). Alp ve Kara (2004) ise Türkiye’deki alabalıklardan *S. trutta labrax*’ın Karadeniz’de ve denize dökülen derelerde, diğer türlerin ise sadece tatlı sularda yaşadığını, *S. trutta macrostigma*’nın Türkiye’de geniş bir alanda dağılırken, *S. trutta abanticus*’un Abant Gölü ve çevresinde, *Salmo trutta platycephalus* ise Seyhan Nehri’nde sınırlı bir alanda rapor edildiğini belirtmiştir. Özer vd. (2011) bu alt türler dışında göl alabalığı (*Salmo trutta lacustris* L., 1758) ve dere alabalığı (*Salmo trutta fario* L., 1758) türlerinin de bulunduğunu belirtmişlerdir.

Yapılan yeni çalışmalar Türkiye’de farklı türlerin varlığını bildirmiştir. Polat vd. (2011) Türkiye sularında bulunan yedi Salmonidae türünün varlığından bahsetmiştir. *S. platycephalus* ve *S. t. abanticus* türleri Türkiye’nin endemik alabalık tür ve alttürleri iken balıklandırma çalışmaları ile ülkemize gelen egzotik türler arasında *Salmo salar*, *Oncorhynchus mykiss*, *Salvelinus alpinus*, *Salvelinus fontinalis*, *Coregonus lavaretus*’un yayılış gösterdiğini bildirmişlerdir.

S. alpinus yumurtaları Yanık vd. (2002) tarafından Fransa’dan getirtilerek Erzurum Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Bölümü Araştırma ve Yayın Merkezi’nde bulunan çiftlikte yetiştirilmiştir. *O. mykiss* ve *S. alpinus*’un erken büyüme oranlarının aynı çevresel şartlarda benzer olduğunu belirtilmiş, düşük çözünmüş oksijen konsantrasyonları ve daha geniş bir pH aralığı açısından gökkuşağı

alabalığına göre daha yüksek bir toleransa sahip olması nedeni ile yetiştiricilik için alternatif bir tür olarak önerilmiştir.

Avrupa ülkelerinin soğuk dağ derelerinde yaygın olarak bulunan *S. fontinalis* ilk kez 1999’da getirtilerek Doğu Karadeniz’deki bir işletmede yetiştiriciliğine başlanmıştır. (Balık ve Ustaoglu, 2006). Bu tür, Doğu Karadeniz Bölgesi’ndeki bazı gökkuşağı alabalığı çiftliklerinde yetiştirilmiş olmakla birlikte ticari üretimi bulunmamaktadır (Şahin vd., 2011).

Geldiay ve Balık (2009) türlerin renk ve desen yönünden farklılık gösteren birçok lokal ırklar olduğunu bildirmiştir. Türkiye’deki Salmonidae familyası taksonlarının konumunun tartışmalı olduğunu kaydetmiştir.

Kalaycı vd. (2018) yaptıkları çalışmada üreme izolasyonunu için *S. trutta abanticus*, *S. trutta labrax*, *S. trutta caspius* ve *S. trutta fario* arasında F1 ve F2 yavrularını üretmek için çaprazlamalar yaparak test etmiştir. Üç genin kısmi dizilişlerine dayanan filogenetik analiz, *S. trutta*’nın aynı kuşak içinde toplandığını ve monofiletik grup olarak görüldüğünü göstermiştir. *S. trutta* alt türleri arasında bazı morfolojik ve genetik varyasyonlar olduğunu, ancak varyasyon derecesi tür düzeyinde tanınmayı garanti etmediği belirtilmiştir. Çalışma sonuçlarına göre dört alt türün, Tuna soyunun farklı morflarına karşılık gelen tek bir biyolojik varlık oluşturduğu, Türkiye’de Tuna soyuna ait *S. trutta*’nın *Salmo trutta* olarak adlandırılmasını ve genetik farklılık gösteren alt türlerin yerleşim yerine göre Abant, Hazar, Karadeniz ve Anadolu gibi adlandırılmasını önermişlerdir. Bununla birlikte Kaya (2020) Türkiye’deki tanımlanmamış yada yanlış tanımlanmış birçok alabalık popülasyonunun *S. trutta* veya alt türleri (*S. trutta macrostigma*, *S. trutta caspius*, *S. trutta labrax*, *S. trutta abanticus*) olarak kaydedildiğini, ancak yapılan yeni taksonomik çalışmalara göre Türkiye’de Dicle Nehri’nin üst kesimlerinde ve Van Gölü havzasında bulunan ve ortama sonradan giren *S. trutta* popülasyonlarının dışında doğal olarak *S. trutta*’nın bulunmadığını belirtmiştir.

Turan ve Aksu (2021) Türkiye'nin kuzeybatısındaki *Salmo* popülasyonları daha önce *S. cf. labrax* veya *S. trutta macrostigma* olarak rapor edildiğini, ancak *S. labrax*'ın Kuzey Karadeniz havzalarıyla sınırlı olduğu, *S. macrostigma*'nın ise Cezayir'e özgü olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca *S. trutta*'nın Almanya'nın Ren Nehri'nden tanımlanmış ve Atlantik soyuna ait olduğunu, *S. fario*'nun İsveç ve İsviçre nehirlerinden tanımlandığını ancak artık geçerli bir tür olmadığını, *S. labrax*'ın, Kırım'dan tanımlanmış ve Karadeniz havzasının kuzey ve batı kollarına yayılmış olmakla birlikte Türkiye'de bulunmadığını, *S. caspius*'un Azerbaycan'ın Bozhii yakınlarındaki Kura Nehri'nden göçmen bir tür olarak tanımlandığı ve Türkiye'deki yerleşik popülasyon bu türe ait olmayabileceğini, *S. coruhensis*'in *S. labrax* olarak yanlış tanımlanmış olabileceği değerlendirmiş ve *S. coruhensis*'i geçerli bir isim olarak ele almışlardır.

Yıllar itibarıyla Türkiye Salmonidleri detaylı morfolojik ve genetik verilerle yeniden değerlendirilmiş, birçok yeni tür tanımlanmış ve dolayısıyla tür sayısı da artmıştır. Çiçek vd. (2020) yukarıdakilerinden farklı olarak *Coregonus albula*, *Salmo chilo*, *Salmo coruhensis*, *Salmo euphrataeus*, *Salmo fahrettini*, *Salmo kottelati*, *Salmo labecula*, *Salmo munzuricus*, *Salmo okumusi*, *Salmo opimus*, *Salmo rizeensis* ve *Salmo tigridis*'in de Türkiye tatlı sularında bildirilen türler arasında olduğunu belirtmiştir. *C. albula* ilk kez Ardahan Aktaş Gölü'nde rapor edilmiştir (Yerli, 2019). *S. rizeensis*, Güney ve Güneydoğu Karadeniz'e akan dere ve akarsuların yukarı kesimlerinde, *S. coruhensis* ise aynı bölgedeki dere ve nehirlerin aşağı ve orta kesimlerinde (Turan vd., 2009), *S. tigridis* Dicle Nehri drenajından (Turan vd., 2011), *S. chilo*, Ceyhan Nehri'nin bir kolu olan Akdere Çayı'nda, *S. labecula*, Ecemis (aşağı Seyhan drenajında), Kartoz ve Zindan çaylarında (Köprüçay drenajında) ve *S. opimus*, Tekir, Fırnız, Göçüksu (Ceyhan drenajı) ve Alara çaylarında (kıyasal drenaj) (Turan vd., 2012), *S. okumusi*, Fırat Nehri'nin batı kollarında, *Salmo kottelati* Alakır Çayında (Akdeniz havzası) (Turan vd., 2014a), *S. euphrataeus* Fırat Nehri'nin

kuzeydoğu kollarında (Turan vd., 2014b), *S. munzuricus* Munzur Vadisi Milli Parkı içinden geçen Munzur Çayı'nda (Fırat Nehri drenajı) (Turan vd., 2017), *S. fahrettini* Fırat Nehri'nin kuzey kollarında (Turan vd., 2020) yeni türler olarak tanımlanmıştır.

Aynı yıl yapılan diğer bir çalışmada Turan ve Bayçelebi (2020) Karamenderes Irmağından Türkiye için *Salmo pelagonicus* türünün ilk bildirimini vermişlerdir. Fakat daha sonra yapılan çalışmalarda bu popülasyonların *S. duhani*'ye ait olduğu anlaşılmıştır (Turan vd., 2024). İlerleyen yıllarda *Salmo baliki* Fırat Nehri'nin drenajı olan Murat Nehri'nden (Turan vd., 2021), *Salmo duhani* güney Marmara Denizi drenajından (Turan ve Aksu, 2021), *Salmo murathani* Aras Nehri'nin yavaş akan kollarında, *Salmo araxensis* Aras Nehri'nin hızlı akan kollarından ve *Salmo ardahanensis* Kura Nehri'nin kaynak sularında tanımlanmış ve *S. caspius*'un Türkiye sularında yayılış göstermediği belirtilmiştir (Turan vd., 2022). 2024 yılında *Salmo brunoi* Nilüfer Nehri'nin bir kolu olan Nilüfer Çayı'ndan (Turan vd., 2024) bildirilmiştir. Ayrıca *S. labecula* için daha önce bildirilen Köprüçay popülasyonunun yeni bir türe ait olduğu anlaşılmış ve *Salmo ekmekciae* olarak isimlendirilmiştir (Küçük vd., 2024).

Tüm yukarıda verilen bildirişlerin ışığında Salmonidae familyasına bağlı *C. albula*, *S. abanticus*, *S. araxensis*, *S. ardahanensis*, *S. baliki*, *S. brunoi*, *S. chilo*, *S. coruhensis*, *S. duhani*, *S. euphrataeus*, *S. fahrettini*, *S. kottelati*, *S. labecula*, *S. munzuricus*, *S. murathani*, *S. okumusi*, *S. opimus*, *S. rizeensis*, *S. tigridis* ve *S. ekmekciae* olmak üzere 20 türün Türkiye tatlı su kaynaklarında yayılış gösterdiği bildirilmiştir (Nelson vd., 2016; Turan vd., 2017; Turan vd., 2020; Turan ve Bayçelebi, 2020; Turan vd., 2021; Turan ve Aksu, 2021; Turan vd., 2022; Turan vd., 2024; Küçük vd., 2024).

3. Stoklama İçin Balık Seçimi

Yüksek rakımlı yerlerdeki verimsiz göllerin genel olarak çoğu balığın yaşam koşulları için uygun değildir. Bu tür alanların sadece alabalık gibi

soğuk su formuna uygun türlerin balıklandırma amacıyla kullanılmaktadır. Balık ve Ustaoglu (2006) derinliği fazla olmayan göllerde *S. trutta fario*, *O. mykiss* ve *S. fontinalis* gibi pelajik türlerle, derinliği fazla olanlarda ise pelajik türlerin yanı sıra *S. alpinus*, *S. namacycush* ve *Salvelinus malma* gibi demersal türlerle balıklandırma yapılabileceğini, arazi koşulları nedeni ile akarsuların üst bölümlerinde yer alan verimsiz bölgelerin ise *S. trutta* gibi türler ile balıklandırılmasında herhangi bir mahsur olmadığını belirtmişlerdir.

Fransa’daki bir akarsuda yıllarca Atlantik soyundan üretilmiş *S. trutta* stoklama çalışmaları yapılmıştır. Akarsudaki yerli *S. trutta* popülasyonunun dağılım alanını genişletmek için, akarsuyun bir kolundan alınan Akdeniz soyundan yerli balıklar kullanılarak yavrular üretilmiş işaretlenerek akarsuya bırakılmıştır. Yapılan stoklama faaliyetlerinin popülasyon üzerinde olumlu etkileri olduğu araştırma sonucunda tespit edilmiştir (Caudron vd., 2006).

Popülasyon dinamiğine ilişkin araştırmalar öncelikli tercihin yerel türler olması gerektiğini göstermektedir. Doğal ortamda yetişen anaçlardan elde edilen yumurtaların kuluçkahanede üretilen bireylerin balıklandırma için uygun bir nesil stoğu oluşturulabilir. Böyle bir stoğun genetik çeşitliliğini korumak için akrabalık yoluyla popülasyonun uygunluğunu azaltmaktan kaçınmak için, ilk yumurtlamada her stok bileşeni için en az 30 erkek ve 30 dişi kullanılmalıdır (Thorpe, 1988). Salmonidae türlerini tamamen kaybetmiş ortamlarda seçim, komşu su kaynaklarından popülasyonların genetik yapısı dikkate alınarak yapılmalıdır. Coğrafi olarak yakın fakat izole olmuş popülasyonlarda genellikle çok benzer genotipler vardır, bu nedenle stok yakın bir akarsudan geliyorsa boş bir sistemde bir 'yabancı' stokun başarılı bir şekilde kurulması olasılığı daha yüksektir. Başlangıçta birkaç komşu stoktan balık kullanmak avantajlı olabilir (Thorpe, 1988; Ritter, 1997; Akkan vd., 2016).

4. Türkiye’de Salmonidae Türleri ile Yapılan Balıklandırma Çalışmaları

Türkiye’de balıklandırma çalışmaları ile ilgili yetkilendirilmiş kurum Tarım ve Köyişleri Bakanlığı’dır. Bununla birlikte Devlet Su İşleri Müdürlüğü de kendi yaptığı baraj ve göletlerde balıklandırma çalışmaları yürütmektedir. Yapılacak çalışmalarda yetkili kurumdan izin alınması zorunludur (Elp ve Şen, 2006; Yılmaz vd., 2011). Yapılan değişikliklerle birlikte 2018 yılından Tarım ve Köyişleri Bakanlığı’nın ismi Tarım ve Orman Bakanlığı olarak değişmiştir. İlgili bakanlığa bağlı olarak Milli Parklar Genel Müdürlüğü bünyesinde kurulmuş olan üretim ve balıklandırma istasyonları tarafından yapılmaktadır. Bu bağlamda Türkiye’de OGM’ne bağlı Milli Parklar Balık üretimi için “Doğal Alabalık Üretimi, Yetiştirilmesi ve Orman İçi Suların Balıklandırılması Projesi” kapsamında Yedigöller Milli Parkı, Trabzon Altındere, Mersin Çamlıyayla ve Bolu Abant’ta üretim tesisleri bulunmaktadır (Acıyan, 2019).

Türkiye’de Salmonidae familyası üyeleri ile balıklandırma amaçlı olarak bilinen ilk çalışma 1954 yılında Almanya ve Avusturya’dan getirilen gözlü *Coregonus macrophthalmus* yumurtaları kuluçka edilerek çıkarılan yavruların İznik gölüne aşılmasıdır (Kosswig, 1954). Ancak daha sonra yapılan çalışmalarda bu türe rastlanamamıştır. İznik gölüne aşılana *C. lavaretus* ve *C. macrophthalmus* Türkiye’de de kendi stoklarını oluşturamamıştır (Balık ve Ustaoglu, 2006; Yerli, 2019). Ülkemizde Salmonidae familyasına yönelik su ürünleri yetiştiriciliği 1970 yılında *O. mykiss* ile başlamış, soğuk su türleri için uygun olan rezervuarlarımızın balıklandırma çalışmalarında 2004 yılına kadar *O. mykiss*’ten faydalanılmıştır (Kişisel, 2006).

Türkiye’de *S. salar* üzerine ilk yetiştiricilik çalışması 1988 yılında Karadeniz kıyılarında başlamıştır. Su sıcaklığının 1991 yılında 20 °C’nin üzerine çıkması nedeni ile bakteriyel enfeksiyonlara bağlı akut ölümler meydana gelmiştir. Bu türün kültürü, teknik, ekolojik ve pazarlama sorunları nedeniyle genel olarak başarılı olamamıştır. Bununla birlikte, Türkiye’de

birkaç şirketin Atlantik somonu yetiştiriciliği yapmış olduğu bilinmektedir (Dügenci ve Candan, 2003).

Türkiye’de Salmonidae ile yapılan balıklandırma çalışmaları kapsamında 1975-1977 yıllarında Yeşilirmak Ataköy Baraj Gölü’ne, *S. trutta abanticus* ve *O. mykiss* yavruları bırakılmıştır. 2007 yılında Ordu Ulu Göl’de *S. trutta abanticus* ile yapılan balıklandırmanın başarılı olduğu ve stok oluşturduğu belirtilmiştir (Polat vd., 2011). Bostancı vd. (2015) de Ordu Ulu Göl’de 2008 yılında başlatılan balıklandırma çalışmasının sonuçlarını incelemek üzere yaptıkları çalışmada *S. trutta abanticus* türünün ortama uyum sağlamış olduğunu belirtmişlerdir. Gölde sportif amaçlı avcılık yapıldığını kaydetmişlerdir.

Çakmak vd. 2010, *S. trutta*’ya (*S. coruhensis*) yönelik olarak Yanbolu Deresi’ndeki balıklandırma faaliyetlerinin sonuçları üzerine yapılan çalışmada geri yakalama oranlarında %6,7 markalı balıklar olarak bulunmuştur. Aşılandıktan sonra geri yakalanan balıkların ilk 4 gün beslenemedikleri, sonrasında başta sucul böcekler olmak üzere pek çok besini tükettiği saptanmıştır. Yapılan çalışmalar sonucu doğal alabalığın stoklarını desteklemek için kültür ortamında üretilip doğaya kontrollü şekilde salınabileceği öngörülmüştür. Balıklandırmayı takip eden ilk iki haftada balıkların istasyonlarda toplu olarak kaldıkları, bir kısmının ise istasyondan yaklaşık 200 m aşağı ve yukarılara doğru yayıldığı gözlenmiştir. İkinci haftadan sonra balıkların doğal olarak beslenmeye başladıkları, akarsudaki dağılımları gün geçtikçe yaygınlaştığı ve istasyonların 1 km aşağı ve yukarisından örneklendiği, üçüncü aydan sonra yan kollara girdiği tespit edilmiştir. İlk bırakmayı müteakiben aralık, ocak ve şubat aylarında yakalanan markalı balık oranları yüksek iken, bahar yağmurları sonrasında giderek düşüş göstermiş, uzatma ağları ile denizde yapılan örneklemede farklı istasyondan salınan balıklardan yakalanmıştır. Üçüncü aydan itibaren akarsuyu besleyen kollarda da markalı balıklar örneklendirilmiştir (Çakmak vd., 2010).

Trabzon Uzungöl’de yer alan Uzun Yayladaki akarsuya aynı dereeden daha önce yakalanmış damızlıklardan elde edilen 5.000 adet yedi aylık *S. trutta* (*S. coruhensis*) yavrusu ile balıklandırma çalışması yapılmıştır. Markalanarak üç ayrı istasyonda bırakılan balıklar 90 gün sonra incelenmiştir. Ortama bırakılan yavruların mevcut balıklarla aynı ortamı paylaştığı, %90 dan fazlasının büyümeye devam ettiği ve kondisyon faktörlerinin doğal olanlarla aynı olduğu, örnekleme süreçlerinde doğal balıklarla aynı tepkileri verdikleri, doğal beslenmeye devam ettikleri ve erkek balıklarda eşeyssel olgunluğa ulaşanlar olduğu belirlenmiştir (Başçınar vd., 2015).

Artvin’in Yusufeli ilçesindeki bir akarsuda yapılan çalışmada balıklandırma faaliyetlerinin sonucunda dereye bırakılan alabalık yavrularının doğal balıklarla aynı görünümde olduğu, son örnekleme tarihi itibarıyla dereye yaşamaya devam ettikleri, akarsu boyunca 100-400 m kısa mesafeli göç gerçekleştirdikleri, doğal balıklarla kondisyon faktörlerinin benzerlik gösterdiği, oransal artışa katkı sağladıkları, bırakılan balıkların ergenlik dönemine ulaştıkları dolayısıyla yapılan alabalık balıklandırma çalışmalarının başarılı olduğu, popülasyonları zenginleştirdiği ve olumlu katkı yaptığı sonucuna ulaşılmıştır (Akkan vd., 2016).

Mersin’de bulunan Kadıncık, Cehennemdere ve Cocak akarsularından yakalanan anaç balıklar Doğa Koruma ve Milli Parklara bağlı, Çamlıyayla Bahçe Alabalık Üretme ve Yetiştirme İstasyonu’na getirilmiştir. Bu anaçlardan elde edilen 5.000 adet yavru 15 aylık besleme sürecinden ortalama 15 cm boya ulaştıktan sonra markalanarak Kadıncık, Cehennemdere ve Cocak akarsularında 800-1.400 m rakımlı istasyonlara salınmıştır. Belirli aralıklarla bu istasyonlardan yapılan örneklemeyle elde edilen sonuçlar bırakılan balıkların doğal ortama adaptasyon sağladığını ve doğadaki türdeşleriyle benzer büyüme performansı gösterdikleri belirlenmiştir (Üstündağ ve Ağilkaya, 2022).

5. Tartışma ve Sonuç

Balıklandırma faaliyetleri çeşitli ihtiyaçlara bağlı olarak ortaya çıkmıştır. Bu ihtiyaçlar bazen varlığı tehlikeye girmiş bir popülasyonunu güçlendirilmesi, bazen yeni oluşturulmuş bir ortamda stok oluşturulması, bazen rekreasyon bazen de biyolojik mücadele kapsamında olabilmektedir. Amaç ne olursa olsun balıklandırma çalışmalarında ortama uyum sağlayabilecek fizyolojiye sahip tür tercihi popülasyonun sürdürülebilirliği açısından önemlidir. Nehirlerden göç gibi olayların zamanlaması, yırtıcı hayvanlara karşı en uygun koruma, aşağı akış için en uygun fiziksel koşullar ve denize girmek için en uygun fiziksel ve biyolojik koşullara göre gerçekleşir (Thorpe, 1988). Bu nedenle aşılama çalışmalarında türün biyolojisi, ekolojisi, predatörleri, predatörlükleri, hastalık unsurları ve zamansal davranışları göz önünde bulundurulmalıdır. Balıklandırma çalışmalarında egzotik türlerin yeni ortamlarda popülasyon oluşturmalarının çok büyük olumsuz etkilerinin yanı sıra büyük faydalar da sağlayabilmektedir (Çetinkaya, 2006). Balıklandırma faaliyetlerinin etkilerinin uzun dönemde zamana bağlı olarak değişkenlik gösterebilir, biyolojik-ekolojik etkilerinin yanı sıra sosyo ekonomik etkilerinin de olabilir. Bazen biyolojik istila ile de sonuçlanabilen balıklandırma faaliyetlerinin habitatlar, balık faunası, balıkların genetik yapısı ve parazit ve patojenlerin taşınması üzerinde etkileri olabilir (Çetinkaya, 2006). Tarkan vd. (2024) ekzotik türlerin ülke ekonomisine olumsuz etkilerine değinmiş ve önleyici çalışmaların önemine vurgu yaparak, biyolojik istilaların Türkiye’de balıkçılık sektörüne 1.20 milyar dolarlık maliyeti olduğunu bildirmişlerdir. Gerekli dikkat ve bilimsel veriler ışığında yapılan balıklandırma faaliyetlerinin popülasyonlar üzerinde olumlu etkilerinin olduğu, ortamdaki doğal bireylerin alellerinde %60 a varan artış görüldüğü bildirilmiştir (Caudron vd., 2006).

Genel olarak balıklandırma çalışmalarının temel odak noktası çevreye uygun bireylerin üretilerek ekosistemi veya doğal stokların genetik çeşitliliğini etkilemeden, hayatta kalmalarını

sağlamaktır. Özellikle, yavruların üretilmesi ve salıverilmesine ilişkin kesin hedeflerin tanımlanmasına çok az dikkat edilmektedir (Bell, vd. 2008: 2).

Etkili bir balıklandırma çalışmasında balığın/yavrunun kalitesine, genetik çeşitliliğine, habitatın özelliklerine, bırakma sezonuna, balığın büyüklüğüne, göç durumuna, ortamın taşıma kapasitesine ve türler arası etkileşime dikkat edilmesi gerekir (Zengin, 2006: 71). Balıklandırma çalışmalarında dikkat edilmesi gereken bir diğer husus da aşılacak bireylerin kökenidir. Farklı genetik kapasitelerin yansıması büyük ölçüde yerel çevre koşullarına bağlıdır. Bu nedenle, başarılı bir şekilde stoklanan balıklar tarafından benimsenen yaşam öyküsü stratejisi, muhtemelen yerel stokunkine benzeyecektir (Thorpe, 1988). Biyolojik çeşitliliğin korunabilmesi adına balıklandırma çalışmalarında kullanılacak tür seçiminde yerel türlere öncelik verilmelidir. Olası sonuçlarına yönelik gerekli ve yeterli çalışmalar yapılmadan kaynak için yabancı türler kullanılmamalıdır. Japonya’da yapılan çalışmada balıklandırma faaliyetlerinin sonucu olarak doğal popülasyonlarda genetik kirliliğin arttığı bildirilmiştir (Acıyan, 2019). Bu nedenle farklı türlerle yapılacak balıklandırma çalışmalarında, bunun genetik çeşitlilik üzerindeki etkisi dikkate alınmalıdır. Ülkemizde yapılacak balıklandırma çalışmalarında yerel türlerin kullanılması genetik kirliliğin önüne geçilmesini sağlayacaktır. Tür çeşitliliğimizin zenginliği balıklandırma çalışmalarda farklı alternatifler üretilmesine imkân tanıyacaktır. Bunun için de yerli türleri kültüre almaya yönelik çalışmalara ağırlık verilmelidir.

Balıklandırma çalışmalarında başlıca endişe kaynaklarından birisi balık hastalıklarının hastalıklı balıkların stoklanması yoluyla yayılmasıdır. Kuluçkahaneden kaçan balıkların kontrolsüz balıklandırmaya neden olacağı unutulmamalıdır. Bu nedenle hastalıkların yayılmaması için doğal ortamdan getirilen anaçlar ve kuluçkahane üretim süreçleri düzenli olarak izlenmeli ve mevcut düzenlemelere ve koruma

odaklı kurallara uyularak etkin bir kontrol sistemi uygulanmalıdır (Ritter, 1997).

Balıklandırmada amaç taşıma kapasitesinin altındaki bir stoğu taşıma kapasitesi seviyelerine çıkarmak buradan da yeterli miktarda balıktan istifade etmek böylece su kaynaklarını doğru yönetebilmektir (Acıyan, 2019). Balıklandırma çalışmaları yapılırken yavru sayısındaki artışın yetişkin balık stokunu da artıracak inancı, stok yönetimine yönelik Salmonid balık yetiştiriciliği çalışmalarının günümüze kadar giderek artan bir şekilde devam etmesine neden olmuştur. Artan kuluçkahanelerle birlikte yüksek yavru ölümlerinin önüne geçileceği düşünülmüştür. Balıklandırma çalışmalarında genellikle uygulamanın balık stoğunu artıracak varsayımı ile hareket edilmekte, nehrin taşıma kapasitesi yeterince araştırılmamaktadır (Fjellheim vd., 1995). Bir nehrin taşıma kapasitesi, yumurtadan smolta kadarki tüm aşamalarda balığın alan gereksinimlerine bağlıdır (Kennedy, 1988). Dolayısı ile, balıklandırma çalışmasının yalnızca taşıma kapasitesinin izin verdiği miktarda ve yeterince suyu olan bölümlerinde yapılması gerekir. Stok yönetiminde “ne kadar çok o kadar iyi” anlayışıyla değil, optimum stoklama yoğunlukları dikkate alınarak yapılmalıdır (Raddum ve Fjellheim, 1995). Avcılığa açık kaynaklarda avcılığı yapılan miktarı tolere edecek şekilde balıklandırma çalışması yapılmalıdır. Su kalitesi veya su yatağındaki değişiklikler, ya da su taşkınları gibi nedenlerle popülasyonun olumsuz etkilendiği kaynaklarda balıklandırma çalışmaları olumsuz etkenler elemine edildikten sonra yapılmalıdır.

Avrupa’dan götürülerek Kuzey Amerika’nın sularına aşıl原因 *S. trutta*, buradaki yerli alabalık türleri üzerinde olumsuz etkilere neden olurken, Şili’de doğal ortama uyum sağlayan *Oncorhynchus kisutch*, *O. mykiss* ve *S. salar* burada büyük bir ekonomik katkı sağlamıştır (Çetinkaya, 2006). *S. salar* ile ilgili doğal ortamdaki larvaların aşağı akış dağılımı üzerinde yapılan çalışmalar, hareketin 100 m gibi çok sınırlı mesafede olduğunu ve mansaptan 400 m’den daha fazla bir yerde rastlanmadığını

göstermektedir. Bu, kümelenmeyi ortadan kaldırmak için bir stoklama programı sırasında hem yumurtaların hem de yavruların bir nehir sistemi üzerinde dikkatli bir şekilde dağıtılmalıdır (Kennedy, 1988). Bu bulgular tercih edilecek türün ve ortamın doğru seçilmesi durumunda balıklandırma faaliyetlerinin olumlu sonuçlar vereceğini göstermektedir.

Türkiye su kaynaklarında doğal yayılım gösteren Salmonidae familyasına bağlı 20 tür bildirilmiştir. Salmonidae familyasındaki biyolojik çeşitliliğin, mevcut tanımlananlardan daha fazla olduğu, adlandırılmamış birçok tür bulunduğu öngörülmektedir. Ancak kaç türün geçerli olarak tanınacağı konusunda hala karşıt fikirler vardır. Araştırmacılar farklı türler olarak tanımlanmış bazı popülasyonların türdeş olduğunu ileri sürebilir birleştirebilir veya hala tek türe ait oldukları düşünülen popülasyonları ayırabilirler (Nelson vd., 2016). Ancak sistematikçiler arasında tartışma henüz tamamlanmamıştır. Sistematik tanımlama ile ilişkili değerlendirme devam ederken bazı kaynaklardaki alabalıkların stokları tükenme noktasına da gelmiştir (Zengin vd., 2012).

Türkiye’de balıklandırma çalışmaları ile ilgili çeşitli sorunlar vardır. Stoklamada kullanılacak yavru balık sayısının limnolojik çalışmalar yapılmadan belirlenmesi, balıklandırma çalışmalarının sonuçlarının yeterince takip edilmemesi, plansız kontrol dışı balıklandırma yapılması, balıklandırma alanlarında balıkçılık yönetiminin olmaması/ yeterince uygulanmaması, paydaşlar arasında gerekli koordinasyon ve iş birliğinin olmaması, aynı kaynaktan yapılan balıklandırma nedeniyle genetik varyasyonun zayıflaması başlıca sorunlar olarak tanımlanabilir (Emre vd., 2006).

Yapılan literatür taramasında Türkiye’de Salmonidae familyasına ait türler ile yapılan balıklandırma çalışmalarının çok sınırlı olduğu görülmüştür. Ülkemizde balıklandırma çalışmaları daha çok yeni rezervuarlara yönelik olup, çoğunlukla bu kaynaklardaki su kriterleri Salmonidae familyası türleri için uygun değildir. Bununla birlikte sürdürülebilir balık yönetimi için

gerek yeni rezervuarların ve verimsiz su kaynaklarının balıklandırılması, gerekse çeşitli nedenlerle doğal popülasyonlarında azalma olan yerli türlerin desteklenmesi açısından uygun Salmonidae türleri ile yapılacak balıklandırma çalışmaları önem arz etmektedir.

Balıklandırma çalışmalarıyla ilgili izleme ve kayıt sistemlerinin yeterli olmadığı durumlarda yalnızca ilgili su kaynağındaki doğal türlerin kullanılması daha da önem arz etmektedir. Genetik çeşitliliğin korunması için yerli bir stoğa sahip olan bir nehirde yerli olmayan stokların karıştırılmasından kaçınılmalıdır (Thorpe, 1988; Ritter, 1997; Akkan vd., 2016). Türkiye’de çeşitli su kaynaklarında mevcut popülasyonları güçlendirmek amacı ile balıklandırma çalışmaları yapılmıştır. Literatür incelendiğinde balıklandırmada kullanılan anaçlarının balıklandırma yapılacak havzadan elde edilmiş olduğu görülmektedir.

Türkiye’de Salmonidae türleriyle yapılan uygulamalarda kültür ve doğal stokların desteklenmesinde başarı sağlanmış, ancak sonuçların tutarlı değerlendirilebilmesi için uzun vadeli araştırmaların gerekli olduğu görülmüştür. Etkin stok yönetimi ise yalnızca balıklandırma başarısına değil, aynı zamanda ihtiyacın doğru belirlenmesine bağlıdır. Balıklandırma çalışmalarının doğal türler üzerindeki başlıca etkileri hibridizasyon, hastalık yayılımı, predasyon ve rekabettir. *O. mykiss* karıştığı bazı kaynaklarda yerli türlerin popülasyonlarının azalmasına ya da yok olmasına neden olabilmektedir (Acıyan, 2019; Polat vd., 2011). Kültür şartlarında yetiştirilen gökkuşağı alabalığının olumsuz etkilerinden dolayı 2005 yılı itibarıyla Türkiye’de balıklandırma faaliyetlerinde bu türün kullanımından vazgeçilmiştir (Kişisel, 2006). Yoğurtçuoğlu vd. (2021) *O. mykiss* türünün Türkiye için risk potansiyelini araştırdıkları çalışmada kuzey havzalarının (Doğu Karadeniz, Batı Karadeniz ve Marmara havzaları) *O. mykiss* için en uygun havzalar olduğunu belirterek Temel Risk Değerlendirmesi (BRA) eşik puanlarına göre, Batı Karadeniz, Doğu Karadeniz ve Maritza-

Ergene) “yüksek risk” ve geri kalan havzalarda “orta risk” olarak sınıflandırılmıştır. Analiz sonuçları iklim değişikliğine bağlı gelecekte, kuzeydoğu bölgesi hariç, yerleşim ve istila potansiyelinin azalabileceğini göstermiştir. Bu egzotik türün yerine yerli türlerimiz ile balıklandırma yapılması doğru bir yaklaşım olmuştur. Yapılacak yeni çalışmalar ile azalan doğal popülasyonların korunarak sürdürülebilirliği sağlanacaktır.

Sonuç olarak etkili bir balıkçılık yönetimi için stratejik planlar gözden geçirilmeli, özellikle üniversiteler başta olmak üzere tüm paydaşların süreçlere etkin olarak dahil edilmesi sağlanmalıdır. Var olan su kaynakların mevcut durumu ortaya konulmalı ve düzenli olarak yapılan çalışmalar ile potansiyel risklerin önüne geçilmelidir. Sürdürülebilir balıkçılık yönetimi için su kaynaklarındaki insan faaliyetleri sonucu oluşan sorunlar giderilmelidir. Balık geçitleri, arıtma tesisleri ve etkin su kaynağı yönetimi gibi uygulamalarla var olan türlerin korunması sağlanmalı gerekirse balıklandırma yoluyla stok geliştirme çalışmaları yapılmalıdır.

Yazar katkısı

Çalışmanın literatür tarama ve yazımında yazarlar eşit katkı sunmuştur.

Finansman beyanı

Bu araştırma herhangi bir fon kuruluşundan, ticari veya kar amacı gütmeyen sektörlerden özel bir hibe almamıştır.

Çıkar Çatışması Beyanı

Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan eder.

Etik standartlar

Bu çalışma için Etik Kurul Kararı gerekmemektedir.

Kaynaklar

Acıyan, A. (2019). Türkiye’de yapılan balıklandırma faaliyetlerine Trabzon örneği. *Karadeniz Teknik*

- Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi. Trabzon.
- Akkan, Ö., Başçınar, N., Bulut, M., Ümüzer, A. (2016). Doğal alabalık üretilmesi ve ormanıçi suların balıklandırılması projesi kapsamında izleme - kontrol: Artvin – Yusufeli . *Anadolu Çevre ve Hayvancılık Bilimleri Dergisi*, 1(3), 83-86.
- Alp, A., Kara, C. (2004). Ceyhan, Seyhan ve Fırat Havzalarındaki doğal alabalıklarda (*Salmo trutta macrostigma* Dumeril, 1858 ve *Salmo platycephalus* Behnke, 1968) boy, ağırlık ve kondüsyon faktörleri. *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi*, 21(1-2), 9-15.
- Arıman, H., Kocaman, E.M. (2003). Aras, yukarı Fırat ve Çoruh havzaları'nda yaşayan alabalık (*Salmo trutta* L.)'ların özellikleri. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 34(2), 193-197.
- Balık, S., Ustaoglu, M. (2006). Türkiye'nin göl, gölet ve baraj göllerinde gerçekleştirilen balıklandırma çalışmaları ve sonuçları. *I. Balıklandırma ve Rezervuar Yönetimi Sempozyumu*, (s. 1-10). Antalya.
- Başçınar, N., Akkan, Ö., Doğan, R., Seyhan, K. (2015). Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü Trabzon Şubesi doğal alabalık üretimi yetiştirilmesi ve ormanıçi suların balıklandırılması projesi kapsamında kuluçkahane üretilen doğal alabalıkların Kaçkarlar'da markalanarak sal. *II. Balıklandırma ve Rezervuar Yönetimi Sempozyumu*, (s. 51-52). Eğirdir.
- Bell, J.D., Leber, K.M., Blankenship, H L., Loneragan, N.R., Masuda, R. (2008). A new era for restocking, stock enhancement and sea ranching of coastal fisheries resources. *Reviews in Fisheries Science*, 16(1-3), 1-9. <https://doi.org/10.1080/10641260701776951>
- Bostancı, D., Yedier, S., Konaş, S., Kurucu, G. (2015). Balıklandırma çalışmalarında yeni bir örnek: Ordu-Uluguöl. *II. Balıklandırma ve Rezervuar Yönetimi Sempozyumu*. Isparta.
- Caudron, A., Champigneulle, A., Guyomard, R. (2006). Assessment of restocking as a strategy for rehabilitating a native population of brown trout *Salmo trutta* L. in a fast-flowing mountain stream in the Northern French Alps. *Journal of Fish Biology*, 69, 127-139. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.2006.01156.x>
- Çakmak, E., Ak, O., Aksungur, N., Firidin, Ş., Çavdar, Y. (2010). Yanbolu deresine bırakılan Karadeniz alabalığının (*Salmo trutta labrax* Pallas, 1811) geri dönüşümü, büyümesi ve beslenmesi. *Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi*, 6(1), 1-13.
- Çetinkaya, O. (2006). Su kaynaklarında balıklandırmanın yol açtığı biyoçeşitlilik azalması ve biyoistila problemleri. *I. Balıklandırma ve Rezervuar Yönetimi Sempozyumu*, (s. 11-24). Antalya.
- Çiçek, E., Sungur, S., Fricke, R. (2020). Freshwater lampreys and fishes of turkey; a revised and updated annotated checklist 2020. *Zootaxa*, 4809(2), 241-270. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4809.2.2>
- Çöteli, F.T. (2023). Ürün Raporu Su Ürünleri. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü. Ankara: Tepge Yayın.
- Düğenci, S.K., Candan, A. (2003). Isolation of aeromonas strains from the intestinal flora of atlantic salmon (*Salmo salar* L. 1758). *Turkish Journal of Veterinary ve Animal Sciences*, 27(5), 1071-1075.
- Elp, M., Şen, F. (2006). Balık aşılama çalışmaları ve Van gölü havzası örneği. *I. Balıklandırma ve Rezervuar Yönetimi Sempozyumu*, (s. 337-342). Antalya.
- Emre, Y., Kanyılmaz, M., Sevgili, H., Emre, N. (2006). Ülkemizde yapılan balıklandırma çalışmalarının ana sorunları ve yeniden planlama gereksinimleri. *I. Balıklandırma ve Rezervuar Yönetimi Sempozyumu*, (s. 35-40). Antalya.
- Fjellheim, A., Raddum, G., Barlaup, B. (1995). Dispersal, growth and mortality of brown trout (*Salmo trutta* L.) stocked in a regulated West Norwegian River. *Regul. Rivers. Regulated Rivers: Research ve Management*, 10, 137-145. <https://doi.org/10.1002/rrr.3450100209>
- Geldiay, R., Balık, S. (2009). *Türkiye Tatlısu Balıkları* (Cilt 46). İzmir, Bornova: Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitapları.
- Kalaycı, G., Ozturk, R., Çapkin, E. Altınok, I. (2018). Genetic and molecular evidence that brown trout *Salmo trutta* belonging to the Danubian lineage are a single biological species. *Journal of Fish Biology*, 93, 792-804. <https://doi.org/10.1111/jfb.13777>
- Kennedy, G. (1988). Stock enhancement of atlantic salmon (*Salmo salar* L.). *Atlantic Salmon: Planning for the Future içinde* (Mills, D. and Piggins, D.) pp. 345-372. Portland, Oregon: Timber Press. <https://doi.org/10.1007/978-94-009-1235-9>
- Kişisel, H.D. (2006). Balık üretimi ve balıklandırma politikası. *I. Balıklandırma ve Rezervuar Yönetimi Sempozyumu*, (s. 61-68). Antalya.
- Kocabaş, M. (2009). Türkiye Doğal Alabalık *Salmo trutta* Ekotiplerinin Kültür Sartlarında Büyüme Performansı ve Morfolojik Özelliklerinin

- Karşılaştırılması, Doktora Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.)
- Kosswig, C. (1954). İznik gölünde yapılan önemli tecrübe. *Balık ve Balıkçılık Dergisi*, 2(5), 22-25.
- Küçük, F., Kalaycı, G., Güçlü, S.S., Oral, M., Turan, D. (2024) A new species of trout from the Köprüçay River, a drainage of Mediterranean Sea, Türkiye (Salmoniformes, Salmonidae). *Zoosystematics and Evolution* 100(2), 391-403. <https://doi.org/10.3897/zse.100.121174>
- Nelson, J.S., Grande, T.C., Wilson, M.V. (2016). *Fishes of the World* (5b.). John Wiley and Sons.
- Özer, A., Öztürk, T., Çam, A., Yılmaz, D. (2011). Kapımızdaki potansiyel risk: Gyrodactylus. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 4(1), 11-18.
- Polat, N., Uğurlu, S., Kandemir, Ş. (2011). Türkiye’nin endemik ve egzotik alabalıkları. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 4(1), 1-9.
- Raddum, G.G., Fjellheim, A. (1995). Artificial deposition of eggs of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in a regulated Norwegian river: Hatching, dispersal and growth of the fry. *Regulated Rivers: Research & Management*, 10(2-4), 169-180.
- Ritter, J.A. (1997). The Contribution of Atlantic Salmon (*Salmo Salar* L.) Enhancement to a Sustainable Resource. *ICES Journal of Marine Science*, 54, 1177-1187. [https://doi.org/10.1016/S1054-3139\(97\)80025-2](https://doi.org/10.1016/S1054-3139(97)80025-2)
- Şahin, Ş., Başçınar, N., Kocabaş, M., Tufan, B., Köse, S., Okumuş, İ. (2011). Evaluation of meat yield, proximate composition and fatty acid profile of cultured brook trout (*Salvelinus fontinalis* Mitchell, 1814) and Black Sea trout (*Salmo trutta labrax* Pallas, 1811) in comparison with their hybrid. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 11, 261-271. <http://doi.org/10.4194/trjfas.2011.0211>
- Tarkan, A.S., Bayçelebi, E., Giannetto, D., Özden, E.D., Yazlık, A., Emiroğlu, Ö., ... and Haubrock, P.J. (2024). Economic costs of non-native species in Türkiye: A first national synthesis. *Journal of Environmental Management*, 358, 120779.
- T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü 12. Bölge Müdürlüğü- Rize Şube Müdürlüğü. (2013). *Rize ili Karadeniz alabalığı tür koruma eylem planı*. Rize.
- Thorpe, J. (1988). Salmon Enhancement: Stock Discreteness and Choice of Material for Stocking. In: *Atlantic Salmon*, Mills, D., Piggins, D. (eds). Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-94-009-1235-9_19
- Tortonese, E. (1954). The trouts of Asiatic Turkey. *İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Hidrobiyoloji Enstitüsü Dergisi*, Seri B2, 1-26.
- Turan, D., Doğan, E., Kaya, C., Kanyılmaz, M. (2014a). *Salmo kottelati*, a new species of trout from Alakır Stream, draining to the Mediterranean in southern Anatolia, Turkey (Teleostei, Salmonidae). *ZooKeys*, 462, 135-151. <https://doi.org/10.3897/zookeys.462.8177>
- Turan, D., Kottelat, M., Engin, S. (2009). Two new species of trouts, resident and migratory, sympatric in streams of northern Anatolia (Salmoniformes: Salmonidae). *Ichthyological Exploration of Freshwaters*, 20(4), 333-364.
- Turan, D., Kottelat, M., Bektaş, Y. (2011). *Salmo tigridis*, a new species of trout from Tigris River, Turkey (Teleostei: Salmonidae). *Zootaxa*, 2993, 23-33. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.2993.1.2>
- Turan, D., Kottelat, M., Engin, S. (2012). The trouts of the Mediterranean drainages of southern Anatolia, Turkey, with description of three new species (Teleostei: Salmonidae). *Ichthyol. Explor. Freshwaters*, 23(3), 219-236.
- Turan, D., Kottelat, M., Engin, S. (2014b). Two new species of trouts from the Euphrates drainage, Turkey (Teleostei: Salmonidae). *Ichthyological Exploration of Freshwaters*, 24, 275-287.
- Turan, D., Kottelat, M., Kaya, C. (2017). *Salmo munzuricus*, a new species of trout from the Euphrates River drainage, Turkey (Teleostei: Salmonidae). *Ichthyological Exploration of Freshwaters*, 28, 55-63.
- Turan, D., Kalaycı, G., Bektaş, Y., Kaya, C., Bayçelebi, E. (2020). A new species of trout from the northern drainages of Euphrates River, Turkey (Salmoniformes: Salmonidae). *Journal of Fish Biology*, 96, 1454-1462. <https://doi.org/10.1111/jfb.14321>
- Turan, D., Bayçelebi, E. (2020). First record of *Salmo pelagonicus* Karaman, 1938 (Teleostei: Salmonidae) in the Karamenderes river, Turkey. *Journal of Anatolian Environmental and Animal Sciences*, 5(4), 551-555. <https://doi.org/10.35229/jaes.777776>
- Turan, D., Aksu, S. (2021). A New trout species from southern Marmara Sea drainages (Teleostei: Salmonidae). *Journal of Anatolian Environmental and Animal Sciences*, 6(2), 232-239. <https://doi.org/10.35229/jaes.903810>
- Turan, D., Aksu, İ., Oral, M., Kaya, C., Bayçelebi, E. (2021). Contribution to the trout of Euphrates River, with description of a new species, and range extension of *Salmo munzuricus* (Salmoniformes, Salmonidae). *Zoosystematics*

- and *Evolution*, 97(2), 471-482.
<https://doi.org/10.3897/zse.97.72181>
- Turan, D., Kottelat, M., Kaya, C. (2022). The trouts of the upper Kura and Aras rivers in Turkey, with description of three new species (Teleostei: Salmonidae). *Zootaxa*, 5150(1), 43-64.
<https://doi.org/10.11646/zootaxa.5150.1.2>
- Turan, D., Bayçelebi, E., Aksu, S., Oral, M. (2024). The trouts of the Marmara and Aegean Sea drainages in Türkiye, with the description of a new species (Teleostei, Salmonidae). *Zoosystematics and Evolution*, 100(1), 87-99.
<https://doi.org/10.3897/zse.100.11>
- Üstündağ, M., Ağılkaya, G. Ş. (2022). Doğal alabalık üretilmesi ve ormaniçi suların balıklandırılması projesi kapsamında izleme-kontrol: Mersin-Çamlıyayla. *Agro International Conference on Agriculture* (s. 436-437). Azerbaijan State Agrar University.
- Yanık, T., Hisar, S., Bölükbaşı, C. (2002). Early development and growth of arctic charr (*Salvelinus alpinus*) and rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) at a low water temperature. *The Israeli Journal of Aquaculture - Bamidgeh*, 54(2), 73-78.
- Yerli, S.V. (2019). First record of a coregonid fish species, *Coregonus albula* (Linnaeus, 1758) (Salmoniformes: Salmonidae) in Aktaş Lake shared between Turkey and Georgia. *Journal Black Sea/Mediterranean Environment*, 25(3), 325-332.
- Yılmaz, E. (2014). Türkiye’de içsu balıkçılığının mevcut durumu. *Ziraat Mühendisliği*, 361, 28-32.
- Yılmaz, E., Yılmaz, A., Arslan, D. (2011). İçsularımızda yapılan balıklandırma çalışmaları ve sonuçları. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 4(1), 15-17.
- Yoğurtçuoğlu, B., Bucak, T., Ekmekçi, F.G., Kaya, C., Tarkan, A.S. (2021) Mapping the establishment and invasiveness potential of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) in Turkey: with special emphasis on the conservation of native salmonids. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 8:599881.
<https://doi.org/10.3389/fevo.2020.599881>
- Zengin, M. (2006). Balıklandırmanın genel kriterleri ve dünyada ve ülkemizdeki stoklama deneyimleri. *1.Ulusal Balıklandırma ve Rezervuar Yönetimi Sempozyumu* içinde, (s. 69-82). Antalya.
- Zengin, M., Yerli, S.V., Dağtekin, M., Akpınar, İ. Ö. (2012). Çıldır Gölü balıkçılığında son yirmi yılda meydana gelen değişimler. *Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi*, 8(2), 10-24.