

# EUROFISH MAGAZINE



## Türkiye

BALIKÇILIĞIN SÜRDÜRÜLEBİLİR YÖNETİMİ

10

**AKDENİZ:**  
Aşırı av en düşük düzeye indi

12

**SU ÜRÜNLERİ YETİŞTİRİCİLİĞİ:** Atık nötralizasyonu için alglerden ve bivalflerden yararlanmak

26

**TEKNOLOJİ:**  
Balık işlemede robotların rolü giderek önem kazanıyor



# JOINING FORCES for AQUACULTURE

Visit us at **AQUA24** in Copenhagen on August 26-30  
at stand 33-35 to see how six EU projects seek  
to improve European aquaculture.





# Türkiye’de balıkçılık yönetiminde muhtelif etmenlere denge getiriliyor



Türkiye’de çevresel, ekonomik, bilimsel ve sosyal temellere dayanan balıkçılık yönetimiyle, avcılık üretimini her yıl artırmak yerine sabit bir seviyede tutmak hedeflenmektedir. Bu nedenle 2002 yılından bu yana filoya yeni teknelerin katılması yönetim yönetmelikleriyle yasaklanmış olup, avlanma çabaları uzamsal, zamansal ve teknik kısıtlamalarla sınırlanmaktadır. Yeni mevzuat, tüm paydaşlarla yapılan görüşmelerin ardından teklif edilmekte ve yürürlüğe girdiğinde tüm piyasa zinciri boyunca sürdürülen kontrol ve denetim faaliyetleriyle desteklenmekte, herhangi bir uyumsuzluğun tespiti halinde yaptırımlar hayata geçirilmektedir. Balıkçılık yönetiminin teknolojiadaki gelişmelerin gerisinde kalmaması için, avları kaydetmek ve izlemek üzere kolaylık, hız ve doğruluğu güvenceye alan dijital araçlar kullanılmaktadır (sayfa 17)



Su ürünleri yetiştiriciliğinin genellikle diğer hayvansal proteinlerin üretiminden daha sürdürülebilir olduğu düşünülmektedir. Ancak, su ürünleri yetiştiriciliğinden elde edilen üretim arttıkça, denizlerde ve tatlı sularda sürdürülen geleneksel yetiştiricilik faaliyetleri bir zorlukla karşı karşıya kalmaktadır: Balık yetiştiriciliği, suya dışkı ve yenmemiş yem halinde besin maddelerinin katılmasına yol açmakta ve bu durum kontrol altına alınmadığı takdirde çevreyle ilgili birtakım olumsuz sonuçlar doğurabilmektedir. Sudaki besinlerle beslenen, balık yetiştiriciliğinden dolayı suya yayılan maddeleri tüketebilecek midye ve yosunların yetiştirilmesi, olası bir çözüm teşkil edebilir (sayfa 12)



FAO’nun Balıkçılık Alt Komitesi geçtiğimiz günlerde uluslararası balık ticaretindeki gelişmelere odaklanarak önemli konuları ele aldı. Tartışmalar kapsamında küçük ölçekli balıkçılar, küçük işletmeler ve gelişmekte olan ülkelere daha iyi bir pazar erişimi sağlanmasının yanı sıra, sosyal sorumluluğun tedarik zincirlerindeki yükselişi vurgulandı. Dünya çapında, deniz mahsüllerinin ve su ürünleri yetiştiriciliğinin toplam üretimi, 2019 ve 2020 yıllarındaki durgunluktan sonra 2021 yılında toparlanarak 182 milyon tonluk rekor bir seviyeye ulaştı. Küresel balık ticaretindeki beşeri kaynaklı engellere dikkat çekilerek; şeffaf, uyumlu ve sağlıklı ticaret sistemlerine duyulan ihtiyaç vurgulandı. 2012 ve 2021 yılları arasında sucul canlıların toplam üretimi %20 artarken, 2021 yılında su ürünleri yetiştiriciliği küresel deniz ürünleri üretimine %49,9 oranında katkı sağladı. 2021’de 177 milyar dolar değerinde olan küresel balık ve deniz ürünleri ticareti, 1976’dan 2021’e kadar yıllık ortalama %6,5 büyümeye göstermişti. Yüksek gelirli ülkeler değer açısından pazarda başı çekerken, düşük ve orta gelirli ülkeler ise artan iç talebi karşılamak için ithalatlarını artırıyor. Önemli bir oyuncu olan Çin, 2022 yılında net bir deniz ürünleri ithalatçısı haline gelebilir. Aylık fiyat dalgalanmalarının takibi için yararlanılan FAO Balık Fiyat Endeksi sürekli bir yükseliş eğilimini ortaya koymuş, bu bağlamda 2023’ün ilk dört ayında deniz mahsulü fiyatları ortalama %4 oranında artış göstermiştir. Jeopolitik çatışmalar, iklim felaketleri ve lojistik sorunlar gibi zorluklar deniz ürünleri ticareti üzerindeki tesirini sürdürmekte ve küresel tedarik zincirlerini etkilemektedir (sayfa 22)



Bazı endüstriyel sektörlerde halihazırda yaygın olarak kullanılan robotlar, balık işleme sektöründe daha da yaygın hale geliyorlar. Balık işleme sektöründe, soğuk ve ıslak koşullarda tekrar tekrar gerçekleştirilen monoton işler hâla daha ziyade insanlar tarafından yapılıyor. Balıklar, dikkatli bir şekilde işlenmesi gereken hassas ürünler olmalarının yanı sıra önemli ölçüde değişkenlik gösteren boyutlara sahiptirler. Dr. Manfred Klinkhardt, bu durumla başa çıkabilmek için operasyonları otomatikleştirecek sofistike çözümlere ihtiyaç duyulduğunu ve söz konusu çözümlerin giderek hem bulunabilir hem de erişilebilir hale geldiğini ifade ediyor (sayfa 26)

## Haberler

6 Uluslararası haberler

## Etkinlikler

- 10 Akdeniz ve Karadeniz'de Balıkçılığın Durumu (2023) raporu cesaret verici eğilimlere işaret ediyor  
**Aşırı av şimdiye kadarki en düşük seviyeye geriledi**

## Su Ürünleri Yetiştiriciliği

- 12 Alg ve midye kültürlerinde besin emilimi  
**Ekstraktif akuakültürün olumlu çevresel etkileri**

## Türkiye

- 17 Bilimsel, çevresel ve sosyal gerekliliklerle uyumlu düzenlemeler  
**Türkiye'de balıkçılık yönetimi**





**18** Türkiye su ürünleri yetiştiriciliği sektörü üretim ve ihracatta etkileyici bir büyüme kaydetti  
**Gelecekte talep balık yetiştiriciliğinden karşılanacak**

**20** Türkiye'de stok takviyesine yönelik balık yetiştirme programı yıllar içinde önemli yol kat etti  
**Stok takviyesi sayesinde biyoçeşitliliğin uğradığı zarar hafifletiliyor**

## Ticaret Ve Piyasalar

**22** Yüksek fiyatlar küresel deniz ürünleri ticaretini zorluyor  
**İnsan tüketimi için daha fazla balık**

## Teknoloji

**26** Zahmetsiz, hızlı ve verimli; Otomatik sistemler  
**Balık işleme robotlara yaptırılabilir mi?**



Eurofish Magazine'in web sitesine ([www.eurofishmagazine.com](http://www.eurofishmagazine.com)) erişim için QR kodunu tarayınız. Eurofish Magazine bülteni almak için Web sitemizde kayıt oluşturabilirsiniz.



## BİRLEŞİK KRALLIK: Araştırmacılar mavi yüzgeçli orkinosların suların ısınmasından dolayı yavaş yavaş Akdeniz'den ayrılacağını açıkladı

Atlantik Okyanusu'ndaki mavi yüzgeçli orkinos popülasyonunun büyük bir bölümü Akdeniz'de yumurtadan çıkar ve pek çok diğer tür gibi, olgunluk dönemi geldiğinde yumurtlamak üzere doğduğu sulara geri döner. Uzun yıllar devam eden stok düşüşünden sonra, içinde bulunduğumuz yüzyılda balıkçılık yönetiminin iyileştirilmesi ve YKK avcılığın azaltılması sayesinde, aşırı avlanan bu türün stoklarının tedricen toparlanması sağlanmış, bu gelişme bu değerli kaynağa ilgi duyan herkese ümit vermiştir.

Öte yandan kısa bir süre önce yapılan bir bilimsel çalışma, iklim değişikliğinin Akdeniz sularının sıcaklığı üzerindeki olumsuz etkilerinden juvenil mavi yüzgeçli orkinosların büyümesinin muhtemelen zarar göreceğini ve bunun Atlantik'teki mavi yüzgeçli orkinos popülasyonunun dağılımının ve yumurtlama alanlarının kuzeye doğru kaymasına neden olacağını ortaya koydu. Nature Communications dergisinde yayınlanan "Alan metabolizma hızının termal duyarlılığı, Atlantik Okyanusu'ndaki mavi yüzgeçli orkinos yavruları için farklı gelecek öngörülerine yol açıyor" başlıklı çalışmada, ömürlerinin ilk yılındaki mavi yüzgeçli orkinosların, Akdeniz'deki mevcut

sıcaklıklara kıyasla tercih ettikleri su sıcaklığını bulmak üzere metabolik hızlarını analiz etmeye yönelik yeni bir bilimsel tekniğin sonuçları bildiriliyor.

Bulgular, bu sulara dünyaya gelen mavi yüzgeçli orkinoslar için olumlu görünmüyor. Mevcut eğilimlerin devam etmesi halinde, Akdeniz'de yavru mavi yüzgeçli orkinos metabolizmasının zarar gördüğü 28°C'lik "eşik" sıcaklığa birkaç on yıl içinde ulaşılacaktır (iklim değişikliğine çözüm getirmek üzere uygulanan küresel politikalar bu olumsuz etkiyi azaltabilir). Su sıcaklığı 28°C'ye çıktığında veya bu düzeyi aştığında, genç mavi yüzgeçlilerde büyüme azalacak, ölüm oranı artacak, bunun sonucunda da mavi yüzgeçli orkinosun toplam stok büyüklüğü düşüşe geçecektir.

Bazı bireyler kuzey sularında yumurtlayarak yeni duruma uyum sağlasa da, mavi yüzgeçli orkinosların çoğu yumurtlamak için Akdeniz'e dönmeye devam edecek, yumurtalardan çıkan yavruların giderek daha azı hayatta kalacak, dolayısıyla uzun vadede balıkçıların avlayabileceği stok miktarı giderek azalacaktır. Popülasyonlar başka bir yere göç ederse, sardalya veya ringa balığı



**Orkinos ailesinin tüm üyeleri sıcak kanlı olmasına rağmen, mavi yüzgeçli orkinos diğer orkinoslara kıyasla üstün düzeyde termoregülasyon yapabilir. Bu özellikleri, mavi yüzgeçli orkinosların uzun süreler boyunca yüksek hızlarda yüzmesine ve av ararken büyük mesafeler kat etmesine olanak tanır**

gibi diğer türlerle karışabilirler ve bu durum karışık balıkçılık yönetimini zorlaştırabilir.

Southampton Üniversitesi'nde Jeokimyasal Ekoloji Profesörü olarak görev yapan araştırma projesi lideri Clive Trueman, küresel iklim modeli projeksiyonlarının derlenmesine dayanan mevcut iklim değişikliği tahminlerine göre Akdeniz'in büyük bir kısmında su sıcaklığının önümüzdeki 50 yıl içinde 28 derecelik eşiği aşacağını, dolayısıyla sıcaklıkların mavi

yüzgeçli orkinos yavruları için aşırı yüksek olacağını ifade ederek sözlerine şöyle devam etti: "Bu nedenle orkinosların yavrulama alanlarını potansiyel olarak Biscay Körfezi'ne veya diğer serin bölgelere doğru kaydırmalarını bekliyoruz, ki bu da yavru orkinosların diğer balıkçılık alanlarına yerleşeceği anlamına gelir."

Kolay okunan özetle bilimsel makaleyi şu adreste bulabilirsiniz: <https://www.nature.com/articles/s41467-023-41930-2>.

## Japonya: İstiridyeye ve yılan balığının karada tam döngülü yetiştiriciliğinde ilerlemeler kaydediliyor

Japonya'da son zamanlarda sektör ve araştırmacılar, larvadan pazar büyüklüğüne kadar yetiştirilmesi çok zor olarak bilinen istiridyeye ve yılanbalığı türlerinin karada tüm döngüyü kapsayacak şekilde yetiştirilmesi için umut verici atılımlar yaptı. Tokyo merkezli bir üretici firma olan General Oyster, suların ısınmasından ve istiridyelerin besin olarak tükettiği sağlıklı

(zehirli olmayan) planktonların giderek azalmasından dolayı, kıyı operasyonları kapsamında yetiştirdiği istiridyelerin veriminde düşüşle karşı karşıya kaldı. Bu nedenle şirket, dünya genelinde bir ilke imza atarak virüs ve bakteri içermeyen (en az 200 metre derinlikten alınan) açık deniz suyunun kullanıldığı, karada kurulu bir istiridyeye çiftliğine yatırım yaptı.

İstiridyelere yem olarak verilen algler toplu yetiştirme teknolojisi kullanılarak, ayrı bir ortamda üretiliyor. Faaliyetler henüz deneysel bir aşamada olmakla birlikte, çiftliklerin karada kurulmasının istiridyelerin büyümesini ve ürün kalitesini etkileyen faktörler üzerinde daha fazla kontrol olanağı sunması nedeniyle, umut vaat ediyor.

Yılan balığının tüm ömür döngüsünü kapsayan kültür üretimi ile ilgili son haberler daha da heyecan verici. Avrupa'daki su ürünleri yetiştiricilerinin gayet iyi bildiği üzere, yılan balıklarının tam döngülü olarak yetiştirilmesi oldukça zordur. Yılan balıkları doğumlarından ölümüne kadar büyümekle kalmaz, larva evresinden yetişkinliğe geçişte çok



aşamalı bir metamorfoz geçirir ve ardından yumurtlamak için uzun bir göç gerçekleştirir, dolayısıyla bir çiftlikte yapay olarak taklit edilmesi zor olan koşullarda yaşarlar. Yılan balıklarının çok eskiden beri yetiştirildiği (daha doğrusu gençlik evlerinde yakalandıktan sonra çiftliklerde büyütüldüğü) Japonya'da genellikle cılız olan yılan balığı yavruları yakalanır ve semirtilerek pazara hazır hale getirilir. Avrupa yılan balığı gibi Japon yılan balığı da IUCN'nin (Uluslararası Doğal Kaynakları Koruma Birliği) tehdit altındaki türler kırmızı listesinde yer almakta olup, yılan balığı kıtlığından dolayı kabayaki adıyla bilinen ızgara yılan balığı yemeği artık geleneksel bir yemek olmaktan çıkmış, pahalı bir lüks haline gelmiştir. Ancak Kindai Üniversitesi Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü'nde görev yapan uzmanların araştırmaları

sayesinde, yılanbalığı yetiştirmek için yepyeni bir yöntem geliştiriliyor (aynı enstitü, orkinosun tam döngülü yetiştiriciliği için de teknikler geliştirmişti).

2023 yazında üniversitenin araştırmacıları, karadaki bir sahada yılan balıklarının larva aşamasından yetişkinliğe kadar başarılı bir şekilde yetiştirmeyi başardıklarını duyurdu. Ancak bu teknolojik ilerlemenin ticarileştirilmesi hemen mümkün olmayacak. Çiftlikte yetiştirilen yılan balıkları, yaşamlarının erken dönemlerinde büyük miktarda, enzim içeren pahalı balık ununa ihtiyaç duyuyorlar. Ayrıca, hem işçiliğin hem de karmaşık sıcaklık ve kalite kontrol sistemlerinin yüksek maliyetli olması, bu yeni segmente girişi şimdilik riskli kılıyor. Diğer taraftan, daha önceleri pek çok kişi orkinosun da asla yetiştirilemeyeceğini iddia ediyordu.



**Japonya'da, özellikle tatlı su yılan balığı (unagi) ile yapılan Kabayaki, yılın belli bir dönemine özgü, özel bir lezzet olarak kabul edilir. Yılan balığı tüketmenin insanların yaz sıcaklarına dayanmasına yardımcı olabileceğine dair kültürel inançlar vardır ve bu balık genellikle sağlık ve esenlikle ilgili batıl inançlarla ilişkilendirilir.**

## **Türkiye: Balıkçılık sektörü ve yöneticiler istilacı balon balığı ile savaşıyor**

İnsanlar için siyanürden daha zehirli silahlarla donanmış yeni bir istilacı deniz canlısı, Doğu Akdeniz ve Karadeniz'i tehdit ediyor. Lagocephalus sceleratus ya da gümüş yanaklı balon balığı/kurbağa balığı, Kızıldeniz ve Hint Okyanusu'na özgü balon balığı ailesinin bir üyesidir. Öte yandan büyük olasılıkla ticari gemiler vasıtasıyla Süveyş Kanalı'ndan geçerek, son on yılda Türkiye'nin ve Balkanlar'ın sularında ve Doğu Akdeniz bölgesinde kendine yeni bir yuva edinmiştir.

Gümüş yanaklı balon balığının başta kabuklular olmak üzere yerli deniz canlılarıyla beslenmesi, popülasyonunun artması halinde daha da kötüye gidecek büyük bir sorun olmasına karşın, bu türün oluşturduğu en büyük tehdit değildir. En büyük tehdit, bu 40 cm'lik balığın balıkçılar da dahil olmak üzere kendisine dokunabilecek

herkes için oluşturduğu risktir. Bu balon balıklarının; bir kancayı, bir eli, yahut onu yakalamak için kullanılacak bir aracı koparabilecek güçte demir gibi çeneleri vardır, ancak daha da önemlisi, dünyadaki diğer balon balığı türlerinde de yaygın olduğu üzere, tetrodotoksin adlı son derece ölümcül bir zehirlerinin olmasıdır. Bu nörotoksin, balon balığını tutan ya da tüketen bir insanın sağlığını çok kötü etkileyebilir, hatta hayatını kaybetmesine yol açabilir.

Türkiye'nin İskenderun ilçesinde, balıkçıların ve su ürünleri yetiştiricilerinin balon balığı bulma ve avlama çabalarını desteklemek için başlatılan bir kampanya ile bu türün kökü kazınmaya çalışılıyor. 200.000 TL'lik mevcut fonla, balık başına 12,50 TL'lik bir destek ödeme planı hazırlandı. İskenderun İlçe Tarım ve Orman Müdürü,



**Agresif predator davranışları ve güçlü dişleri ile karakterize edilen balon balığı, Akdeniz ekosisteminin dengesi açısından önemli bir tehdit oluşturuyor. Dahası, mavi yengeç gibi bazı istilacı yabancı türlerin aksine, balon balığı tüketildiğinde ölümcül derecede zehirli olabiliyor.**

balon balığına karşı mücadeleleri kapsamında gerçekleştirilen bu kampanyanın, deniz ekosistemlerinin korunmasının ve deniz

kaynaklarının sürdürülebilir kullanımının teşvik edilmesine yönelik kapsamlı hedeflerinin bir parçası olduğunu ifade etti.



## İtalya: Yeni rapor, yılan balığı stoklarının toparlanmasıyla ilgili kapsamlı bir bilgi tabanı sağlıyor

Akdeniz'i çevreleyen çok sayıda lagün ve haliç, Avrupa yılan balığının yaşam döngüsü açısından önemli bir kaynak oluşturuyor. Yılan balıklarının Akdeniz'deki yaşamına ilişkin mevcut tüm bilgilerin bir araya getirildiği yeni bir rapor, nesli kritik derecede tehlike altında olan bu türün kurtarılması için mücadele eden balıkçılara ve diğer paydaşlara önemli yararlar sağlayacak. Akdeniz Genel Balıkçılık Komisyonu ile Gıda ve Tarım Örgütü tarafından hazırlanan "Akdeniz'de Avrupa Yılan Balığı: GFCM Araştırma Programının Sonuçları" başlıklı rapor, AB finansmanı ile hazırlandı. Rapor, yılan balığının biyolojisi ve habitatu, Akdeniz'deki av durumu, farklı merciler tarafından uygulanan ve bazen birbirleriyle çelişen çok sayıda yönetim tedbirleri ve Avrupa yılan balığıyla ilgili biyoekonomik durum hakkında İki yıl boyunca toplanan bilgileri içermektedir. Söz konusu bilgiler Arnavutluk, Cezayir, Mısır, Fransa, Yunanistan, İtalya, İspanya, Tunus ve Türkiye'den toplanmıştır.

Yılan balıklarının yaşamındaki önemli bir aşama, Akdeniz, Kuzey Denizi ve Baltık Denizi kıyıları boyunca tuzlu sudan tatlı veya acı sulara doğru göç edişleridir. Ancak bu iç suların miktarı ve kalitesi giderek azalmakta, bu da hem balıkçılık hem de türün çoğalması açısından çok önemli olan olgun yılan balıklarının gelecekteki stoklarını tehdit etmektedir. İklim değişikliğinin su sıcaklıkları üzerindeki etkileri ve kirlilik ve aşırı avlanma gibi insan kaynaklı daha da acil etmenler, yılan balığı balıkçılığındaki tüm paydaşlar - sektör, tüketiciler ve yöneticiler -



**İhracat kısıtlamalarına ve 2011 yılında AB tarafından getirilen sıfır ihracat kotasına rağmen, toplam cam yılan balığı ticaretinin tahmini yüzde 20 ila 40'ı lisanssız balıkçılara ve kaçak avcılara atfedilmiştir. Yavru yılan balığı ticaretinin 2017-2018 balıkçılık sezonunda 100 tona kadar yükselmesi, düzenlemelerle ilgili tüm çabalara rağmen zorlukların devam ettiğini gösteriyor (Europol, 2021).**

için bariz şekilde tehlike yaratıyor. Raporun analizinde ortaya çıkan zorlu görevler, iklim değişikliğinin etkilerinin giderilmesi veya dengelenmesinden, YKK balıkçılığın ortadan kaldırılmasına, nehir ve haliçlerdeki habitat kaybının geri kazanılmasına kadar uzanıyor. Habitat kaybı yerel çözümleri olan yerel bir sorun olmakla birlikte, diğer sorunlar uluslararası işbirliğini elzem kılıyor.

Raporda ortaya koyulan bir diğer zorluk da, Akdeniz'i çevreleyen çok sayıda farklı ülke arasında eşgüdümün nasıl sağlanacağı. Bu ülkelerin tamamı yılanbalığını kurtarmak istiyor olsa da, çok azı tek bir yönetim birimi bünyesinde diğer herkesle güçlerini birleştirecek araçları ya da istekliliği ortaya koyuyor. Bazı ülkelerin veri toplama kapasitesi sınırlı (bazıları bu GFCM/FAO çalışmasına hiç dahil olmadı)

ya da verileri grup çapında birleştirilemeyecek formda olabiliyor. Öte yandan, risklerle karşı karşıya olan, büyük bir coğrafyaya yayılmış ortak bir balıkçılık faaliyetiyle ilgili sorunların üstesinden gelmek için, ilgili tüm tarafların ortaklaşa eşgüdümlü çabalar sarf etmesi gerekiyor.

GFCM/FAO raporuna şu adresten ulaşabilirsiniz: <https://www.fao.org/3/cc7252en/cc7252en.pdf>.





## Danimarka: Yetiştiricilikte aktif çamur yönetimi ve hastalık kontrolüne odaklanan eğitim etkinliği



**FREA'nın gökkuşağı alabalığı üretim tesisinde gerçekleştirilen saha gezisine davet edilen katılımcılar, aktif çamur yönetimi ve hastalık kontrolü ile ilgili zorluklar ve çözümler hakkında ilk elden bilgi edindiler.**

Danimarka'nın Sønder Felding kentinde yaklaşık 30 balık yetiştiricisi, politikacı, şirket CEO'su ve bilimsel araştırmacının katılımıyla gerçekleştirilen ve bir gün süren bir etkinlikte, su ürünleri yetiştiriciliği tesislerinde çamurun giderilmesi ve balık hastalıklarının kontrolü konusunda yapılması gerekenlere odaklanıldı. Toplantının teması, su ürünleri yetiştiricilerinin aklını her zaman meşgul eden su arıtma ve hastalık kontrolüydü. Toplantı KD Group, Aquamind, Kopenhag Üniversitesi, Aquapartners ve Eurofish ortaklığıyla, FREA'da düzenlendi. Karşılama ve kayıt işlemlerinin ardından katılımcılara su arıtma ekipmanları hakkında bilgi verildi,

FREA'nın çamur yönetimi teknolojisiyle ilgili kendi deneyimleri hakkında bilgilendirme yapıldı ve su ürünleri yetiştiriciliğinde hastalık gözetimi için kullanılan çiplerin geliştirilmesiyle ilgili olarak Kopenhag Üniversitesi'nde sürdürülen çalışmaların sonuçları gösterildi. Öğle arasından sonra herkes, aktif çamur yönetimi ve hastalık kontrolüne yönelik sorunlar ve çözümler hakkında ilk elden bilgi edinmek üzere FREA'nın gökkuşağı alabalığı üretim tesisinde gerçekleştirilen saha gezisine davet edildi.

Çamurla ilgili zorluklardan biri su akışıdır; Gerekli akış

sağlandığında, çamur sorunu neredeyse kendi kendini çözer. Bu nedenle, sorunu çözmek için yapılan çalışmaların çoğunda hedef su akışını optimize etmektir ve bu da devirdaimli sistemlerde (kolay olmasa da) net adımlarla gerçekleştirilebilir. Alg/bitki lagünleri ile biyofiltrasyon, su arıtma için yararlı bir başka etkili teknolojidir. Ancak toplulukların yaşadığı yerel ortamlar ve doğal ortamlar balık çiftliklerinden gelen çamuru genellikle absorbe edemez, bu nedenle suyun serbest bırakılmadan önce arıtılması gerekir. Etkinlikte yapılan münazaraların çoğunda ele alınan arıtma teknolojileri çiftlik türüne göre (örneğin, intansif

veya ekstansif) farklılık gösterse de, sözkonusu teknolojilerle tüm yetiştiricilik tesisleri daha iyi hale getirilebilir. Balık çiftlikleri azotlu ve fosforlu atık miktarlarını büyük ölçüde azaltarak çevresel ayak izlerini küçültebilirler.

Üniversitenin çip teknolojisi üzerindeki çalışmalarında, Danimarka'da su ürünleri yetiştiriciliğinde karşılaşılan önemli balık patojenlerine odaklanılıyor. Çip aracılığıyla çamurda bulunan patojenlere ilişkin DNA tespiti yapılıyor. Böylelikle gerektiğinde su arıtılarak hastalıklar, balıklarda klinik semptomlar veya mortalite görülmeye başlanmadan durdurulabiliyor.

**Akdeniz ve Karadeniz'de Balıkçılığın Durumu (2023)** raporu cesaret verici eğilimlere işaret ediyor

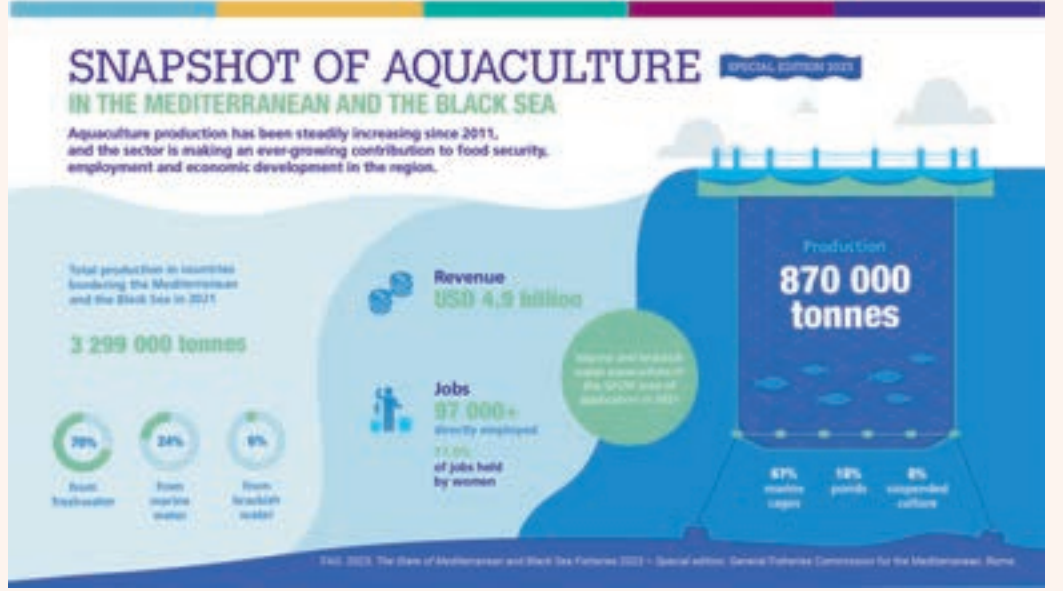
# Aşırı av şimdiye kadarki en düşük seviyeye geriledi

Akdeniz ve Karadeniz'de balık ve deniz ürünleri üretimi 2021 yılında yaklaşık 2 milyon tona ulaşmış olup, bunun %55'i avcılıktan elde edilmiştir. Av hacimleri, yetiştirilen ürünlerin hacimlerini aşmış, ancak değer açısından bu ilişki tersine dönmüş ve avlardan elde edilen 3 milyar ABD dolarına karşılık su ürünleri yetiştiriciliğinden elde edilen gelir 5 milyar ABD dolarına (4,6 milyar avro) erişmiştir.

Bu iki faaliyet, değer zincirinin tamamı dikkate alındığında toplam 600.000'den fazla kişiye istihdam sağlamaktadır. Üretim eğilimleri avcılıkta düşüş gösterirken kültür türleri için etkiyleyici bir şekilde artmaktadır. 80'li yıllardan bu yana avcılık önemli ölçüde düşmüş ve yıldan yıla büyük dalgalanmalar göstermiştir. Çiftliklerde yetiştirilen deniz mahsüllerinin üretimi ise son on yılda neredeyse iki katına çıkmıştır.

## Yönetim planları ve sınırlanmış alanlar, aşırı avlanmanın azaltılmasına katkıda bulunuyor

Bunlar, Akdeniz Genel Balıkçılık Komisyonu'nun en önemli yayını olan Akdeniz ve Karadeniz'de Balıkçılığın Durumu (2023) raporunun son baskısında öne çıkan noktalardan sadece bazıları. GFCM İcra Sekreteri Miguel Bernal tarafından, Aralık 2023'te düzenlenen bir webinar ile lansmanı yapılan raporda, Akdeniz ve Karadeniz'de aşırı avlanmanın son on yılın en düşük seviyesine inişinin yanısıra aşırı avlanan stokların oranının on yıl önce başlayan bir trendin ardından ilk kez %60'ın altına düşmüş olması müjdeleniyor. Bu olumlu gelişme, en azından kısmen, önemli ticari türler için yönetim planlarının uygulanmasına ve teknik ve uzamsal önlemlerin kapsamının genişletilmesine bağlanabilir.



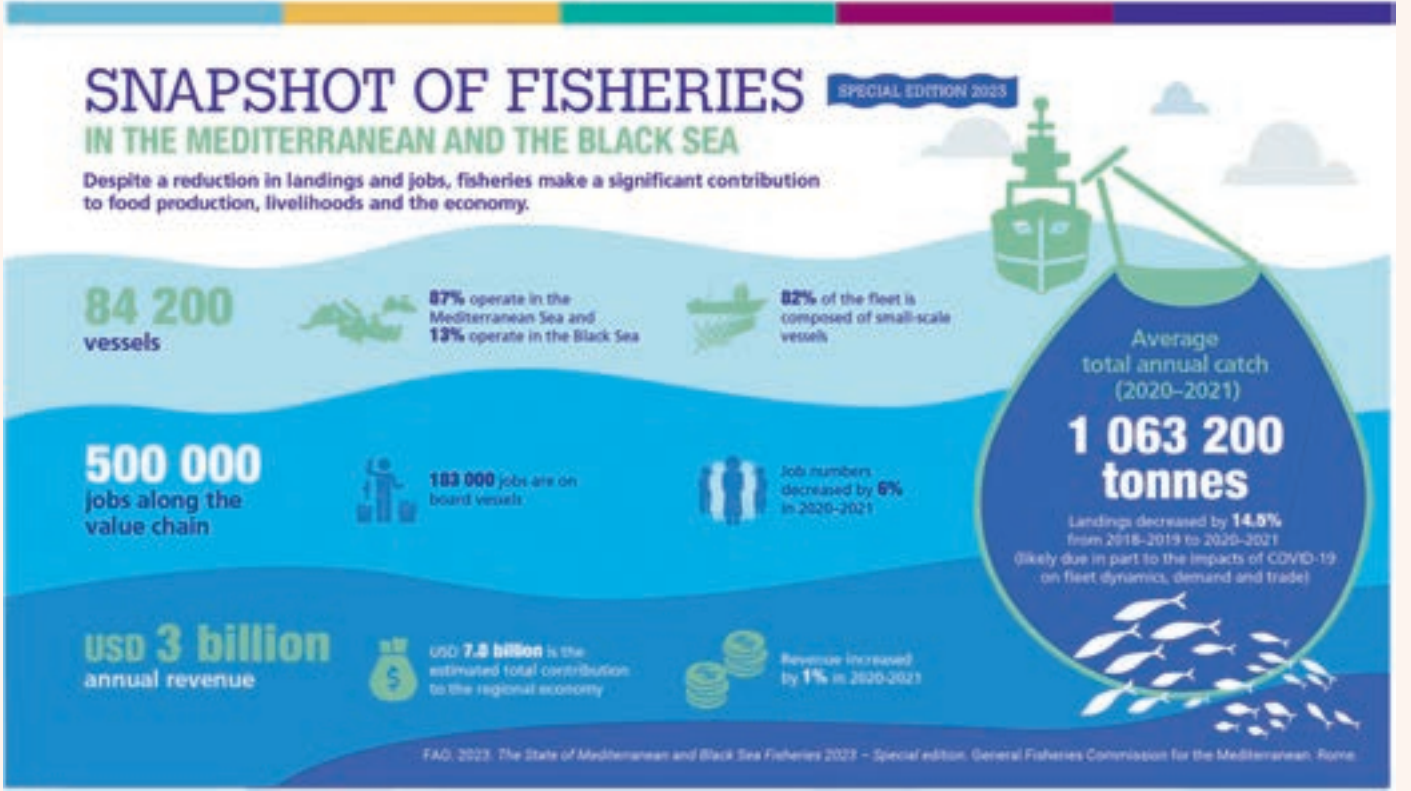
Örneğin Adriyatik Denizi'nde dil balığının maruz olduğu balıkçılık baskısı 2011 yılından bu yana %77, Karadeniz'de ise kalkan balığının maruz olduğu balıkçılık baskısı 2013'ten bu yana %73 oranında azalma göstermiştir. Balıkçılık baskısındaki azalmaya katkıda bulunan bir diğer faktör de Akdeniz ve Karadeniz'de yürütülen balıkçılık faaliyetleriyle ilgili olarak 1.75 milyon kilometrekarelik alanı kapsayan on adet kısıtlama alanının belirlenmiş olmasıdır. Öte yandan Bernal, bölgenin ortalama rakamlarına bakıldığında, balıkçılık baskısının halâ sürdürülebilir olarak kabul edilenin iki katı olduğu ve değerlendirilen stokların yarısından fazlasının halâ aşırı sömürüldüğü konusunda uyarıda bulundu.

Raporda, bölge genelinde GFCM uzman gruplarıyla işbirliği halinde çalışan 600'den fazla uzmanın çalışmaları derleniyor. Fas Ulusal Balıkçılık Araştırma Enstitüsü Tangier Bölge Merkezi Direktörü Mohamed Malouli Idrissi, bilim insanları arasındaki işbirliğinin birçok önemli belge ve dokümanla sonuçlandığını ifade etti. Aynı zamanda GFCM'nin Balıkçılık Bilimsel Danışma Komitesi'nin yeni atanmış başkanı olan Idrissi, bilim insanlarına hitaben, aşırı avlanan stokların oranını daha da azaltmak için sıkı tedbirler geliştirme çağrısında bulundu. Oranın %58'e düşürülmesinin bir ilerleme olduğunu kabul eden Idrissi, bu rakamın yine de çok yüksek olduğunu belirtti. Ayrıca, iklim değişikliği ve

istilacı türler gibi etkenlerin stok durumunu etkilediğine işaret ederek, farklı türlerin stok değerlendirmesine ilişkin çalışma gruplarında görev yapan bilim adamlarını, son 20 yılda farklı balıkçılık yöntemleri ve teknolojilerde gerçekleşen gelişmeleri de dikkate alarak yeni yönetim tedbirleri ve çözümler geliştirmeye çağırdı.

## Teknoloji, su ürünleri yetiştiriciliğinin iklim üzerindeki etkisini azaltabilir

Akdeniz ve Karadeniz'de deniz suyunda ve acı sularda sürdürülen su ürünleri üretimi 870.000 tona ulaşmakta, bu miktar deniz ürünlerinin toplam kültür üretiminin



yaklaşık %30'una tekabül etmektedir (kalan kısım tatlı suların gelmektedir). Marikültür yaklaşık 100.000 kişiye istihdam sağlamaktadır, ancak bu faaliyete karşı muhalefet giderek artmaktadır. Yunanistan Su Ürünleri Üreticileri Örgütü'nün İletişim ve Halkla İlişkiler Direktörü İsmi Boudanou, balıkların ve diğer deniz ürünlerinin kültür yetiştiriciliği yoluyla üretiminin avcılık yoluyla sağlanan üretimle kıyaslanamayacak düzeyde bir istikrar ve güvenilirlik sunduğunu ifade etti. Buna ek olarak, su ürünleri yetiştiriciliğinden elde edilen üretim, düşük bir karbon ayak izine sahip olduğu ve sürdürülebilir bir protein kaynağı teşkil ettiği için çevre dostu olarak algılanmaktadır. Sektördeki büyüme, ilgili herkes için daha fazla iş ve daha yüksek kazanç anlamına gelmektedir. Aynı zamanda teknolojiye gelişmeler çevresel etkileri azaltabilir, verimi artırabilir ve ürün kalitesini iyileştirebilir. Boudanou, iklim değişikliğinin bölgedeki sektörün sürdürülebilir büyümesine

yönelik en büyük tehdidi oluşturduğu konusunda uyarıda bulundu. Sektörün genişlemesi ve çevresel sürdürülebilirlik ile artan balık ihtiyacı arasında bir denge kurmanın önemine dikkat çekti. Boudanou, teknolojinin giderek daha karmaşık hale gelmesiyle birlikte, tüm çalışanların sektörde ihtiyaç duyulan becerilerle donatılması için eğitim ve öğretim fırsatlarının yaratılması gerektiğini sözlerine ekledi.

### Sektörün göze çarpan özelliği: çeşitlilik

Akdeniz ve Karadeniz bölgesi, balıkçılık ve su ürünleri yetiştiriciliği sektörlerinin çeşitliliğiyle öne çıkıyor. 2022 yılında balıkçı gemilerinin sayısı 84.000'i aşarken bu gemilerin toplam kapasiteleri 867.000 gros ton olarak kaydedildi; Bu, bir önceki yıla göre sayıca küçük bir azalma ve tonaj olarak hafif bir artış olduğu anlamına geliyor. Filo; küçük ölçekli tekneler, trol tekneleri ve bim trolleri, gırgır tekneleri ve pelajik trol tekneleri ile diğer filo

segmentleri olarak gruplandırılıyor. Küçük ölçekli balıkçılık sektörü gemi sayısı bakımından baskın olup, filonun beşte dördünden fazlasını, toplam gemi istihdamının yarısından fazlasını ve gelirin dörtte birini temsil ediyor. Ticari amaçla avlanan başlıca türler arasında pelajik balıklar, sardalya, hamsi, çaça, sardinella, demersal derin su pembe karidesi, mürekkep balığı, rapana, barbunya, tekir, Avrupa berlamı ve mezgıt yer alıyor. Su ürünleri yetiştiriciliğinde yararlanılan; deniz kafesleri, havuzlar, dip kültürü, askıda kültür vb. teknik ve teknolojiler sayesinde levrek, çipura ve Akdeniz midyesi başta olmak üzere çeşitli türler yetiştiriliyor. Hem balıkçılık hem de su ürünleri yetiştiriciliği, işin genellikle zorluklarla dolu olması, çalışma saatlerinin düzensizliği, çalışılan yerlerin uzaklığı, bürokrasi ve belirsiz veya yetersiz gelir gibi etkenlerden gözü korkan gençlerin başka sektörlerde iş aramaları nedeniyle, işgücünün giderek yaşlanmasından etkileniyor. Tunus Al Baraka Tarım ve

Balıkçılık Kalkınma Grubu Başkanı İbtissem Gobbaa'nın yaptığı açıklamalara göre, küçük ölçekli filonun karşılaştığı zorlukların bazıları da, endüstriyel gemilerden kaynaklanan rekabet, sürdürülebilir olmayan balıkçılık tekniklerinin kullanımı ve denizlerin kirliliği ile ilgili sebeplere dayanıyor ve tüm bunlar küçük teknelerin kârlılığını sınırlıyor. Gobbaa genç balıkçıların, artan üretim maliyetlerinden ve destek eksikliğinden dolayı, gelirlerini arttırmak için ek işler yapmak zorunda kalabileceklerini ifade etti. Ayrıca, idari prosedürlerin basitleştirilmesi halinde, kazançların sosyal güvenlikle daha iyi eşleştirilebileceğini ve böylece balıkçıların gelirlerinde şiddetli dalgalanmalar yaşamayacaklarını belirtti.

Webinar, 400 katılımcı arasından bazılarının sorduğu soruların yönetici sekreter ve diğer panel üyeleri tarafından yanıtlanmasıyla sona erdi. Raporun tamamı <https://www.fao.org/documents/card/en/cc8888en> adresinden indirilebilir.



Alg ve midye kültürlerinde besin Emilimi

# Ekstraktif akuakültürün olumlu çevresel etkileri

Su ürünleri yetiştiriciliği küresel gıda arzına önemli bir katkı sağlamaktadır. Sağlıklı proteine olan talep arttıkça, akuakültürün önemi de artmaya devam edecektir. Ne yazık ki, entansif su ürünleri yetiştiriciliği faaliyetlerinin sonucunda su ekosistemlerine ilave besin maddeleri eklendiğinden, bu durum bazı çevresel sorunları şiddetlendirmektedir. Suda bulunan birçok besin maddesini özütleyen alg ve midye kültürleri ise buna bir çözüm sunmaktadır.

Su ürünleri yetiştiriciliği yoluyla dünya çapında sadece doğrudan insan tüketimi için balık, kabuklu deniz ürünleri ve algler değil, bunlardan çok daha fazlası üretilmektedir. Pek çok akuakültür ürünü, hayvan yeminden yakıta, kozmetik, nutrasötik ve farmasötik ürünlerden enzimlere ve balık derisine kadar, muhtelif ürünlerin imalatında hammadde olarak kullanılmaktadır. Geleneksel su ürünleri yetiştiriciliği, civardaki su ekosistemlerini kirletebilecek çeşitli 'atıklar' da üretir. Bunlar çoğunlukla yenmemiş yem ve balık dışkı olup, besin maddeleri, özellikle de azot ve fosfor bileşikleri açısından halâ zengindirler. Ekilebilir arazilerden nehirlerle karışan ve denize dökülen tarımsal besin maddelerinin miktarıyla karşılaştırıldığında, su ürünleri yetiştiriciliğinden kaynaklanan besin maddelerinin miktarı çok daha düşüktür, yine de kıyı sularının kirlenmesine ve hatta ötrofikasyonuna katkıda bulunur. İhtiyatlı tahminlere göre, sadece Çin'de su ürünleri yetiştiriciliğinden kaynaklanan besin girdileri 2017 yılında yaklaşık toplam 99.100 ton azot ve toplam 16.100 ton fosfora ulaşmıştır.

Su ürünleri yetiştiriciliği daha sürdürülebilir bir sektörü haline getirmeye çalışılırken, bu konuya giderek daha fazla önem verilmektedir. Su ürünleri yetiştiriciliği faaliyetlerinin potansiyel çevresel etkileri



**Algler, balık çiftliklerinden kaynaklananlar da dahil olmak üzere, sudaki besin maddelerini emerek sığ kıyı sularının temiz kalmasına yardımcı olur.**

konusundaki küresel endişelerin giderek artması nedeniyle çevreyle ilgili kanun ve yönetmelikler hemen her yerde daha katı hale getirilmektedir. Büyük araştırma projeleri gerçekleştirilerek, kıyı ekosistemlerini ve deniz çevresini daha etkili bir şekilde korumanın yolları aranmaktadır. Şu anda, açık su ürünleri yetiştiriciliğinin neden olduğu çevresel zararı azaltmak veya daha da iyisi önlemek için hangi teknolojilerin kullanılabileceği hakkında bildiklerimiz nispeten azdır. Bununla birlikte, besin emisyonlarını

azaltmaya yardımcı olabilecek bazı olası müdahaleler bulunmaktadır. Metabolizma sırasında üretilen ve balıkların solungaçları, böbrekleri veya bağırsakları yoluyla dışarı attığı çözünmüş inorganik besin maddelerinin (NH<sub>4</sub> ve PO<sub>4</sub>) teknik yollarla bertarafı pek mümkün değildir. Dışkı ve tüketilmemiş yemlerde bulunan partikül halindeki organik besinlerin teknik yöntemlerle giderilmesi kısmen mümkün olsa da, bu metod çok zaman alır ve buna bağlı olarak maliyetlidir. Besin girdilerinin optimize edilmiş yem yönetimi

yoluyla azaltılması, çevre kirliliğini anlamlı ölçüde azaltmasa da, çok daha uygun maliyetli bir şekilde gerçekleştirilebilir. Bu yöntem balık yetiştiricilerine doğrudan fayda sağlayacaktır, zira yenmeyen her gram yem işletme için maddi bir kayıptır.

**Besin girdileri genellikle besin giderimlerinden daha fazladır**

Suya giren besin maddesi miktarını azaltmak bazı sorunları azaltır,



**Aşırı miktarda besin girdisi, su kütlelerinin yerel olarak aşırı gübrelenmesine (ötrofikasyon) yol açarak bir dizi olumsuz sonuç doğurabilir.**

ancak çözmez. Bu bağlamda doğa bir örnek teşkil edebilir, zira doğanın aynı anda işleyen iki stratejisi vardır: Bunlardan biri sudaki hidrodinamik türbülansın neden olduğu seyreltme etkisidir. Rüzgar, dalgalar ve akıntılar besin maddelerini hızla çevreye dağıtma eğilimindedir. Bu onları ortadan kaldırmasa da, konsantrasyon azaldığı için olumsuz etkileri daha az belirgin hale gelir. Buna karşılık, ikinci strateji besin maddelerinin denizdeki besin zincirlerine girmesine dayandığı için çok daha etkilidir. Besin maddelerinin katı parçacıkları çökelir ve genellikle dipte birikerek bentik hayvanlar tarafından yenir. Tortu miktarı dipte yaşayan organizmaların alım kapasitesini aşmadığı sürece, bu etkileşim nispeten iyi sonuç verir. Ayrıca, çözünmüş besinler doğada hızla tüketilir. Bunları tüketenlerin başlıcaları, boyutlarına göre kabaca mikroalgler ve makroalgler olarak kategorize edilen alglerdir.

Çoğunlukla fitoplanktonlar gibi suda serbestçe yüzen mikroalgler küçük boyutlu olup sadece mikroskop altında tespit edilebilirken, makroalgler çok daha büyüktür. Deniz tabanında ve ışığın nüfuz edebildiği su derinliklerindeki katı yapılar üzerinde büyürler. Her iki alg grubunun ortak özelliği fotosentez yapabilmeleri ve karbonu enerji açısından zengin bileşiklere dönüştürebilmeleridir. Bu özelliklerinden dolayı mikro ve makro algler sucul besin zincirlerinin en başına yer alır. Bunlar, zooplanktonlardan tutun da en tepedeki predatörlere kadar neredeyse tüm sucul yaşamın dayalı olduğu 'birincil üreticilerdir'. Ancak algler fotosentez için su ürünleri yetiştiriciliğinden gelen türdeki besinlere de ihtiyaç duyarlar. Böylelikle döngü tamamlanmış olur: alg kültürleri sudan bazı besin maddelerinin alınmasına yardımcı olabilir ve bunları kendi gelişimleri için kullanabilirler. Sudaki besin maddelerini azaltan ve böylece

suyu arıtan doğal 'arıtma tesisleri' olarak vazife görürler.

Arıtma işlevleri nedeniyle algler sucul ekosistemlerde hayati bir rol oynamaktadır. Ancak bu iş o kadar basit değildir, çünkü algler, özellikle de mikroskobik mikroalgler, hem bir nimet hem de bir lanet olabilirler. Bir yandan, birincil üreticiler olarak sucul yaşamın temelini oluştururlar ve hatta 'besin maddelerine olan düşkünlükleri' nedeniyle bize çevresel sorunları azaltma fırsatı sunarlar. Öte yandan, yosun kitlelerinin aşırı gübrelenmiş ve dolayısıyla besin açısından aşırı zengin (ötrofik) deniz alanlarında gelişmesi durumunda, alg patlaması olarak bilinen olgu yaşanabilir ve bu büyük yosun kitleleri başlıbaşına bir tehlike haline gelebilir. Alg patlaması olduğunda yosunlardan oluşan kalın halı katmanları genellikle yüzeyde yüzer, dipteki bitkileri fotosentez için ihtiyaç duydukları ışıktan mahrum bırakır ve dipte

yaşayan birçok hayvanın yaşamını tehdit ederler. Zehirli maddeler üreten ve balıklar da dahil olmak üzere birçok su hayvanını hasta edebilen, hatta öldürebilen zehirli alg patlamaları daha da tehlikelidir. Mikroalgler nihayet öldüğünde yosunların çöküp deniz tabanına batması da aynı derecede tehlikelidir. Çürütücü bakteriler hemen besin açısından zengin 'alg mezarlığı' üzerinde çalışmaya başlar. Ayrıştırma faaliyetleri sırasında sudan o kadar çok oksijen çekerler ki dibe yakın yerlerde anoksik, oksijensiz bölgeler oluşabilir.

### **Alglerin potansiyelinden henüz çok az yararlanılıyor**

Çoğu makroalg olmak üzere yaklaşık 40 alg türü, dünya çapında akuakültürde büyük miktarlarda yetiştirilmektedir. Bunların neredeyse tamamı doğrudan ya da dolaylı olarak insan tüketimi için kullanılmaktadır. Örneğin, suşi rulolarının sargısı olarak bildiğimiz *Porphyra* türleri (Nori) gibi yenilebilir algler doğrudan kullanılmaktadır. Agar-agar veya karragenan gibi değerli bileşenlerin alglerden çıkarılması ve gıda endüstrisinde ve diğer uygulamalarda muhtelif ürünlerin üretiminde kullanılması ise alglerin dolaylı kullanım şekilleri arasındadır.

Mikroalg üretimi son zamanlarda makroalglerin kültür üretimine nazaran daha fazla ilgi çekmektedir. Bu eğilim, protein, karbonhidrat ve yağların yanı sıra, mikro besinler ve biyoaktif veya fonksiyonel maddeler içeren mikroalglerdeki değerli bileşenlere olan talepten kaynaklanmaktadır. Bunlar arasında, temel omega-3 yağ asitleri EPA ve DHA'ya ilaveten hayvanların ve insanların beslenmesi için gerekli olan karotenoidler de bulunmaktadır. Algler, alg özleri ve alg içerikleri hayvan beslenmesinde yem katkı maddesi olarak



kullanılmaktadır. Bunların bağı-  
şıklık sistemini güçlendirdiği, has-  
talıklara karşı direnci desteklediği,  
büyüme performansını artırdığı ve  
antioksidan ve anti-enflamatuar  
etkilere sahip olduğu söylenmek-  
tedir. Tahminlerin neredeyse tama-  
mında, mikroalglerin gelecekte  
akuakültür yemlerinde balık unu ve  
balık yağının yerini alabileceği var-  
sayılmaktadır. Süspansiyon halin-  
deki mikroalgler, kuluçkahanelerde  
balık ve karides larvalarını besle-  
mek için sıklıkla kullanılan *Artemia  
nauplii*'nin zayıf olan besin  
değerine "takviye yapmak" zaten  
yaygın bir şekilde kullanılmaktadır.  
'Zenginleştirme' olarak bilinen bu  
yöntem larvalara fazladan vitamin,  
yağ asitleri ve eser elementler sağ-  
layarak hayatta kalma oranlarının  
önemli ölçüde artmasını sağlar.

### **Ekolojik 'hizmetlerden' hedefe odaklı bir şekilde faydalanmak**

Alg kültürleri, besin emilimleri ile  
suyun arıtılmasına ve su ekosistem-  
lerinin sağlığına önemli bir katkı  
sağlamalarına rağmen, bu ücretsiz  
ekosistem hizmetinden şimdiye  
kadar neredeyse hiç yararlanıl-  
mamıştır. Alglerin yetiştirilmesi  
nispeten az çaba gerektirdiğinden  
ve nispeten ucuz olduğundan, bu  
çevre dostu seçenek oldukça pratik-  
tir. Dahası, alglerin faydalı etkileri  
besin emiliminin çok ötesine geç-  
mektedir, zira algler aynı zamanda  
yüksek düzeyde oksijen üretir, pH  
seviyelerini dengeler, zararlı bak-  
terileri inhibe eder, doğal biyofiltre  
vazifesi görür ve balıklar için örtü  
ve yiyecek görevi görürler. Bu

faydalar, yüksek konsantrasyon-  
larda mikroalg içeren yeşil sularla  
balık ve karides larvalarının yeti-  
ştirilmesinde hedefe yönelik bir  
şekilde zaten kullanılmaktadır.  
Neredeyse klinik olarak saf temiz su  
ile karşılaştırıldığında, bu koşullar  
altında yapılan yetiştiriciliğin başa-  
rısı anlamlı ölçüde daha yüksektir.

Alglerin bir 'çevresel hizmet sağ-  
layıcı' olarak potansiyeli kabul  
edilmiş olsa da, henüz tam olarak  
değerlendirilmemiştir. Bununla bir-  
likte, atık su artımında mikroalg  
ve makroalg kullanımına yönelik  
uygun teknolojilerin geliştirilmesi  
için yapılan çalışmalar halihazırda  
devam etmektedir. Alglerin yön-  
temiyle sudaki besin maddelerini  
doğal bir yolla gidermek, kelimenin  
tam anlamıyla dahiyanedir: azot

bileşikleri ve fosfatlar, sistemden  
çıkarılması nispeten kolay olan  
ve hatta çoğu zaman ekonomik  
olarak kullanılabilen biyokütleyle  
dönüştürülür. Bundan daha sürdür-  
ülebilir bir çözüm olamaz. Ayrıca  
algler denizde veya yer tasarrufu  
sağlayan biyoreaktörlerde yeti-  
ştirilebildiğinden, mevcut çok sınırlı  
ekilebilir alanlardan pay almak için  
rekabete girme gibi bir durum da  
söz konusu değildir.

Bununla birlikte, besin maddeler-  
ini abzorbe ederek suyu arıtabilen  
sadece algler değildir, bunları yapa-  
bilen başka tür gruplar da vardır.  
Bunlar arasında, suyu süzerek bes-  
lenen balıkların yanısıra, istiridye  
ve diğer bivalfler gibi çok sayıda  
yumuşakça bulunur. Algler sadece  
çözünmüş inorganik besinleri



**Midye kültürleri yüksek kaliteli gıda üretimi için değerlendirilebilmenin yanısıra, sudan bol miktarda planktonu ve detritusu süzer.**





Cooke Aquaculture'da (Kanada) halihazırda somon yetiştiriciliği için IMTA sistemleri kullanılmaktadır: 1 - somon içeren ağ kafesler, 2 - asılı midye kültürleri içeren yüzer gövdeler, 3 - alg kültürü (alg taluslarının uçları yüzeyde görülebilir).

abzorb ederken, midyeler ve suyu süzerek beslenen balıklar solungaç filtrelerini kullanarak, çoğunlukla planktonlardan oluşan, ama aynı zamanda detritusu da kapsayan besin açısından zengin organik parçacıkları sudan alır. Bunu besin türlerine göre değil de seçici olmayan bir şekilde yaptıkları için bu türler 'asılı beslenenler' olarak da bilinirler. Suyu süzerek beslenme yoluyla asılı beslenen kültür canlıları, ek yem olmadan büyüdükleri için akuakültürdeki yem dengesini önemli ölçüde hafifletirler. Yem verilmeyen türlerin küresel su ürünleri yetiştiriciliği üretimindeki göreceli payı 2000 yılından önce %40'ın üzerinde iken 2020 yılında %27,8'e düşmüş olsa da, bu sadece matematiksel bir etkidir, çünkü mutlak üretim neredeyse aynı seviyede kalırken, küresel su ürünleri yetiştiriciliği üretimi üç kattan fazla artmıştır. 2020 yılında dünya çapında su ürünleri yetiştiriciliğinde 24,3 milyon ton yem verilmeyen hayvan

türü üretilmiştir. Bunların 8,2 milyon tonunu suyu süzerek beslenen balıklar (çoğunlukla gümüş sazan ve büyükbaş sazan), 16,2 milyon tonunu ise daha ziyade deniz midyesi türleri olmak üzere su omurgasızları oluşturmuştur.

## Midye kültürleri ile su arıtımı mümkün mü?

Asılı beslenme açısından midyeler son derece etkindir. Bazı türler solungaç süzgeçleri vasıtasıyla sadece 0,004 milimetre boyutundaki küçük parçacıkları bile sudan süzerek su kütlesinin bulanıklığını önemli ölçüde azaltır. Toplanan besin açısından zengin alg lapasını daha sonra vücut dokularına ve kabuklarına dönüştürürler. Bu nedenle midye yatakları genellikle 'kendi kendini boşaltan boşluklar' ya da 'sucul ekosistemin bağırsakları' olarak anılır. Bununla birlikte, münferit durumlarda, temizleme performansları

solungaçlardan saatte veya günde ne kadar su geçtiğine bağlıdır. Bu değer hayvandan hayvana değişebilir ve diğer hususların yanısıra hayvanın büyüklüğüne ve midye yatağındaki konumuna bağlıdır. Literatür verilerine göre yetişkin bir istiridyeye günde 75 ila 120 litre suyu süzebilir. Midyelerin filtrasyon kapasitesi günde yaklaşık 2 litredir (ancak saatte 1 ila 5 litre arasında da olabilir). Rakamlar büyük farklılıklar gösterse de, bu 'doğal filtrelerin' yerel ekosistemlerin temiz tutulmasında ne kadar önemli bir rol oynayabileceği açıktır. Ayrıca bu türler ekonomik olarak da değer arz etmektedir, zira istiridyeden deniz tarağı ve midyeye kadar birçoğu, yüksek kaliteli gıda olarak insanların tüketimine sunulabilir veya işlenmiş halde hayvan yemi olarak kullanılabilir.

Öte yandan bu kullanım biçimleri elbette, ancak ve ancak kabuklu deniz ürünlerinin ağır metaller,

patojen mikroplar veya toksik maddeler içermemesi şartıyla mümkün olmaktadır. Seçici olmayan filtrelemeyle ilgili başlıca sorun budur: bu canlılar sudan değerli ve besin açısından zengin maddelerin yanısıra, yararsız atık ve toksinleri de süzerek bünyelerine alırlar. Midyeler etkili arıtma sistemleri olmalarına ilaveten aynı zamanda neredeyse tüm çevresel koşullarla başa çıkabilen ve kirli suda bile nadiren hastalanan, hayata sıkı tutunan dayanıklı canlılardır. Bu keşif, bazı bilim insanlarının midyelerin sadece su sistemlerinden besin maddelerini gidermek için değil, aynı zamanda atık sularındaki kirleticileri ve mikroplastikleri filtrelemek üzere, tam arıtım amacıyla da kullanılabilirliğini düşünmelerine yol açmıştır. Bu fikrin akla gelmesi çok doğaldır. Midyeler her türlü çevresel kirleticiyi sudan filtreleyip vücut dokularında biriktirdikleri için, genellikle yetiştirme alanlarındaki su kalitesinin göstergesi olarak kullanılırlar. Kirli midye yatakları, suyun kirliliğiyle

İlgili sorunların erken uyarı işaretidir. Suyun midyelerle biyolojik olarak artılmasına yönelik ilk denemeler, bu yaklaşımın işe yaradığını ve uygulanabilir olduğunu göstermiştir. Elbette bu şekilde kontamine olmuş midyeler tüketime hiç uygun değildir ve bertaraf edilmelidir. Ancak, midyenin sağladığı artıma etkisi ve elde edilen temiz su uğruna, midye yemekten vazgeçmeye değer.

### Trofik seviye ağı ve iklimin korunması

Akuakültürde balık üretimi, hayvansal protein üretiminin en elverişli kaynaklarından biridir ve artan dünya nüfusunun hayvansal protein talebini karşılamada muhtemelen tek yoldur. 2020 yılında 179 milyon ton olan küresel balık arzının %46'sını akuakültür oluşturmuş olup 2030 yılına kadar bu oranın %53'e çıkması beklenmektedir. Bu durum,

besin girdilerinin su kaynaklarına karışmasına çözüm bulma konusunda balık yetiştiricileri üzerinde artan bir baskı yaratmaktadır. Çünkü üretilen her ilave balıkla birlikte daha fazla yem artışı ve balık dışkısı, çözülmüş ve katı atık partiküller halinde suya karışmaktadır. Bu sorunu ortadan kaldırmak için baş vurulabilecek seçeneklerden biri, farklı trofik seviyelere ait muhtelif hayvan ve bitki türlerinin yetiştiriciliğinin bir araya getirildiği Entegre Multitrofik Su Ürünleri Yetiştiriciliğidir (IMTA). Örneğin somon, deniz hıyırı ve deniz kestanesi, midye ve makroalgler. Somon kafeslerinden deniz tabanına batan katı atıklar bentik sediman yiyiciler tarafından işlenir. Öte yandan, somon kafeslerinden akıntıyla yana doğru sürüklenen partiküller, somon kafeslerini dışarıdan korumak için bir duvar görevi gören asılı kültürlerdeki midyeler tarafından tüketilir. Sudaki çözülmüş besin maddelerinin bir

kısmı bitişikteki alg kültürleri tarafından emilir ve bu kültürlerin büyümesini teşvik eder. IMTA sistemleri bazı yerlerde uygulanabilirliğini kanıtlamıştır. IMTA ekolojik akuakültürün başarılı bir örneği olarak kabul edilmektedir. Öte yandan IMTA sistemleri ölçülebilir başarılar sağlamış olmalarına rağmen, esas olarak yönetim yapılarının eksikliği veya yetersizliği ve kıyılardaki alan kullanımını konusundaki anlaşmazlıklar nedeniyle, şu anda küresel su ürünleri yetiştiriciliğinde neredeyse hiç rol oynamamaktadır.

Bununla birlikte, alg kültürleri ve midye-makroalg IMTA konseptleri, alglerin atmosferden muazzam miktarda CO<sub>2</sub> emmesi nedeniyle daha fazla avantaj sunmaktadır. Atmosferden yüzeye yakın su katmanlarına sızan karbondioksit, orijinal karbon dengesini bozar ve okyanus

asitlenmesine katkıda bulunur. Yosun kültürleri bu süreçleri en azından yerel düzeyde hafifletebilir ve pH değerindeki düşüşe karşı koyabilir. Benzer etkilere, yerel karbon döngülerinde merkezi bir rol oynayan midye ve diğer kabuklular da neden olmaktadır. Bunlar karbonun bir kısmını abzorbe eder ve büyüdükçe kalsiyum karbonat (CaCO<sub>3</sub>) olarak bağlarlar. Hem algler hem de midyeler kıyı ekosistemlerinin karbon döngüsünü etkileyebilir ve sahanlık sularının karbon emme kapasitesini artırabilir. Mevsimsel olarak bu etki geçici olarak tersine döner (büyük midye kültürleri yazın büyüme evrelerinde atmosfere emdiklerinden daha fazla CO<sub>2</sub> salarlar), ancak genel denge bağlamında katkıları yine olumlu yöndedir. Okyanuslar, CO<sub>2</sub> yutakları olarak iklimin korunması açısından elzem bir rol oynar. *Manfred Klinkhardt*

## THE WORLD OF AQUACULTURE



...the summer is here!

### profifeed BeltFeeder/PRO

For years, the most popular fish feeder in fish farming and aquaculture worldwide.

The FIAP profifeed BeltFeeder and the newly developed profifeed BeltFeeder PRO, are the most popular fish feeder used in fish farming and aquaculture worldwide for years. We offer the profifeed BeltFeeder and the profifeed BeltFeeder PRO in two sizes (capacity 3 kg and 5 kg) and with three different mechanical clockwork running times (4 hours, 12 hours and 24 hours).

- Suitable for feeding fish fry and fingerlings
- Excellent weather resistance
- 2 years warranty (excluding wearing parts)
- Professional QUALITY from FIAP

... made by professionals for professionals!



[www.fiap.com](http://www.fiap.com)

**Bilimsel**, çevresel ve sosyal gerekliliklerle uyumlu düzenlemeler

# Türkiye’de balıkçılık yönetimi

Türkiye’de balıkçılık sektörü, halka sağlıklı proteinler, yağlar ve benzeri besin maddelerini temin eden bir su ürünleri kaynağı olmanın yanısıra, önemli bir istihdam sağlayıcısıdır. Türkiye’de bu sektörün yönetiminden gözetilen ana hedef, balıkçılık kaynaklarının sürdürülebilir yönetimidir. Balıkçılık teknolojisindeki hızlı gelişmeler ve yıllar içinde balıkçılık filolarında görülen kapasite artışı, çevresel ve iklimsel etkenlerle birlikte, balıkçılık kaynakları için bir tehdit oluşturmaktadır.

Türkiye’de idari merciler, balık avlarından elde edilen üretimi arttırmak yerine sabit bir seviyede tutmaya çalışmakta ve bunun sorumluluğunu balıkçılık yönetim makamlarına yüklemektedir. Bu sorumluluğun sonuçlarından biri, Türkiye’nin bölgedeki en büyük filolardan biri olan Türk balıkçılık filosuna yeni gemilerin girişini yasaklayarak 2002 yılından bu yana balıkçılık filosunun büyümesini engellemiş olmasıdır.

## Balıkçılık yönetimi uygulamaları

Tarım ve Orman Bakanlığı bünyesindeki Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğü, Türkiye’de balıkçılığın sürdürülebilirliği için politikalar oluşturma ve bu politikaları uygulama yetki ve sorumluluğuna sahiptir. Balıkçılığın sorumluluk bilinciyle yönetmek isteyen tüm ülkelerde olduğu gibi, Türkiye’de de balıkçılığın yönetilmesi için sürdürülebilirlik temelli ve ayrıntılı bir yasal çerçeve bulunmaktadır.

Yönetmelikler, diğer sınırlamaların yanı sıra av araçlarının özelliklerini, av limitlerini, avlanabilecek türleri, kotaları ve uzamsal ve zamansal kısıtlamaları belirlemektedir. Mevzuatın hazırlanması sırasında tüm paydaşların görüş ve önerileri dikkate alınmakta ve bu katkılar detaylı bir şekilde tartışılıp incelendikten sonra uygulamaya konulmaktadır. Türkiye’nin üyesi olduğu bölgesel balıkçılık örgütleri ve diğer uluslararası örgütlerin kararları da

Türkiye’nin kendi balıkçılık dinamikleri göz önünde bulundurularak mevzuata yansıtılmaktadır. Bu kararlar iç mevzuata aktarılırken Türkiye’nin mevcut düzenlemeleri ile karşılaştırılmakta ve daha koruyucu olanlar tercih edilmektedir.

## Yasadışı, kayıt dışı ve kural dışı (YKK) balıkçılıkla mücadele

Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğü, balıkçılık kurallarının oluşturulması ve uygulanması kadar, uygulanışının izlenmesi ve denetiminin de kritik önem taşıdığına bilincindedir. Balıkçılık kuralları ne kadar iyi niyetle tayin edilmiş olursa olsun, bunlara riayet edilmediği takdirde hiçbir etki yaratamazlar. Kurallara uyulmasını sağlamak için, kurallara uyulmaması durumunda devreye giren yaptırımların caydırıcı bir etkiye sahip olması gerekir. Türk mevzuatı, YKK balıkçılığa karşı idari para cezaları, balıkçılık lisanslarının geçici veya kalıcı olarak iptali, ürünlere, av araçlarına ve teknelere el konulması ve hapis cezası gibi caydırıcı yaptırımlar içermektedir ve bunlar tereddütsüz uygulanmaktadır. Mevzuat çıkarmanın yanısıra etkin kontrol ve denetimin sağlanması gerekmektedir. Bu amaçla, Tarım ve Orman Bakanlığı, Sahil Güvenlik ve diğer yetkili kurumlar tarafından denizlerde ve iç sularda, balıkçı gemilerinde, karaya çıkış noktalarında, perakende satış noktalarında, soğuk hava depolarında ve nakliye güzergahlarında kontrol ve denetimler



Türkiye’de balıkçılık yönetimi, balıkçılık faaliyetlerinin sürdürülebilirliğini arttırmayı amaçlayan bir mevzuata dayanmaktadır. Fotoğrafta, Karadeniz’de balık avına çıkan küçük ölçekli bir tekne görülüyor.

## Gemilerin, ekipmanların ve avların dijital ortamda takibi ve izlenmesi

İzlenebilirlik ve kayıt da önemli balıkçılık yönetim araçları arasındadır. İzleme ve kayıt, balıkçılık verilerinin dijital olarak kaydedilmesini ve izlenmesini sağlayan E-Navigasyon ve E-Transfer gibi uygulamalar aracılığıyla sürdürülmektedir. Buna ek olarak, av ekipmanlarının yasadışı avcılıkta kullanılmasını önlemek üzere, kayıtlar çerçevesinde ekipmanlar bir tekneye tayin edilmekte ve hem ekipmana hem de tekneye ilişkin veriler seri numaraları ve QR kodları aracılığıyla erişilebilmektedir. Böylelikle, balıkçılık düzenlemeleriyle sadece balık stoklarının korunması ve balıkçılık kaynaklarının sürdürülebilir yönetimi değil, aynı zamanda balıkçıların ekonomik refahı da güvence altına alınmaktadır. Bu amaçla yapılan her türlü düzenlemenin bilimsel, çevresel ve sosyal koşullarla uyumlu olması, ekosistemi ve insanı esas alan doğru bir balıkçılık yönetiminin vazgeçilmez bir gereğidir.



**Türkiye su ürünleri** yetiştiriciliği sektörü üretim ve ihracatta etkileyici bir büyüme kaydetti

# Gelecekte talep balık yetiştiriciliğinden karşılanacak

Üç tarafı denizlerle çevrili olan Türkiye, köklü bir denizcilik ve balıkçılık geleneğine sahiptir. Akdeniz, Ege, Karadeniz ve Marmara Denizi'nde, Türk suları, gemi taşımacılığı ve balıkçılığın yanı sıra, denizlerdeki akuakültür faaliyetleri ve turizm de dahil olmak üzere birçok ekonomik faaliyete ev sahipliği yapmaktadır. Ülkenin potansiyel su ürünleri üretim alanı toplam karasal tarım alanına yakın olup, yetiştirilen balık ve deniz ürünlerinin ekonomiye katkısı her geçen yıl artmaktadır.

**B**üyüklüğü, konumu ve farklı ekosistemleri kapsayışı sayesinde Türkiye, denizlerinde yaklaşık 550, iç sularında ise yaklaşık 380 balık türü barındırır. Denizlerde ve iç sularda yaşayan 100'den fazla türden ekonomik olarak faydalanılmaktadır. 2022 yılında Türkiye'de 850.000 ton su ürünü üretilmiş olup, bu üretimin 335.000 tonu (%39,4) avcılıktan, 515.000 tonu ise yetiştiricilikten elde edilmiştir. Nüfusun ve sağlıklı beslenmeye yönelik ilginin artması nedeniyle, su ürünlerine olan talep dünyada olduğu gibi Türkiye'de de yükseliş göstermektedir. Ticari açıdan önem taşıyan balık stoklarının çoğu tamamen sömürüldüğü için gelecekte avcılıktan sağlanan üretiminin artması beklenmemektedir, bu nedenle talebin giderek artan bir payının yetiştiricilik sektörüne karşılanması gerekmektedir.

## Sektör muhtelif faydalar sağlıyor

Türkiye'de denizlerde ve tatlı sularda sürdürülen su ürünleri yetiştiriciliği, nüfusun sağlıklı, besleyici ve lezzetli gıda ihtiyacını karşılamakta, ticari faaliyet yaratmakta, halka istihdam sağlamakta ve iç ve dış ticaret yoluyla ülke ekonomisine katkıda bulunmaktadır. Sektör, son yirmi yılda önemli bir ivme kazanmıştır. Kaynakların etkin kullanılması, kültür üretimi yapılan tür sayısının çoğaltılması,



**Türkiye önemli bir levrek, çipura ve gökkuşuğu alabalığı ihracatçısıdır. Üreticiler, yurtdışı pazarlarını genişletmek amacıyla balıkların tanıtım için düzenli olarak fuarlara katılmaktadır (arşiv fotoğrafı).**

ıslah ve geliştirme çalışmalarının gerçekleştirilmesi, üretimin artırılması, su ürünleri arz-talep dengesinin sağlanması, balık stoklarının korunması ve desteklenmesi, yeni istihdam olanaklarının yaratılması ve ihracata yönelik bir sektörün geliştirilmesi amacıyla önemli çalışmalar yürütülmektedir

Sektörü düzenleyen politikalar, istikrarlı bir yasal çerçeve oluşturma ve yönetim önlemlerini tanımlama yoluyla balık ve su ürünleri yetiştiriciliğini desteklemek üzere tasarlanmıştır. Bu çalışmalar, yeni teknolojik olanaklar ve üretim,

işleme ve muhafaza tekniklerindeki gelişmeler sayesinde, kültür ürünlerinin üretiminde ve ihracatında artış sağlanmıştır. Hem üretim hacimleri, hem de yurt içi ve yurt dışı satışlar umut verici bir şekilde yükselmeye devam etmekte, dolayısıyla su ürünleri yetiştiriciliği sektörünün ülke ekonomisine katkısını her yıl artırarak sürdürmesi beklenmektedir. Türkiye'nin beş yıl önce 178 bin ton ve 1 milyon dolar düzeyinde olan akuakültür ihracatı, pandeminin olumsuz etkilerine rağmen 2022 yılında 251 bin ton ve 1,65 milyar dolar düzeyine yükselerek 100'den fazla ülkeye ulaşmıştır.

2023 yılında ihracat hacmi ve değerinin bu rakamları aşması beklenmektedir. Buna karşılık, 2022 yılında 313 milyon dolar değerinde, 115 bin tonluk su ürünleri ithalatı yapılmıştır.

## Deniz ürünleri ağırlıklı olarak AB ülkelerine ihraç ediliyor

Su ürünlerinin dış ticaret dengesinde, Türkiye'nin lehine olumlu bir ivme yakalanmıştır. İhracat son on yılda istikrarlı bir şekilde artmış ve Türkiye menşeli su ürünleri dünya pazarında kabul görmüştür. Genel



**Türkiye'nin levrek ve çipura üretimi 2022 yılında 309 bin tona ulaşmıştır. Bu balıklar denizde bulunan kafeslerde yetiştirilmekte, ardından hasat edilerek Avrupa ülkelerine ve diğer ülkelere satılmak üzere işlenmektedir.**

olarak Türkiye menşeli su ürünlerinin pazar avantajının yüksek olduğu ve ihracat performansının artırılabilirliği düşünülmektedir. Türkiye'nin üretim kapasitesi, tür çeşitliliği, üretim teknolojisi, Avrupa Birliği normlarına uygun ürün işleme becerisi ve hedef pazarlara coğrafi yakınlığı, ihracat performansını arttıran avantajlar arasında yer almaktadır.

Türkiye'nin dört bir yanında, kimi küçük kapasiteli, kimiye büyük kapasiteli su ürünleri yetiştiriciliği işletmeleri bulunmaktadır. Kendi kuluçkahaneleri, yem fabrikaları, yetiştirme tesisleri, ürün paketlenme ve işleme fabrikaları, satış ve pazarlama departmanları olan dikey olarak entegre grupların sayısı her geçen yıl artmaktadır. Türkiye, balık yetiştiricilerine sunduğu deniz ve tatlı su üretim alanları sayesinde, levrek (*Dicentrarchus labrax*) ve çipura (*Sparus aurata*) üretiminde dünya birincisi, gökkuşaağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) üretiminde ise dünya ikincisidir. Her üç türün Avrupa'daki en büyük üreticisidir. 2022 yılında alabalık

üretimi 191 bin ton, levrek üretimi 157 bin ton ve çipura üretimi 152 bin ton civarında olmuştur. Türkiye, dünyanın en büyük ikinci levrek ve çipura ihracatçısıdır ve bu balıkların büyük kısmı AB ülkelerine ihraç edilmektedir.

### **Diğer türler küçük miktarlarda yetiştiriliyor**

Türkiye'de, sarıağız, karagöz, sinarit, traça ve mercan balığı gibi diğer Akdeniz türlerinin de yetiştiriciliği yapılmaktadır. Son yıllarda midye yetiştiriciliğinde de önemli gelişmeler yaşanmaktadır. Japon mutfağının vazgeçilmez ton balığı, Türkiye'nin önemli ihraç ürünlerinden biridir. Gökkuşaağı alabalığı Türkiye'de yetiştirilen başlıca salmonid türüdür ve yaygın olarak yetiştirilmektedir. Ülkenin su ve çevre koşullarına uygun olan bu tür, ülkenin suları soğuk olan nehirlerinde, göllerinde ve rezervuarlarında yetiştirilmektedir.

Karadeniz'deki çiftliklerde ve ağ kafeslerde yetiştirilen, "Türk

somonu" adı altında pazarlanan iki kilonun üzerindeki alabalık, şirketlerin bu balık için hazır olan pazarı keşfetmesiyle birlikte, son yıllarda Türkiye su ürünleri endüstrisinin yükselen yıldızı olmuştur. Gökkuşaağı alabalığı, tatlı su çiftliklerinde geçirdiği on iki ayın ardından altı ila sekiz ay boyunca deniz kafeslerinde tutulmakta ve iki yıldan kısa bir sürede hasat boyuna ulaşmaktadır. Gökkuşaağı alabalığının ortalama büyüklüğü 250-350 gram iken, Türk somonu ortalama 2 ila 3 kg arasındadır ve büyük bireyler 5 kg'a ulaşabilir. Eti koyu pembe renkli, sert ve çok lezzetlidir. Türk somon üreticileri ve işleme sektörü fileto, dondurulmuş bütün balık, tütsülenmiş balık ve havyar gibi katma değerli ürünler üreterek geniş bir tüketici kitlesine hitap etmektedir.

### **Sonu gelmeyen yeni pazar arayışı**

Türkiye'nin su ürünleri ihracatının yaklaşık dörtte üçü çiftlik balıklarından oluşmaktadır. Bu

ürünler yüksek üretim standartları, kaliteleri ve lezzetleri nedeniyle dünya pazarlarında rağbet görmektedir. Yine de sektör atalete kapılmamaktadır; Farkındalık yaratarak ve ürün çeşitliliğini artırarak balıklara yeni pazarlar edinmeye odaklanılmıştır. Devlet kurumları ile özel sektör, geleceğe yönelik bir yol haritası oluşturmak için birlikte çalışmaktadır. Bu, pazar çeşitliliğini geliştirmeye ve sektörü tanıtmaya yönelik projeleri de içermektedir. İdari merciler, üretici ve ihracatçı birlikleri ve sivil toplum örgütleri dahil olmak üzere, tüm paydaşları kapsayan faaliyetler yürütülmektedir. Örneğin, ticaret fuarlarında, her birinin kendine ait standı bulunan birçok şirketten temsilcilere evsahipliği yapmak üzere, büyük bir Türk pavyonu kurulmaktadır. Temsilciler burada ürünlerini sunar ve tadım seansları düzenlerler. Sektörün tüm temsilcileri, yeni müşteriler bulmak üzere yüksek kaliteli Türkiye menşeli su ürünlerinin pavyonu ziyaret edenlere etkili bir şekilde tanıtılmasını sağlamak için birlikte çalışır.



**Türkiye’de stok** takviyesine yönelik balık yetiştirme programı yıllar içinde önemli yol kat etti

# Stok takviyesi sayesinde biyoçeşitliliğin uğradığı zarar hafifletiliyor

Dünyanın geri kalanında olduğu gibi Türkiye’de de sucul biyoçeşitlilik, iklim değişikliğinin etkileri, istilacı türlerin olağanüstü bir hızla yayılması, habitat kayıpları, sanayileşmenin yoğunlaşması, suyun ve sulak alanların farklı amaçlarla kullanımının artması ve balıkçılık baskısı nedeniyle tehdit altındadır.



Tarım ve Orman Bakanlığı, Türkiye

Su kaynaklarının balıklarla yeniden doldurulması yoluyla stokların yeniden oluşturulmasına katkıda bulunularak, ticari ve hobi amaçlı balıkçılık desteklenmekte ve biyolojik çeşitlilik kayıplarıyla mücadele edilmektedir. Fotoğrafta bir sazın yetiştirme tesisi görülmektedir.

**S**tok takviyesi, tür kayıplarını önlemek ve mevcut stokları artırmak için yararlı bir araçtır. Bu nedenle, su kaynaklarında stok takviyesi yapan ülkeler tarafından çok çeşitli balık yetiştirme programları yürütülmektedir. Bu tür programlar kapsamında doğaya salınan genç balık sayısının yılda 200 ila 500 milyar birey arasında olduğu tahmin edilmektedir.

## Yetiştirme programlarının amaçları farklılık gösteriyor

Türkiye’nin zengin su kaynakları arasında, 200 doğal göl, 1.004 baraj gölü, 587 gölet, 177.000 km uzunluğunda nehirler ve 24,6 milyon hektarlık kıyı şeridi alanı bulunmaktadır. Türkiye’de 530

deniz balığı türü ve yarısı endemik olan 380 tatlı su balığı türü dahil olmak üzere, yaklaşık 10.000 sucul bitki ve hayvan türü yaşamaktadır. Enerji, sulama ve taşkın önleme amacıyla inşa edilmiş olan baraj ve göletler bazı türlerin göç yollarını kısıtlayabilmektedir. Tarım ve Orman Bakanlığı’na bağlı Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğü, Türkiye’deki balık ve

su ürünlerinin tür çeşitliliğini ve stoklarını korumak ve geliştirmekle görevlidir. Amaç, sağlıklı gıdaya erişimi kolaylaştırmak ve özellikle kırsal kesimde yaşayan insanlar için kaliteli ve sağlıklı bir protein kaynağı sağlamaktır. Ticari balıkçılığı desteklemek, yerel balıkçılara ek gelir sağlamak ve baskı altındaki türlere takviyede bulunmak için, bölgelere özgü balıklar yetiştirilerek



## Stok takviyesi için yapılan balık üretiminin gelişimi (birey sayısı, tüm türler)

Yıl	Balık sayısı
2011	28,953,000
2012	28,450,290
2013	31,804,000
2014	30,920,000
2015	31,251,000
2016	40,652,000
2017	40,443,000
2018	39,090,000
2019	34,961,000
2020	30,046,150
2021	61,144,450
2022	89,388,150
2023	104,476,000

Tarım ve Orman Bakanlığı, Türkiye

o bölgelerin su kütlelerine yeniden yerleştirilmektedir.

Balık üretimine yönelik ilk kuluçkahane 1950'li yılların sonuna doğru Bolu'nun Yedigöller bölgesinde, yılda 50.000 balık kapasitesiyle kurulmuştur. İlerleyen yıllarda yatırımlar artmış ve Adana, İzmir, Edirne, Elazığ, Şanlıurfa ve Amasya illerinde sadece balık yetiştiriciliği için üretim yapan kuluçkahanelerin sayısı yediye çıkmıştır. Artan talebi karşılamak ve bilimsel su ürünleri yetiştiriciliği çalışmaları yapmak üzere 1980'li yıllardan itibaren Antalya, Trabzon, Isparta ve Elazığ'da bakanlığa bağlı Su Ürünleri Araştırma Enstitülerinde hem deniz hem de tatlı su balıkları için kuluçkahaneler kurulmuştur. Bugün Türkiye'de, yetiştiricilik amaçlı balık üretimi yapan devlete ait 11 tatlı su balığı kuluçkahanesi,

iki deniz balığı kuluçkahanesi ve tamamlanmak üzere olan bir midye kuluçkahanesi olmak üzere toplam 14 kuluçkahane bulunmaktadır. Ayrıca, farklı büyüme aşamalarındaki balıklar, Türkiye'nin çok sayıdaki gelişmiş özel sektör kuluçkahanelerinden de temin edilebilmektedir.

### Stok takviyesi için yetiştirilen türler sayıca çoğaldı

Devletin stok takviye politikası, faaliyetlerin ilk başladığı 1950'lerden bu yana ilerleyen bilgiler ve artan deneyimler ışığında sürekli olarak güncellenmiştir. Günümüzde balık stoklarını arttırmaya yönelik takviye faaliyetleri, bir türün korunması için bir su kütlesinden diğerine zorunlu transferi söz konusu olmadığı sürece, sadece bir su kütlesinde doğal olarak bulunan türlere odaklanılarak yürütülmektedir. Bu bağlamda, 1980'lerde stok takviyesi ağırlıklı olarak kahverengi alabalık ve sazan türleri ile gerçekleştirilirken, yıllar geçtikçe stokları desteklenen türlerin sayısı giderek artmıştır. Doğada popülasyonu azalan ve doğal popülasyonu artırılmak istenen türler de stok takviyesi için uygulanan yetiştirme programının bir parçası haline gelmiştir. Şu anda bu amaçla yetiştirilen türler arasında; adi sazan (Cyprinus carpio), Avrupa yayın balığı (Silurus glanis), kahverengi alabalık (Salmo trutta), Avrupa levreği (Perca fluviatilis), şabut (Arabibarbus grypus), Siraz balığı (Capoeta umbla), dağ alabalığı (Salmomacrostigma), dere alabalığı (Salvelinus fontinalis), Abant alabalığı (Salmo abanticus), Karadeniz somonu (Salmo labrax), Rus mersin balığı (Acipenser gueldenstaedtii) yıldızlı mersin balığı

(Acipenser stellatus), Türk kereviti (Pontastacus leptodactylus) ve sülük (Hirudo verbana) gibi tatlı su türlerinin yanısıra, kalkan (Psetta maxima), çipura (Sparus aurata), levrek (Dicentrarchus labrax), sarıağız (Argyrosomus regius) ve lahoz (Epinephelus aeneus) gibi bazı deniz balıkları bulunmaktadır

Doğal veya insan kaynaklı engellerin göç eden türlerin su sistemlerinden geçişini engellemesi veya balık geçitlerinin işlevini yitirmesi durumunda, doğadan toplanan anaçlardan üretilen balıklar, barajları inşa eden veya yöneten şirketler tarafından nehirler üzerindeki baraj rezervuarlarına yerleştirilmektedir. Su ürünleri kanunu 2020 yılında güncellendiğinde, kaynakların ve biyoçeşitliliğin korunması için, izinsiz ve yasa dışı balıkçılığa yaptırım uygulanmasını zorunlu kılınmıştır. Aradan geçen süre içinde Tarım ve Orman Bakanlığı balıkçılık politikalarını güncelleyerek ihtiyaç halinde daha fazla stok takviyesi yapabilmek üzere üretim kapasitesini yıllık 100 milyon balık seviyesine yükseltmiştir. Bu kapasite artışını sağlamak amacıyla kuluçkahaneler modernize edilmiş ve bazıları kapalı devre üretim sistemlerine geçmiştir. Ayrıca genel müdürlük, ülke genelinde stok takviye programları için sürdürülen bilimsel balık yetiştiriciliği çalışmalarını yönetmek üzere Su Ürünleri Bilimsel ve Teknik Danışma Kurulu'nu kurmuştur.

### Stok takviyesinin etkililiğinin tespiti için balıklar etiketleniyor

Program kapsamında, 2023 yılının son çeyreğinde, yukarıda listelenen türler arasında mersin balığı türüne ait 11.000 birey Balıkçılık ve

Su Ürünleri Genel Müdürlüğü tarafından etiketlenerek Karadeniz'e dökülen nehirlere bırakıldı. Balıkçılar tarafından avlanan etiketli mersin balıkları, balıkçıların bakanlığa bildirimde bulunmasının ardından tekrar denize bırakıldı. Bu faaliyetler önümüzdeki yıllarda da devam edecektir.

Türkiye'deki balık yetiştirme programının etkinliğini ve ekosistem üzerindeki etkisini izlemek amacıyla, ülkenin su kaynaklarındaki genetik çeşitliliği belirlemeye yönelik bir araştırma projesi yürütülmektedir. Proje artık son aşamaya gelmiştir. Ayrıca, doğada hızlı büyüyen sazan türlerinin geliştirilmesi amacıyla ıslah çalışmaları başlatılmıştır. Genel Müdürlük, önceki çalışmaları takiben, 2024 yılında farklı bölgelerde denize ve 14 ayrı rezervuara bırakılan balıkları etiketleyerek yetiştirme programlarının etkisini izlemeyi planlamaktadır. Balıkların bu etiketli balıkları, balıkların büyüklüğü ve yakalandıkları yere ilişkin verilerle birlikte bakanlığa bildirmeleri beklenmektedir. Bu sayede izleme görevlileri doğaya salınan balıkların büyüme, hayatta kalma ve geri dönüş oranları hakkında bilgi sahibi olacaktır.

Türkiye'de stok takviyesi için sürdürülmekte olan balık yetiştirme programı, iklim değişikliği, biyolojik çeşitlilik kaybı ve kaynakların sürdürülebilir bir şekilde kullanılma ihtiyacı gibi meseleler göz önünde bulundurularak devam ettirilecektir.

*Dr. Mahir Kanyılmaz*  
Kaynak Yönetimi ve Balıkçılık  
Yapıları Departmanı  
Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel  
Müdürlüğü  
Tarım ve Orman Bakanlığı

Yüksek fiyatlar küresel deniz ürünleri ticaretini zorluyor

# İnsan tüketimi için daha fazla balık

Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) Balıkçılık Alt Komitesi (COFI:FT), 11-15 Eylül 2023 tarihleri arasında düzenlenen 19'uncu oturumu kapsamında balıkçılık ve su ürünleri yetiştiriciliğindeki küresel eğilimleri ele almak üzere Norveç'in Bergen kentinde toplandı. Toplantının odak noktalarından biri, küresel balık ve deniz ürünleri ticaretindeki, Koronavirüs krizinden sonra hızlanan ve giderek daha önemli hale gelen güncel gelişmelerdi.

FAO'nun Balıkçılık Alt Komitesi uzun yıllardır balıkçılık ve su ürünleri yetiştiriciliğinin gelişimindeki küresel eğilimler, YKK balıkçılık (yasadışı, kural dışı, kayıt dışı balıkçılık) ve deniz biyoçeşitliliğinin korunması gibi önemli konuları ele almaktadır. Bu yılki toplantıda öncelikle uluslararası balık ticaretindeki gelişmelere odaklanılmıştır. Sözkonusu gelişmeler, küçük ölçekli balıkçılar, küçük işletmeler ve gelişmekte olan ülkelere daha iyi pazar erişimi temin etmenin yanı sıra, balıkçılık ve su ürünleri yetiştiriciliği tedarik zincirlerinde daha fazla sosyal sorumluluğun sağlanmasıyla ilgilidir. Yapılan münazaralar, uluslararası su ürünleri ticaretinin, COVID-19 salgını ve müteakip küresel krizlerin neden olduğu ekonomik çöküşlerin ardından önemli sektörlerin daha hızlı bir şekilde

ayağa kalkmasına nasıl yardımcı olabileceği sorusu etrafında dönmüştür.

Denizcilik ekonomisi ve küresel balık ticareti birbiriyle yakından bağlantılıdır. Her ikisi de küresel ekonomi, gıda güvenliği ve milyonlarca insanın geçim kaynakları açısından kritik öneme sahiptir. Bu sektörlerin ekonomik açıdan sürdürülebilirliğinin ancak deniz ekosistemlerini koruyun ve muhafaza eden uzun vadeli sürdürülebilir yönetimle sağlanabileceği konusunda kapsamlı bir mutabakat bulunmaktadır. Sağlıklı bir denizcilik ekonomisinin ve küresel gıda sisteminin varlığını sürdürmesini sağlayan sorumlu iş uygulamaları da eşit derecede önemlidir. Herkesin bildiği gibi, balık ürünleri sadece bir ülke içinde değil, ulusal sınırların ötesinde de ticarete konu olmaktadır. Deniz ürünleri



**Balıkçılık faaliyetleri 2012'den 2021'e kadar yılda ortalama %0,3 oranında artarken, su ürünleri yetiştiriciliğinin üretimi yılda %3,9 oranında artmıştır.**

ticareti dinamiktir ve teknolojik ilerlemeler, değişen tüketici tercihleri, çevresel kaygılar ve jeopolitik gelişmeler gibi etkenlerden etkilenir. Balık ticaretinin taze balığın alım satımının ötesinde, dondurulmuş balık filetosu, katma değerli ürünler, konserve balık ve balık unu gibi işlenmiş ürünleri de kapsadığı dikkate alındığında, sözkonusu etkenlerin önemi daha da net bir biçimde ortaya çıkar. Okyanus ekonomisinin toplam değerini ölçmek zor olsa da, yıllık 3 trilyon ila 6 trilyon dolar arasında değiştiği tahmin edilmektedir. Bunun önemli bir kısmını ihracat oluşturur. Tüm denizcilik mallarının (örneğin balık, deniz ürünleri, gemiler ve liman ekipmanları) ve denizcilik hizmetlerinin (örneğin gemicilik ve kıyı turizmi) toplam ihracat değerinin 2021 yılına kadar 1,6 trilyon USD civarında olduğu tahmin edilmektedir.

Bunlar, balıkçılık ve su ürünleri yetiştiriciliğinin ve bunlarla ilgili ticaretin önemini açıkça ortaya koyan etkileyici rakamlardır. Küresel deniz ürünleri ve su ürünleri üretimi, esas olarak COVID-19 salgını ve Güney Pasifik'te deniz ürünleri sektörünü yavaşlatan El Niño olgusu nedeniyle 2019 ve 2020'deki iki yıllık durgunluğun ardından 2021'de 182 milyon tonluk rekor bir seviyeye ulaştı. Piyasa analistleri bu tür iklim ve jeopolitik olayları "zincir aksaklıklar" olarak da adlandırıyor ve bu aksaklıklar küresel tedarik ve lojistik operasyonlarını etkiliyor. Öte yandan, küresel balık ticaretini etkileyen sorunların ve engellerin çoğu insanlardan kaynaklanıyor. Bu nedenle Balıkçılık Alt Komitesi, DTÖ düzenlemelerinde tanımlanan şekilde şeffaf, uyumlu ve sağlam bir ticaret sistemi kurmanın önemini



**Asya kıtasında gerçekleştirilen akuakültür üretimi halihazırda toplam deniz ürünleri üretiminin yaklaşık üçte ikisini (%63) oluşturmaktadır.**

özellikle vurguluyor. Sözkonusu sistemler istikrarlı bir şekilde ve ayrımcılık yapılmaksızın uygulanmalıdır. Bu aynı zamanda gereksiz ticaret engellerinden kaçınmak anlamına da gelmektedir. Hijyen veya ithalat evrakları gibi konularda şart koşulan artan sayıda gereklilik, özellikle korona virüs pandemisi sırasında, balıkçılık ürünleri ve su ürünleri yetiştiriciliği ticareti üzerinde olumsuz bir etki yaratmıştır.

### FAO istatistikleri birçok analizin temelini oluşturuyor

FAO istatistikleri, küresel balıkçılık ve su ürünleri yetiştiriciliği ile ilgili birçok analiz ve sonucun temelini oluşturmaktadır. FAO, bu iki faaliyet alanıyla ilgili bilgi toplamak, toplanan bilgileri sentezlemek, analiz etmek ve yaymaktan sorumlu tek hükümetler arası kuruluştur. Doğruluğu zaman zaman eleştirilse de, balıkçılık ve su ürünleri yetiştiriciliği için mevcut en uzun zaman dizisini temsil eden bu veriler oldukça önemlidir.

FAO veri dizisi, 2012 ve 2021 yılları arasında toplam su hayvanı üretiminin %20 oranında arttığını göstermektedir. Balıkçılık son 10 yılda yıllık ortalama %0,3'lük bir

büyüme oranı yakalarken, su ürünleri yetiştiriciliği yılda %3,9 artarak 2021 yılında toplam küresel deniz ürünleri üretimine (çoğunlukla balık, kabuklular ve yumuşakçalar) %49,9 oranında katkıda bulunmuştur. Bununla birlikte, su ürünleri yetiştiriciliğinin toplam su ürünleri üretimindeki payı kıtalar arasında önemli farklılıklar göstermektedir. Bu oran %63 ile Asya'da en yüksek düzeydedir. Avrupa %21, Amerika %19, Afrika %18 ve Okyanusya %14 seviyelerine ulaşmıştır. Su ürünleri birçok ülkede önemli bir gelir kaynağı olmanın yanı sıra, ekonomik kalkınmanın itici güçlerindedir. Bu nedenle su ürünleri dünya çapında en çok ticarileştirilen gıdalar arasında yer alır. 2021 yılında, su ürünlerinin ticari değeri kara hayvanlarından (sığır, domuz, kümes hayvanları) elde edilen tüm et türlerinininkine eşdeğer olmuştur.

Dolayısıyla sağlıklı bir denizcilik ekonomisi, özellikle gelişmekte olan yoksul ülkelere, sosyal ve çevre dostu standartlara geçişi hızlandırmanın yanı sıra balıkçılık sektörü aracılığıyla ekonomik güçlerini artırma açısından da muazzam fırsatlar sunmaktadır. Bu bağlamda küresel Mavi Mutabakat balık sektöründe cazip yatırım fırsatları arz etmektedir. Bu nedenle,

ilgili gelişmekte olan ülkelerin küresel balık ticaretine daha iyi erişim sağlamalarının önündeki mevcut ticari engeller hızla tespit edilmeli ve kaldırılmalıdır. Kişi başına düşen su ürünleri tüketimindeki artış, uluslararası ticaretin küresel su ürünleri tüketimi üzerindeki etkisinin boyutunu göstermektedir. Dünya genelinde deniz mahsulü tüketimi (algler hariç) 1960'larda kişi başına ortalama 9,9 kg civarındayken, 2021 yılına kadar iki kattan fazla artarak 20,4 kg'a ulaşmıştır! Elbette ülkeler arasında ve müfrit ülkelerde kişi başına tüketimde, tüketilen ürünlerin hem miktarı hem de türleri açısından önemli farklılıklar vardır. Su ürünlerinin tüketimi Afganistan, Etiyopya veya Tacikistan'da kişi başına 1 kg'ın altında kalırken, İzlanda, Kiribati ve Maldivler gibi ülkelerde kişi başına 80 kg'ın üzerine çıkmaktadır. Kıtalar arasında da büyük farklılıklar görülmektedir. Asya su ürünlerinin en çok tüketildiği kıta olup Asya'yı sırasıyla Okyanusya, Avrupa, Amerika ve Afrika takip etmektedir.

### Balık ticareti büyük ekonomik önem taşıyor

Birçok ülke arzu ettiği balık ve deniz ürünlerine ancak küresel ticaret yoluyla ulaşabilmektedir.

Bununla birlikte, kişi başına düşen su ürünleri tüketimindeki artış oranı yıllar içinde yavaşlamış olup bu eğilimin devam etmesi beklenmektedir. Piyasa analistleri bu durumun ana nedeninin balık fiyatlarındaki önemli artış ve zengin ülkelerdeki talep artışı potansiyelinin azalması olduğunu tesbit etmiştir. Birkaç ülke hariç, buradaki talep büyük ölçüde doymuş durumdadır. İstatistikler, su kaynaklı proteinin düşük gelirli ülkelerin sofralarında zengin ülkelere kıyasla daha büyük bir rol oynama eğiliminde olduğunu göstermektedir (düşük gelirli ülkelerde %23, zengin ülkelerde %13 protein arzı). Küresel ortalamaya bakıldığında, su ürünleri 3,3 milyar insana sağlanan yüksek kaliteli hayvansal protein arzına en az %20 oranında katkıda bulunmaktadır.

AB, ithal deniz ürünleri için en büyük pazar olmaya devam etmektedir. 2021 yılında 58 milyar \$'a ulaşan AB'nin deniz ürünleri ithalatı küresel ithalat değerinin %34'üne tekabül etmiştir (AB içi ticaret işlemleri dahil). ABD, %17'lik pazar payıyla (30 milyar \$) en büyük ikinci deniz ürünleri ithalatçısı olup ABD'yi Çin (17 milyar \$ = %10) takip etmektedir. Japonya ciddi bir krizden geçmiştir. Ülke 2000'li yılların başına kadar en



2021 yılında, yüksek gelirli ülkeler ağırlıklı olarak somon, karides ve ton balığı gibi kaliteli ve pahalı ürünleri ithal etmeye devam edecektir.



Önemli bir gelir kaynağı ve ekonomik kalkınmanın itici güçlerinden biri olan su ürünleri, en çok ticareti yapılan gıda çeşitlerinden biridir.





**Salmonidler (alabalık ve somon) 2021 yılında toplam değerinin %19'una tekabül eden bir payla, uluslararası balık ve deniz ürünleri ticaretinde en büyük paya sahip tür grubunu oluşturmuştur.**



**Bütün olarak, fileto halinde veya başka biçimlerde pazara sunulan dondurulmuş ürünler 2021 yılında toplam küresel ithalat değerinin neredeyse yarısını oluşturmuştur (%46).**

büyük ikinci ithalatçıydı (1995'te bu pay %32 idi), ancak o zamandan bu yana değişen beslenme biçimleri ve azalan nüfus nedeniyle ithalat istikrarlı bir şekilde düşmüştür. 2021 yılında Japonya, toplam küresel deniz ürünleri ithalatının yalnızca %8'ini gerçekleştirmiştir. Balıkçılık ürünleri doğrudan gıda olarak tüketilmekte veya gıda dışı amaçlarla, örneğin balık unu ve balık yağı halinde, hayvan yemi veya av yemi olarak ve tıbbi amaçlarla kullanılmaktadır. Balıkçılık Alt Komitesi, balıkçılık ürünlerinin insanlar tarafından gıda olarak

tüketilen payının 1960'larda %67 seviyesindeyken 2021'de yaklaşık %88'e yükselmesini muazzam bir başarı olarak değerlendirmektedir.

Küresel balık ve deniz ürünleri ticareti 1976-2021 yılları arasında yılda ortalama %6,5 oranında büyümüştür. Bu genişleme büyük ölçüde küresel ekonomik büyümeden kaynaklanmış, zira serbest ticaret politikaları ve teknolojik gelişmeler ithalatçı ve ihracatçıların giderek daha uzak pazarlara ulaşmasına yardımcı olmuştur. 2021 yılında küresel deniz ürünleri ticareti 177 milyar

dolarlık rekor bir seviyeye ulaşmıştır. 2022 yılı için yapılan tahminler, bu değer yaklaşık %8 artarak 190 milyar \$'lık yeni bir zirveyi temsil edeceğini göstermektedir. Özellikle jeopolitik çatışmalar ve iklim felaketlerinin yanı sıra uluslararası tedarik zincirlerini geçici olarak sekteye uğratan lojistik sorunların baskısı altında elde edilen bu başarı dikkate değerdir. Deniz ürünlerinin ticaret değerindeki keskin artış sadece gıda fiyat enflasyonundan kaynaklanmamakta, aynı zamanda küresel ekonominin COVID-19'un yol açtığı durgunluktan sonra yavaş yavaş toparlanmasıyla desteklenen artan küresel talebi de yansıtmaktadır.

Ancak bu ülkelerin küresel ithalat-taki payı düşmeye devam ederken, düşük ve orta gelirli ülkeler genel refaha paralel olarak büyüyen iç taleplerini karşılamak için ithalat onarlarını giderek arttırmaktadır. Bu gelişmenin en önemli örneği, deniz ürünlerinin ithalatında da ihracatında da giderek daha önemli bir rol oynayan Çin'dir (Çin, şu anda küresel deniz ürünleri ticaretinin %12'sini gerçekleştirmektedir).

2022'ye ilişkin ön veriler, Çin'in tarihte ilk kez deniz ürünlerinde değer bazında net ithalatçı haline gelmiş olabileceğini göstermektedir. Çin'in 2022'deki deniz ürünleri ithalatının (2021'e kıyasla %20'den fazla artışla) 27,7 milyar dolara, ihracatının ise (2021'e kıyasla %6'lık bir artışla) 24,9 milyar dolara ulaştığı tahmin edilmektedir. Küresel pazarı büyük olasılıkla etkileyecek olan bu gelişme -en azından bazı ürünlerle ilgili olarak - geleneksel pazar paylarını değiştirebilir. Gelecekte büyük ithalatçıları, hem niteliksel hem de niceliksel bağlamda deniz ürünlerine olan talebi karşılayabilmek için Çin ile daha sıkı bir rekabete girmek zorunda kalacaklardır.

Değer açısından bakıldığında, yüksek gelirli ülkeler 2021 yılında toplam küresel deniz ürünleri ithalatının %76'sı ile yine bu pazardaki en baskın oyuncu olsalar da, hacim bazında payları %55 gibi çok daha düşük bir seviyede kalmaktadır. Bu dengesizlik, zengin ülkelerin ağırlıklı olarak yüksek kaliteli ve pahalı ürünleri (somon, karides, ton balığı gibi) ithal ettiğini göstermektedir.

Dünyanın en büyük ikinci deniz ürünleri ihracatçısı Norveç, 2021



**Asya sadece en büyük su ürünleri üreticisi değil aynı zamanda en büyük balık ve deniz ürünleri tüketicisidir.**

yılında deniz ürünleri ihracatının %8'ini gerçekleştirmiştir. Tahmin edilebileceği üzere, bu ihracat ağırlıklı olarak su ürünleri yetiştiriciliğinden elde edilen Atlantik somonu ve alabalıktan oluşmuş, fakat bunların yanısıra avlanan morina balıkları da ihraç edilmiştir. Vietnam üçüncü en büyük ihracatçıdır ve onu son yıllarda ihracatını önemli ölçüde artıran Hindistan takip etmektedir. Akuakültür üretimi önemli ölçüde arttığından, çiftliklerde yetiştirilen balıklar, yengeçler ve yumuşakçalar uluslararası balıkçılık ticaretinde giderek daha önemli bir rol oynamaktadır. Ancak bu oranın ne kadar yüksek olduğunu kesin olarak belirlemek mümkün değildir zira sadece birkaç ülke ticaret istatistiklerinde su ürünlerini menşesine göre net bir şekilde ayırmaktadır. Salmonidler (alabalık ve somon) 2021 yılında bir kez daha en değerli tür grubu olmuş ve uluslararası ticaret yapılan balıkçılık ürünlerinin toplam değerinin %19'unu oluşturmuştur. Bu gelişme 2022 yılında da devam etmiştir: Salmonidlerin ihracat değeri yine keskin bir artış gösterirken, ihraç edilen miktar genel olarak sabit kalmıştır. Somon fiyatlarının her zamankinin üzerinde seyretmesi, üretim hacimleri çok düşük kalırken küresel talebin giderek arttığına işaret eden bir göstergedir. 2023'teki gelişmeler, özellikle

arz açısından hala belirsizdir, zira başlıca üretici ülkelerde ciddi değişiklikler yaşanmaktadır. Norveç ve Faroe Adaları'nda somon üreticilerine yönelik vergi oranları yükseltilmiş olup Şili'de ise yeni balıkçılık yasaları tartışılmaktadır, bu nedenle sektörde yatırımlar şu anda çok ihtiyatlı bir biçimde yapılmaktadır.

### Karidesle ilgili fiyat hareketlerini tahmin etmek zor

Somondan sonra su ürünleri yetiştiriciliğindeki en önemli ikinci tür grubu, en başta karides gelmek üzere, 2021'de küresel deniz ürünleri ticaretinin değerinin %17'sini oluşturan kabuklulardır.

Bu açıdan en önemli ihracatçı ülkeler olan Hindistan, Ekvador ve Vietnam, küresel kabuklu deniz ürünleri ihracatının değer itibarıyla yarısını gerçekleştirir. Başlıca ithalat pazarları ise ABD, Çin ve Avrupa Birliği'dir. Karides pazarının 2023 yılındaki gelişimini tahmin etmek çok zordur, zira 2022 yılında karides üretim maliyetlerinde görülen artış, fiyat artışlarıyla tam olarak dengelenememiştir. Sonuç olarak, birçok karides yetiştiricisi 2023'ün ilk aylarında havuzlarını stoklamamış ve bu da genel olarak karides üretiminde düşüşe yol açmıştır.



**2022'de artan karides üretim maliyetleri tam olarak telafi edilemediğinden, karides yetiştiricileri 2023'ün başlarında daha az karides üretmiştir.**



**COVID-19 ve El Niño olgusu 2019 ve 2020'de Güney Pasifik'te balıkçılığı sektöre uğrattı. Birçok gemi limanda kaldı veya demir attı.**

Ekvador-Çin ticaret anlaşmasının küresel piyasaları ne ölçüde etkileyeceği de belirsizdir. Ekvador menşeli karidese Çin pazarına gümrüksüz erişim sağlayan bu anlaşma, küresel emtia akışını iyileştirme potansiyeli taşımaktadır.

Dünya genelinde, karideslerin büyük kısmının yanısıra pek çok diğer su ürünü dondurulmuş olarak satılmaktadır. Bütün olarak, fileto halinde veya başka biçimlerde pazara sunulan dondurulmuş ürünler 2021 yılında tüm ithalatın toplam değerinin neredeyse yarısını oluştururken (%46), dondurulmuş ürünleri taze (%24) ve işlenerek korunmuş ürünler (%21) takip etmiştir. Uzun vadede, taze ürünlerin payı giderek artarken, tüketime hazır ürünler ve konserve ürünler (kurutulmuş, tütsülenmiş vb.) buna bağlı olarak önem kaybedecektir.

Balıkçılık ve su ürünleri yetiştiriciliği sektöründeki aylık fiyat dalgalanmalarının takibi için yararlanılan FAO Balık Fiyat Endeksi (FPI), balık ve deniz ürünü fiyatlarının yıllar içinde önemli ölçüde arttığını göstermektedir. Nominal olarak bakıldığında, FPI Ocak 2000'de 65 puan seviyesindeyken Nisan 2023'te 130 puana yükselmiştir. Bu dönemde bir miktar dalgalanma olsa da, artış eğilimi açıkça görülmektedir. En büyük fiyat artışı,

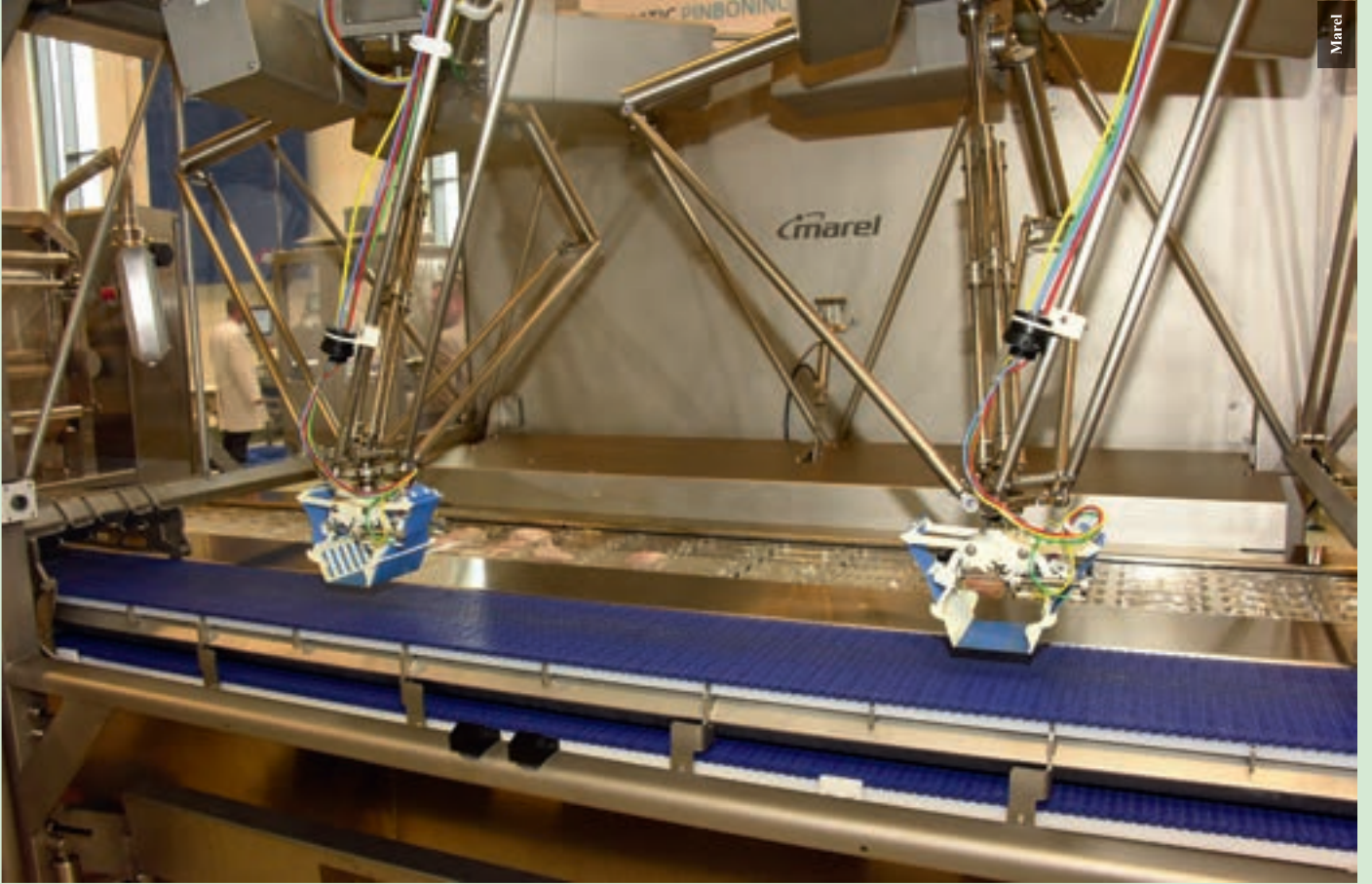
FPI'nin nominal olarak %19 oranında arttığı 2021 ve 2022 yılları arasında gerçekleşmiştir. Bununla birlikte, bu gelişme son noktasına ulaşmış gibi görünmemektedir, zira mevcut verilere göre 2023'ün ilk dört ayında FPI %4 oranında artmıştır. Deniz ürünleri fiyatlarında 2023 yılında görülen artış eğilimi, Mart 2022'de zirve yaptıktan sonra aylık bazda düşüş gösteren FAO Genel Gıda Fiyat Endeksi'ndeki düşüşle tezat oluşturmaktadır. Bununla birlikte, FPI yalnızca ortalama bir değer olup, türler arasındaki ve su ürünleri yetiştiriciliği ile balık avcılığının üretim düzeyleri arasındaki farklılıkları göstermez. Yıllar boyunca, balıkçılık alt endeksi su ürünleri yetiştiriciliği alt endeksinden daha az değişken olma eğiliminde olmuştur. Ancak 2022 yılında bu eğilim tersine dönmüş ve Balıkçılık Alt Komitesi uzmanları bu durumu, arz tarafında farklı alt bölgelerdeki maliyet yapısının istikrarsız oluşuyla açıklamıştır. Koronavirüs öncesi yılların seviyelerine nazaran halâ önemli ölçüde yüksek olan nakliye maliyetleri özel önem taşıyan bir etkidir. Birleşmiş Milletler'e (UNCTAD) göre nakliye maliyetleri 2020 yılında %50, 2021 yılında ise %208'e varan oranlarda artmıştır. Bu artışın, 2022 yılında kaydedilen %3,2 oranındaki hafif düşüşle telafi edilmesi mümkün değildir. *Manfred Klinkhardt*



Zahmetsiz, hızlı ve verimli; Otomatik sistemler

# Balık işleme robotlara yaptırılabilir mi?

Balıklar ve deniz ürünleri dikkatli bir şekilde işlenmesi gereken hassas gıda ürünleridir. Balıkçılık sektörü, diğer endüstrilere kıyasla ürün işlemede otomatik sistemleri veya robotları çok az kullanmıştır. Ancak, personel yetersizliği, artan maliyetler ve tedarik dalgalanmaları gibi artan zorluklar göz önüne alınarak, balıkçılık endüstrisi artık otomatik sistemlerden yararlanma olasılığını araştırmalı ve bu konuyu ciddi bir şekilde ele almalıdır.



Ürünü alıp ambalaja yerleştiren robotik bir sistem. Bu manevra bir insan için basit olsa da, bir makine için oldukça karmaşıktır. Mühendisler böyle bir sistemi tasarlarken çok sayıda parametreyi dikkate almak durumundadır

**B**alık, türleri ve boyutları itibariyle çok büyük çeşitlilik arz eden doğal bir ürün olmakla birlikte, ne yazık ki çok çabuk bozulmaya meyillidir. Bunun işleme ve depolama prosedürleri üzerinde anlamlı bir etkisi vardır, dolayısıyla sözkonusu prosedürler

su ürünlerinin kalitesini ve güvenliğini etkiler. Balık işlemede hız, çok önemli bir faktördür. Ancak, personel eksikliği veya karaya çıkış verilerindeki dalgalanmalar nedeniyle çoğu zaman bu konuyla ilgili zorluklar yaşanır. Bu zorluklara rağmen, müşterilerin kalite gereksinimleri

artmaya devam etmekte ve işleme şirketleri üzerinde muazzam bir baskı oluşmaktadır. Ayıklama, çeşitli işleme adımları, paketlenme, depolama ve ürünlerin nakliyesi dahil olmak üzere neredeyse tüm alanlarda acil eylem ihtiyacı vardır. Benzer zorluklar, yenilikçi

teknolojilerin giderek insan emeğinin yerini aldığı, hassasiyeti sürekli hale getirerek rekabet gücünü artırmak için artan oranda kullanıldığı diğer sektörlerde de mevcuttur. Bu dönüşümün merkezinde, başta görüntü tanıma sistemleri, yapay zeka ve sensör teknolojisi sayesinde



performansları sürekli artmakta olan robotlar olmak üzere, akıllı işleme makineleri yer almaktadır. Bir zamanlar basit mekanğin hakim olduğu yerlerde, bugün genellikle kendi kendine öğrenen sistemler kullanılmakta ve insan ile makine arasında bir ortaklık kurulmaktadır.

Endüstriyel robotlara yönelik küresel talebin artması nedeniyle, en iyi çözümlere ulaşmak için uluslararası bir rekabet baş göstermiştir. Avrupa Birliği üye ülkeleri 2022 yılında, bir önceki yıla göre %6'lık bir artışla yaklaşık 72.000 ünite kurmuştur. Otomotiv endüstrisi eskiden beri endüstriyel robotların birincil tüketicisi olmuştur. Muhtemelen herkes, hepsi sihirli bir el tarafından kontrol ediyormuş gibi görünen robotların, otomobillerin kaportalarını hatasız bir şekilde monte ettiği veya boyadığı ıssız üretim alanlarının görüntülerine aşınadır. Öte yandan, robot teknolojisi artık metal, makine, plastik ve kimya endüstrileri gibi diğer sektörlerde de kullanılıyor. Robotik alanındaki hızlı ilerlemeyle birlikte bu olağanüstü makineler giderek daha fazla görev üstleniyor. Robotlar insanlardan daha hassas ve çok yönlüdür, günün her saati yorulmadan veya elleri titremeden çalışırlar. Dahası, modern robotlar en az insanları kadar hassas bir iş çıkarabiliyor.

### **Bilim kurgu günlük hayatın bir parçası haline geliyor**

Bilim kurgunun gündelik hayata ait bir gerçeklik haline gelişi, uzun zamandır gerçekleşmekte olan bir olgudur. 1921 yılında yazar Karel Čapek, RUR (Rossums Universal Robots) adlı dramasında insansı robot kavramını ortaya atmış ve "robot" terimini Rusça "iş" anlamına gelen "rabota" kelimesinden türetmiştir. Oyun, işçilerini işten çıkarıp onların yerine yapay varlıkları yerleştirmeye çalışan vicdansız bir girişimciyi anlatmaktadır.

Čapek'in insan benzeri makinelerle ilgili vizyonu, bugüne kadar halkın hayal gücünü şekillendirmeye devam etmiştir. Bu arada, insan formundaki bu tür robotlar, yaşlıların bakımı ve yemek hizmetleri gibi belirli alanlarda halihazırda mevcuttur, ancak bunlar yelpazenin yalnızca küçük bir bölümünü oluşturmaktadır. Aslında, günlük yaşamdaki robotlar genellikle çok farklı bir görünüme sahiptir, öyle ki mevcut görünümlerine bakıldığında robot oldukları hemen anlaşmaz. Örneğin, mobil robotlar artık çimleri biçmek, evleri süpürmek, mayınları etkisiz hale getirmek, tarlaları sürmek ve çeşitli sektörlerde otonom taşıyıcılar olarak malzeme taşımak için kullanılmaktadır. Tüm robotların kolları yoktur ve pek çoğu insana benzemez, ancak robotlar, insanları ağır, yorucu, sıkıcı, kirli veya tehlikeli işlerden kurtarmak için giderek daha önemli hale gelmektedirler. Hatta, insanlarla yakın bir şekilde çalışmak üzere tasarlanan "cobot" lar ("işbirliği" ve "robot" kelimelerinin birleşimi) gibi bazı robotlar, insanlarla doğrudan etkileşime girmektedir.

Robotların çeşitli sektörlerde giderek daha yaygın bir şekilde kullanılmasına rağmen, balık işleme endüstrisi henüz bu teknolojiyi tam olarak benimsememiştir. Balıkların münferit özelliklerinin daha iyi değerlendirilmesine olanak sağladığı için işin büyük bir kısmı hala manuel olarak gerçekleştirilmektedir. Makinelerin halihazırda kullanımda olduğu alanlarda bile, genellikle manuel besleme gerekmektedir. İnsanların sadece kontrol ve denetim görevlerini yerine getirdiği, tamamen kendi kendine yeten işleme hatları son derece nadirdir. Bununla birlikte, balık ve deniz ürünleri işlemede, otomasyondan faydalanılabilecek belirli alanlar vardır. Bazı alanlar akıllı makinelerin kullanımı için kelimenin tam anlamıyla "yalvarmaktadır". Bunun nedeni, bazı faaliyetlerin monoton



**Robotlar insanları soğuk ve nemli ortamlarda tekrarlanan fiziksel olarak zorlayıcı işler yapmaktan kurtarabilir.**

ve mükerrer ve bazı çalışma koşullarının nahoş ve itici olmasıdır. Aşırı soğuk odalar, nemli hava, kaygan zeminler ve keskin kesici aletler çalışanların sağlığı açısından tehlikeli dahi olabilir. Ayrıca, tedarik zincirlerinin değişkenliği de sorunlara neden olmaktadır. Taze ürünler geldiğinde veya pazardaki talep aniden arttığında, hızlı bir şekilde harekete geçilmesi gerekir, bu da çalışma saatlerinin tahmin edilmesini zorlaştırır. Bu koşullar altında, özellikle işgücü maliyetleri yükseldiği için, işe uygun personel bulmak kolay olmaz. Ücretler yükseldikçe, bazı üreticiler emek yoğun süreçleri üretim maliyetlerinin daha ucuz olduğu ülkelere

kaydırmaktadır. Ancak bu durum, kendi ülkelerinde yaşanan iş kayıpları nedeniyle giderek artan protestolara yol açmaktadır.

### **Robotların potansiyelinden seçici bir şekilde yararlanılıyor**

Orta vadede, balık işlemede daha fazla makineleşme ve otomasyon kaçınılmaz olacaktır. Somon, ringa veya uskumru gibi bol miktarda bulunan ve bireyleri yaklaşık olarak eşit boyutlarda olan balık türlerinde mekanik işleme uzun zamandır yaygındır. Homojen olmayan avlar ve işlenmeden önce büyük zahmete katlanılarak ayıklanması gereken

farklı boyutlardaki balıklar sözkonusu olduğundaysa mekanik işleme daha zor bir hal alır. Bu işlem şu anda hala çoğunlukla elle yapılmaktadır, ancak robotlar tarafından da kolayca yapılabilir. Akıllı görüntü tanıma sistemleri sayesinde, farklı tür, doku, şekil ve boyutlardaki nesneleri tanımlanmış kriterlere göre tasnif etmek artık çözümsüz bir sorun olmaktan çıkmıştır. Yapılacak işe uygun sensörler ve ayarlı tutucularla donatılmış esnek kol ucu araçları (EOAT) sayesinde, derin dondurulmuş deniz tarakları gibi sert ürünlerin yanı sıra, narin taze balıklar, hatta pane balık kroket gibi hassas ürünler dahi hızlı ve nazik bir şekilde işlenebilir. Nesneleri ve bunların kutulardaki veya bir konveyör bandındaki konumlarını doğru bir şekilde tanımlayabilen ve güvenli bir şekilde kavrayabilen akıllı sistemlerin, hedefe hassas bir biçimde odaklanan bu mekanik işleme süreçlerinde kullanılması artık sorun olmaktan çıkmış olmalıdır.

Balıkların fileto halinde kesilmesi, kendi kendine öğrenen akıllı sistem ve robotları kullanmaya değer bir uygulama alanıdır. Günümüzde mekanik fileto çıkarma makineleri halihazırda çok hassas bir biçimde ve yüksek verimle kesim yapmaktadır, ancak sonuçta genellikle hala keskin sınırlarla belirlenmiş rutinelere dayalı olarak çalışmaktadırlar. İşlenecek ürünler arasındaki münferit farklılıklar neredeyse hiç dikkate alınmamaktadır. Deneyimli vasıflı işçiler elle fileto çıkarırken hala ortalama yüzde bir ila iki daha yüksek verim elde etmektedir. Ancak modern bilgisayarla görme teknolojisi, hareketli nesnelerin uzaktan ölçülmesini mümkün kılmaktadır. Bu destek sayesinde, örneğin otomatik kafa kesme ve fileto çıkarma makineleri her balığın şekline ve boyutuna göre hassas bir şekilde ayarlanabilmektedir. Bu ince ayar, otomatik sistemlerde saniyenin kesirlerinde gerçekleşir ve bu da çok yüksek bir çalışma hızını

güvence altına alır. Görüntü işleme yazılımı fileto makinesinin bıçaklarını kontrol eder ve fileto verimini önemli ölçüde artıran optimum bir kesim sağlar. Bu tür robotlar sadece balık işleme prosesini desteklemekle kalmaz, aynı zamanda işleme sistemlerinin tam otomasyonuna doğru bir adım atılmasını sağlar.

### **Yüksek gereksinimler kullanımı zorlaştırıyor**

Balık işlemede akıllı sistemlerin ve robotların kullanımı, sektörün yüksek talepleri nedeniyle bir zorluk olmaya devam etmektedir. Bu teknolojinin faydaları ikna edici olsa da, bu sistemlerin yetersiz tedariki ve yüksek satın alma maliyetleri, balık işleminin zorlu gereksinimleriyle birleştiğinde, bu alanı zor bir uygulama alanı haline getirmektedir. Soğuk ve nemli odaların zorlu koşullarının yanı sıra, tuz, sirke ve balık salyasına maruziyet, başta hassas elektronik aksam ve sensörler gelmek üzere, kullanılan teknolojik ekipmanların üstünde zorlayıcı bir etki oluşturmaktadır. Gıda sektöründeki yüksek hijyen standartları da unutulmamalıdır. Bakterilerin veya diğer mikropların çoğalabileceği alanların olmaması için her malzemenin kolay temizlenebilir ve dezenfekte edilebilir olması şarttır. Bu, özellikle de genellikle bağlantılar, kablolar ve hidrolik hortumlarla çalışan robot teknolojisinde, zorlu bir görevdir. Bununla birlikte, uygulanabilir çözümler mevcuttur. Norveçli araştırma şirketi Sintef, balıkların fileto kesimi için Denso Robotics'in altı eksenli robotu VS-087'yi kullanıyor. Bu robot, hassas sensörleriyle her bir balığı kesin bir şekilde ölçüp analiz ediyor ve böylece bilgisayar bıçakla yapılacak uygulamanın nereye tatbik edilmesi gerektiğini ve deri ve kemiklerin nerede kalacağını belirleyebiliyor. Robot ayrıca göze hoş görünmeyen kan lekelerini de doğru bir şekilde tespit edip ayırıyor. Marel'in Flexicut platformu, filetolarda kalan kılıçları tespit

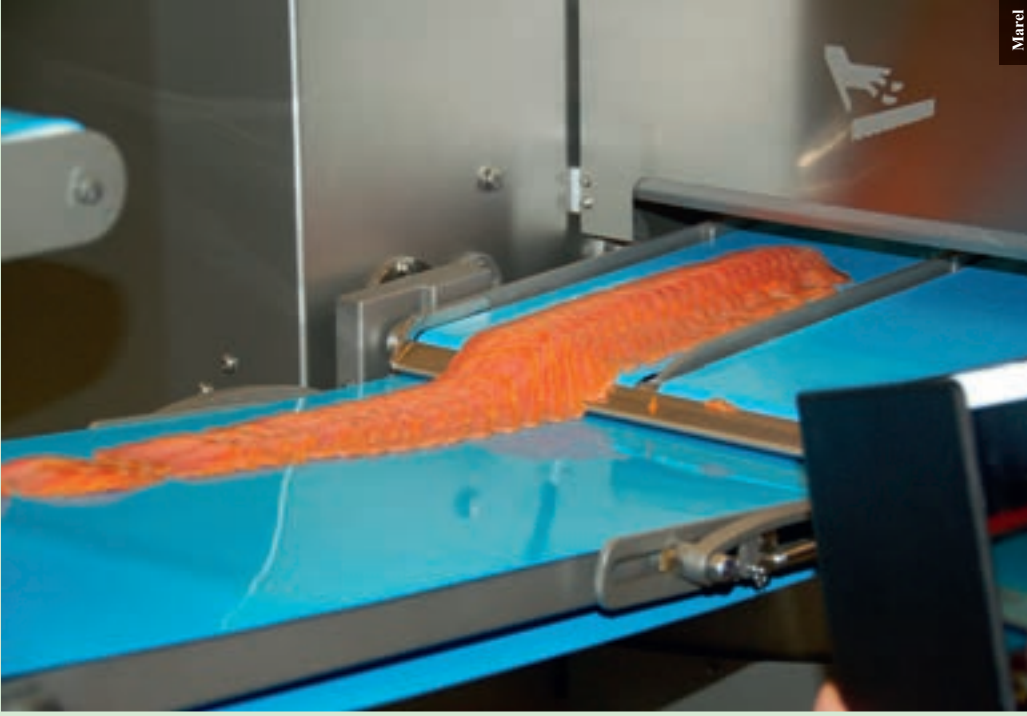
etmek için X-ray teknolojisinden yararlanıyor ve daha sonra bu kılıçlar, yüksek basınçlı hassas ayarlı bir su jeti kullanılarak temiz bir şekilde çıkarılıyor.

Marel'in IPL robotunun sağladığı etkileyici sonuçlar ve benzeri örnekler, endüstriyel uygulamaların fizibilitesini ortaya koyuyor. IPL robot, konveyörden alınan ve doğrudan tepsilere veya termoform torbalarına yerleştirilen taze veya dondurulmuş balıkların veya porsiyonların taşınması da dahil olmak üzere, balık işlemede gerekli olan çok sayıda "alıp yerleştirme" uygulaması için konfigüre edilebiliyor. Robotun görüntü işleme sistemi, ürünlerin boyutu, konumu ve yönü gibi önemli özellikleri tespit ediyor ve gerektiğinde robot ürünleri doğru yöne çeviriyor. Marel ayrıca RoboBatcher serisi ile belirli hedef ağırlıklara ulaşmak üzere birleştirilmesi gereken küçük parçalar halindeki balık ürünlerinin paketlenmesi için akıllı robotik çözümler de sunuyor. Robotun gelişmiş kavrayıcıları, paketlenme sırasında narin balık ürünlerinin bile zarar görmemesini sağlıyor. Son teknoloji ürünü dozajlama yazılımı, ürünleri asgari fire ile hedef ağırlığa yakın bir şekilde partilere ayırıyor.

Balık ve deniz ürünlerinde tam otomatik işleme zincirlerine ulaşmaya giden yol hala nispeten uzun olsa da, bu artık ulaşılamaz bir vizyon değil. Balık ürünlerinin paketlenmesi ve paletlenmesiyle ilgili çok sayıda potansiyel uygulama geliştiriliyor, ancak hala çözüm bekleyen bazı hassas iş adımları da bulunuyor. Bremen'deki Fish International ticaret fuarında K-Robotix ve ortağı 2022 ekibi, Kawasaki ve Toshiba'nın endüstriyel robotlarıyla çalışan füme balık paketlenme sistemini tanıttı. İlk robot, strafor kutuları folyo ile kaplıyor. İkinci robot balıkları hazırlanan kutulara yerleştiriyor ve ardından bu kutulara üçüncü robot tarafından paletlere

istifleniyor. Teoride basit bir süreç gibi görünen bu işlem, pratikte muazzam bir zorluk teşkil ediyor. Füme uskumru filetoları çok hassas olup kolayca parçalanabildiklerinden, ambalajlarına hasarsız ulaşmalarını sağlamak için özenli bir şekilde tutulmalıdır. Sistemin en zorlu yönü, kavrayıcısı bir görüntü işleme sistemi tarafından kontrol edilen robottur. Kamera her bir filetonun dış hatlarını belirler ve tutucuyu doğru bir şekilde konumlandırmak için odak noktalarını hesaplar. Bu son derece karmaşık bir görevdir, çünkü ızgaranın üzerindeki bir karabiber tanecığı veya bir yağ lekesi bile görüntü tanıma yazılımını etkileyebilir. Ek olarak, tutucu ürünü çok sıkı kavramalıdır. Sonuçta, robotları kontrol etmenin maliyeti son derece yüksektir. Uzmanlar, robotun gerektirdiği periferel unsurların maliyetinin robotun fiyatının yaklaşık üç katı kadar olduğunu tahmin etmektedir.

Benzer şekilde, KUKA robotları 2020'den beri Ruska, Polonya'daki Pakfish'te balık kasalarının paletlenmesinde başarıyla kullanılıyor. Bu kasalar daha sonra dondurularak başta kutulama cihazları olmak üzere diğer balık işleme üniteleri için tampon görevi görüyor. Oldukça yüksek olan talebi karşılamak için her gün 80 tona kadar balığın yaklaşık 10 kg ağırlığındaki kutulara yerleştirilmesi ve paletlerin üzerinde istiflenmesi gerekiyor. Robotlar, çalışanları fiziksel olarak zorlayıcı ve yorucu işlerden kurtarıırken, özellikle modifiye atmosfer ambalajlı (MAP) paketlenmiş fileto alanında perakende ticaret için muazzam bir potansiyel sunuyor. Bu ürünler, öngörülebilir bir hesaplanmış ağırlığa sahip oldukları, herhangi bir hizmet personeline gerek olmadan müşteri tarafından bizzat seçilebildikleri ve hatta çoğu zaman perakende ambalajı içinde oldukları için tüketiciler arasında büyük rağbet görüyor. Bu durum, özellikle bu alandaki olanaklar neredeyse sonsuz



**Otomatik dilimleme makineleri bir filetoyu saniyeler içinde çok hassas bir şekilde dilimlemek üzere programlanmıştır. Makine, en yüksek verimi sağlamak için filetonun boyutuna ve şekline göre otomatik olarak ayarlanır.**

olduğu için, satışlarda önemli artışlara yol açmıştır. MAP ürünlerinin ne kadar önemli hale geldiği, tüketici dostu 250 ve 300 gramlık paketlerde satılan somon balığının popüler bir ürün haline geldiği indirim mağazalarındaki satış başarıları ile de ortaya koyulmuştur. MAP tepsilerinin toplam pazarın yüzde 10'undan daha azını oluşturduğu söylenece de, bu durum taze somon satış hacimlerini gözle görülür şekilde artırmıştır. Porsiyonlama ve paketleme robotları sayesinde bu kârlı pazarlama kanalı sadece somon balığı için değil diğer balık türleri için de önemli ölçüde genişletilebilir.

Sonuç olarak, balık ürünlerinin paketlenmesi ve paletlenmesi için geçerli olan her şey, bu işlemlerin tersi olan paket açma ve paletten çıkarma için de geçerlidir. Robotlar, insanları büyük balık

kutularını, karton kutuları ve ağır yalıtım küvetlerini taşıma ve boşaltma yükünden kurtarabilir. Bazı somon işleme şirketlerinde, aynı anda iki kartonu boşaltabilen ve iki işleme hattına malzeme yerleştirebilen paletten çıkarma robotları halihazırda kullanılmaktadır. Robotlar, hammadde beslemesi konusu olduğunda proses zincirlerinin otomatikleştirilmesine de katkıda bulunabilir.

### **Yeni uygulama alanları durmaksızın geliştiriliyor**

Endüstriyel robotlar için gelecek vaat eden bir diğer alan da işleme tesislerinin temizlenmesi ve dezenfekte edilmesidir. Gıda işleme şirketlerindeki katı hijyen gereklilikleri, bu görevi önemli ancak çoğunlukla popüler olmayan

daimî bir sorumluluk haline getirmektedir. Halihazırda balık işleme alanındaki makineler ve tesisler ağırlıklı olarak manuel olarak temizlenmektedir. Gün içinde tekrarlanan temizlik işleri zahmetli ve nispeten maliyetli olmanın yanı sıra, tehlikeli dezenfektanlar ve diğer kimyasalların kullanımını nedeniyle personel ve çevre için belirli bir risk oluşturmaktadır. Meslekî rutinlere ve deneyimlere rağmen, zaman zaman insan hataları gerçekleşmekte, bu da kötü hijyen koşullarına neden olmakta, gıda güvenliğini tehlikeye atmakta ve üretici için hem maliyetli olabilen hem de ürünlerin geri çağrılmasına yol açarak üreticinin imajına zarar veren durumlar yaratmaktadır. Bu tür riskler robotlar kullanılarak azaltılabilir. Temizlik robotları uygun şekilde "eğitilirse", yani mekansal koşullara göre ve

özellikle kritik olan köşeleri temizleyecek şekilde programlanırsa, belirtilen tüm görevleri endüstriyel temizliğin en iyi uygulamalarına göre yerine getirirler. Her zaman aynı özenle, yorulmadan ve dikkatleri dağılmadan çalışırlar. Robotlar hiç su israf etmedikleri ve temizlik maddelerinin programlanmış konsantrasyonlarını hassas bir şekilde sürdürdükleri için kullanımları itibarıyla çevre dostudurlar ve malzeme tasarrufu bile sağlayabilirler.

Modern temizlik ve dezenfeksiyon robotları farklı bakteriyel kontaminasyonlara etkileşimli olarak tepki verebilirler. Makinelerin yüzeyindeki mikrop konsantrasyonunu ölçmek için hassas sensör teknolojisi kullanır ve kirlenmiş alanları buna göre yeniden temizleyebilirler. Bakteri sayısındaki azalmanın ölçülmesi yoluyla yapılan testler, balık işleme tesislerinin temizliğinde robotların, 15 yıllık temizlikçilik deneyimine sahip insanlar kadar iyi performans gösterdiğini ortaya koymuştur.

Öte yandan, birçok işte insanlara destek olan ve üretkenliği artıran işbirlikçi robotlardan -diğer adlarıyla "cobot"lardan - beklentiler daha da yüksektir. Cobot'lar, alma ve yerleştirme işlerinden işleme makinelerini beslemeye kadar farklı uygulamalar için kullanılabilir. Cobot'lar "akıllıca" hareket ettiklerinden ve dokunulduğunda hemen durduklarından, geleneksel endüstriyel robotların aksine insanlar için herhangi bir tehlike oluşturmazlar ve bu da doğrudan işbirliğine olanak tanır. Makine görüşü gibi yenilikçi özellikler yakında cobot'ların kalite kontrolleri yapmasını bile sağlayacaktır. Tüm bunlar balık işlemede robotların bir geleceği olduğunu gösteriyor! *Manfred Klinkhardt*



## Baskı

**Yayıncı** EUROFISH International Organisation  
H.C. Andersens Boulevard 44-46  
DK-1553 Copenhagen V  
Denmark

Tel.: +45 333 777 55  
info@eurofish.dk, eurofish.dk

**Yazı İşleri Müdürü** Marco Frederiksen

**Yazı İşleri** Behnan Thomas (bt)  
H.C. Andersens Boulevard 44-46  
DK-1553 Copenhagen V  
Denmark

Tel.: +45 333 777 55  
behnan.thomas@eurofish.dk

Dr. Manfred Klinkhardt (mk)  
Redaktionsbüro Delbrück  
Franz-Stock-Straße 23  
D-33129 Delbrück  
Germany

Tel.: +49 5250 933416  
manfred.klinkhardt@web.de

Aleksandra Petersen  
Eurofish Magazine  
H.C. Andersens Boulevard 44-46  
DK-1553 Copenhagen V  
Denmark

Tel.: +45 333 777 63  
aleksandra.petersen@eurofish.dk

**Sıklık** 6 issues per year

**Dağıtım** 2500 copies

**Abonelik Detayları**

Price: EUR 100,-  
To subscribe visit [www.eurofishmagazine.com](http://www.eurofishmagazine.com)  
or send an email to [info@eurofish.dk](mailto:info@eurofish.dk)

Unless otherwise stated, the copyright for articles in this magazine is vested in the publisher. Articles may not be reproduced without written permission from the copyright holders.

Advertising rates and technical data available on [www.eurofishmagazine.com](http://www.eurofishmagazine.com). A soft copy is available on request to [aleksandra.petersen@eurofish.dk](mailto:aleksandra.petersen@eurofish.dk)

ISSN 1868-5943

**Order your free trial**  
[info@eurofish.dk](mailto:info@eurofish.dk)



Eurofish Magazine



eurofish.dk

## GÜNLÜK TARİHLERİ



18-20 Haziran 2024  
**Seagriculture\***  
Torshavn, Faroe Adaları  
[info@dlg-benelux.com](mailto:info@dlg-benelux.com)  
<https://seagriculture.eu>



28-29 Haziran 2024  
**Aquaculture Congress**  
Athens, Yunanistan  
Tel.: +30 210 9219 948  
[info@ambio.gr](mailto:info@ambio.gr)  
[www.aquaculture-congress.com](http://www.aquaculture-congress.com)

20-22 Ağustos 2024  
**Nor-Fishing**  
Trondheim, Norveç  
Tel.: +47 73 56 86 40  
[post@nor-fishing.no](mailto:post@nor-fishing.no)  
[www.nor-fishing.no](http://www.nor-fishing.no)



26-30 Ağustos 2024  
**AQUA2024\***  
Copenhagen, Danimarka  
[mario@marevent.com](mailto:mario@marevent.com)  
[www.was.org](http://www.was.org)



4-6 Eylül 2024  
**Seafood Expo Asia**  
Singapur  
Tel.: +1 207 8425504  
[customerservice@divcom.com](mailto:customerservice@divcom.com)  
[www.seafoodexpo.com](http://www.seafoodexpo.com)



11-13 Eylül 2024  
**Polfish\***  
Gdansk, Polonya  
[monika.pain@mtgsa.com.pl](mailto:monika.pain@mtgsa.com.pl)  
<https://polfishtargi.pl/en/>



18-20 Eylül 2024  
**IceFish\***  
Kópavogur, İzlanda  
[ttattum@mercatormedia.com](mailto:ttattum@mercatormedia.com)  
Tel.: +44 1329 825335  
<https://www.worldfishing.net/icelandic-fisheries-exhibition>



1-3 Ekim 2024  
**Conxemar**  
Vigo, İspanya  
[conxemar@conxemar.com](mailto:conxemar@conxemar.com)  
<https://www.conxemar.com/en/exhibition/>

8-10 Ekim 2024  
**PolarExpo Fishing and Hunting**  
Ilulissat, Grönland  
Tel.: +45 99 35 55 55  
[info@akkc.dk](mailto:info@akkc.dk)



10-12 Ekim 2024  
**Future Fish Eurasia\***  
İzmir, Türkiye  
Tel.: +90 212 347 10 54  
[info@eurasiafairs.com](mailto:info@eurasiafairs.com)  
[www.eurasiafairs.com](http://www.eurasiafairs.com)



10 – 13 Aralık 2024  
**AlgaEurope 2024**  
Athens, Yunanistan  
[info@dlg-benelux.com](mailto:info@dlg-benelux.com)  
<https://algaeurope.org/>



6-8 Mayıs 2025\*  
**Seafood Expo Global/Seafood Processing Global\***  
Barcelona, İspanya  
Tel.: +1 207 8425504  
[customerservice@divcom.com](mailto:customerservice@divcom.com)  
[www.seafoodexpo.com](http://www.seafoodexpo.com)

\* Eurofish katılacak

## REKLAM VERENLERİN LİSTESİ

Şirketin Adı	Sayfa
AQUA 24	Arka kapak
FIAP	16
MSC Cargo	İç ön kapak

**Insulated containers**



**PIONEERS IN  
HIGH-QUALITY  
HIGHLY-INSULATED  
& HEAVY-DUTY  
FISH CONTAINERS**

PROTECTING FRESHNESS  
AND QUALITY FOR DECADES  
**MADE IN ICELAND**

**BORGARPLAST**  
borgarplast.is/en

**Pelagic fish processing**



**Nobbing machines  
and Auto-packers  
for sardine and mackerel**

Vredenburg South Africa  
Mobile: +27 83 2620362  
E-mail: [easycancc@gmail.com](mailto:easycancc@gmail.com)  
Website: [www.easycan.co.za](http://www.easycan.co.za)



ONE OF THE MAIN MANUFACTURES  
OF PROCESSING MACHINES  
FOR BIG, SMALL AND  
VERY SMALL PELAGIC FISH

Nobbing down to 110 pcs/kg  
Filleting down to 100 pcs/kg  
Up to 450 fish pockets per min

Slånbärsv. 4, SE-386 90  
Öland Sweden  
[info@seac.se](mailto:info@seac.se)  
[WWW.SEAC.SE](http://WWW.SEAC.SE)

**Polystyrene compressors**

**RUNI** A/S  
The specialist in fishbox  
compactors and recycling  
Tel. +45 97371799  
[runi@runi.dk](mailto:runi@runi.dk)  
[www.runi.dk](http://www.runi.dk)

**Slicers**

Simply more  
from fish

Salmon-Slicer

**AKS**  
Food Processing  
Germany

D-94253 Bischofsmais • Köbermühl 5  
Tel. 0049 (0) 99 20-90 31 65  
Fax 0049 (0) 99 20-90 31 66  
[info@aks-sondermaschinenbau.de](mailto:info@aks-sondermaschinenbau.de)  
[www.aks-slicer.de](http://www.aks-slicer.de)



**SALMCO Technik GmbH**  
Robert-Koch-Straße 19  
D-22851 Hamburg-Norderstedt  
Tel.: +49 40 7131472  
Fax: +49 40 71370166  
[info@salmco.com](mailto:info@salmco.com)  
[www.salmco.com](http://www.salmco.com)

**Thermal conditioning**



**ICE  
MACHINES**



**BLAST FREEZERS**



We produce ice machines,  
cooling units, mobile shops  
and cold rooms

E-mail: [info@termodizayn.com](mailto:info@termodizayn.com)  
Istanbul - TURKEY  
+90 212 623 22 93

**TERMODIZAYN**  
[www.termodizayn.com](http://www.termodizayn.com)

**A different  
kettle of fish**



Pick up your copy  
at AQUA24,  
Copenhagen,  
26-30  
August 2024





# ALWAYS FRESH

With MSC, you can reach any market around the world.  
Building on decades of experience, we care for your cargo  
24/7 at the port, over the seas, on trucks or on trains.  
You can rely on our local teams to meet the unique  
requirements of your supply chain.



**MOVING THE WORLD, TOGETHER.**



[msc.com/seafood](https://www.msc.com/seafood)