

Karadeniz'in Bozulan Ekosistemi Ve Hamsi Balıkçılığına Etkisi



Ahmet Erkan KIDEYS (x)

ÖZET: Son çeyrek yüzyılda, özellikle Kuzeybatısındaki büyük nehirlerin taşıdığı besin tuzları (nitrat ve fosfat) konsantrasyonunun artması sonucu, Karadeniz ekosistemi çok köklü değişimlere uğramıştır. Besin tuzu dengesinin bozulması sonucu meydana gelen anormal değişimler, önce fitoplankton ve daha sonra da zooplanktonun kalite ve miktarında yansıtılmıştır. Planktonun miktarında görülen bu artış, Türkiye'nin avladığı hamsi miktarının yıllara göre yükselmesinde muhtemelen önemli bir etken idi. Ancak 1988'lerden beri, Karadeniz, Kuzeybatı Atlantik'ten kazara taşındığı sanılan ve bilhassa üretimin yüksek olduğu denizlerde çok obur bir zooplankton tüketici olan ktenefor türü (*Mnemiopsis mccradyi*) tarafından istila edilmiştir. *Mnemiopsis*'in kitle halinde varlığı, Karadeniz'in hamsi ve diğer pelajik balık av miktarlarında son yıllarda görülen ani düşüşte en etkin faktör olarak göze çarpmaktadır.

THE DEVASTATED ECOSYSTEM OF THE BLACK SEA AND ITS IMPACT ON ANCHOVY FISHERIES

ABSTRACT: As a result of eutrophication caused by increased nutrient input via major northwestern rivers during the last few decades, the Black Sea ecosystem has been subject to extreme changes in recent years. Abnormal changes due to altered nutrient balance were reflected in the qualitative and quantitative composition of phytoplankton and zooplankton. The increase observed in the quantity of plankton was probably responsible for the rise of Turkish anchovy catches observed over the last few decades. However since 1988, the Black Sea has been invaded by a voracious zooplankton predator, the ctenophore *Mnemiopsis mccradyi* was accidentally introduced into this sea from the northwest Atlantic. This mass occurrence of *Mnemiopsis* appears to be one of the most important reasons for the sharp decrease of anchovy and other pelagic fish in the Black Sea.

PROBLEMİN TANIMLANMASI

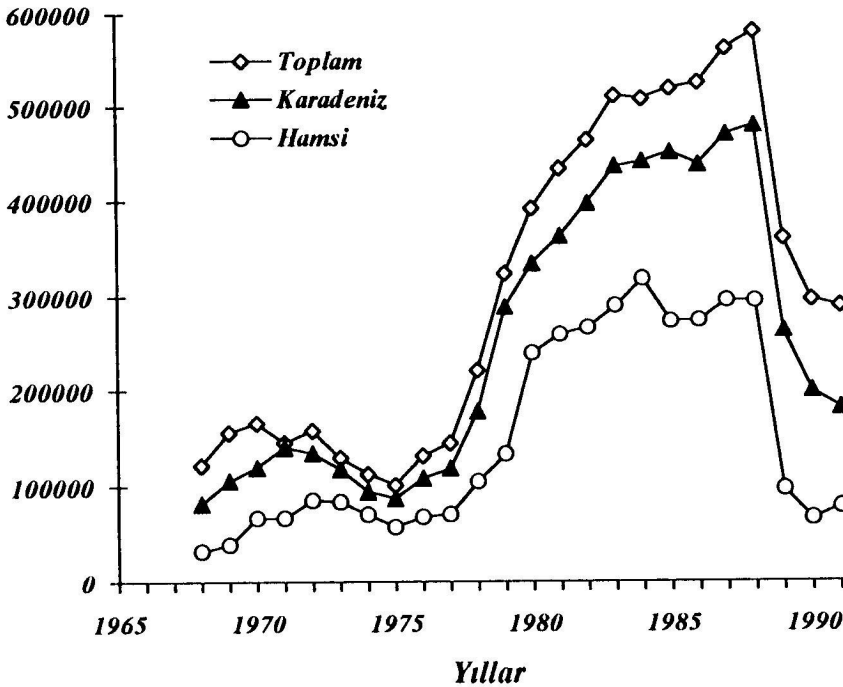
1981'den itibaren tüm Akdeniz ve Karadeniz ülkeleri arasında Türkiye bu denizlerden her yıl en fazla balık avlayan ülke olmuştur. Karadeniz'in Türk balıkçılığında özel bir yeri vardır. 1970'den beri Türkiye'nin yıllara göre yakaladığı toplam balık miktarının %70'den fazlası bu denizden elde edilmiş olup, Karadeniz'den yakalanan hamsi (*Engraulis encrasicolus*), avın büyük bir kısmını (1980 ve 1988 yılları arasında toplam avın %60-72'sini) oluşturmuştur.

görülebileceği üzere, 1988'den sonra hamsi ve dolayısıyla Türk balıkçılığında ani bir düşüş hemen dikkati çekmektedir (maalesef 1992 yılına ait Devlet İstatistik Enstitüsü -DİE- istatistikleri bu yayın hazırlanırken henüz elimize geçmemiştir). Resmi istatistiklere göre (DİE, 1968-1990) Türkiye'nin Karadeniz'de avladığı hamsi miktarı 1988'deki 295 bin ton değerinden 1989'da 97 bin tona ve 1990'da 66 bin tona düşmüştür. 1991 yılında hamsi avı 79 bin ton gibi çok düşük bir seviyede gerçekleşmiştir. Bu, 1988 ve 1991 yılları arasında hemen hemen 4 kat

(Türkiye) için değil, tüm kıyı ülkeleri ve bu denizde yaşayan hemen tüm balık türleri için sözkonusudur. Örneğin; eski Sovyetlerin 1986'da 224×10^3 ton olan avı 1989'da 65×10^3 tona inmiştir. Bulgaristan hiçbir zaman önemli miktarda hamsi yakalayamamasına rağmen, 1986'da 96 ton ve 1988'de 115 ton olan avı, bu yıldan sonra sıfıra düşmüştür. Diğer bir Karadeniz ülkesi olan Romanya 1986'da sahillerinden $2,5 \times 10^3$ ton hamsi avlamışken, 1989'da hiç yakalayamamıştır. Yine bu ülkenin çaça (*Sprattus sprattus*) avı 1980'lerdeki $11-15 \times 10^3$ ton değerinden, 1991'de $1,2 \times 10^3$ tona inmiştir. Azov denizinden avlanan tüm balıkların toplam av miktarı 1988'deki $89,5 \times 10^3$ tondan 1989'da $42,4 \times 10^3$ ve 1990'da $2,8 \times 10^3$ tona gerilemiştir.

Önemli bir gelir ve protein kaynağı olan hamsi balıkçılığının bu şekilde gerilemesinin, bilhassa av miktarının en fazla olduğu Türkiye'nin Karadeniz bölgesinde yaşayan kitle için olumsuz sonuçlar yaratması kaçınılmazdır. Hamsi ve de diğer pelajik balık stoklarında gözlenen gerileme, Karadeniz probleminin ciddiyetini açıkça göstermekte ise de, maalesef problem bundan ibaret olmayıp, çok daha vahim bir durum sözkonusudur. Bu makalede birbiri ile ilişkili şu iki problem irdelenmektedir: hamsi balıkçılığındaki ani düşüş ve Karadeniz ekosisteminde yakın zamanda meydana gelen olumsuz değişimler. Balıkçılıkta gerilemenin yaşandığı son birkaç yılda kirlenmeye neden olabilecek kara kökenli faaliyetlerde çok ani bir değişiklikliğin olmaması,

Av miktarı (ton olarak)



Şekil-1 Karadeniz'den avlanan hamsinin Türk balıkçılığındaki önemi (kaynak DİE, 1968-1991).

(Şekil 1) 1975'lerden sonra hamsi ve zooplanktonla beslenen diğer pelajik balık popülasyonları sürekli olarak artmıştır. Ne varki Şekil 1'de

azalma demektir.

Karadeniz'den elde edilen av miktarındaki düşüş sadece bir balık (hamsi) türü ya da belirli bir ülke

Karadeniz'de pestisitler, PCBler, metaller ve radyasyon gibi kirleticilerin her geçen gün daha da büyük bir problem haline gelmelerine rağmen, bu sayılan kirleticilerin hamisi balıkçılığının gerilemesinde birinci derecede etkili olmadığına işaret etmektedir. Dolayısıyla burada bu kirleticilerin önemi tartışılmamaktadır.

KARADENİZİN DEĞİŞMEKTE OLAN EKOLOJİSİNDE BELLİBAŞLI NEHİRLERİN ÖNEMİ

Karadeniz (Şekil 2) dünyanın oksijenden yoksun en büyük su kütesini bünyesinde bulundurmaktadır. Karadeniz'in yüzeyi 423.488 km², hacmi 537.000 km³, en derin yeri 2.245 m ve ortalama derinliği 1.271 metredir. Birikik su alışverişinin dar (0,76-3,60 km) ve sığ (yükseltide 32-34 m) İstanbul Boğazı yoluyla olması nedeniyle, (toplam hacmin %90'ından fazlasını oluşturan) 150-200 m derinliğinin altındaki derin sular sürekli olarak oksijenden yoksundur.

Bununla beraber Karadeniz homojen bir derinlik göstermez (Şekil 2). Toplam Karadeniz alanının %25'ini kaplayan Kuzeybatı kıta sahanlığı oldukça sığdır (200 m'den az). Ortalama 75 m bir derinlik farzedilmesiyle, (yaklaşık 100.000 km²'lik) bu kıta sahanlığının hacmi 100.000 x 0.075 = 7.500 km³ olarak hesaplanabilir. Kuzeybatı sahanlığındaki üç büyük nehir, Karadeniz'de yıllık 400 km³ olarak tesbit edilen toplam nehir girdisinin %67'sini sağlar (Tuna tek başına yaklaşık 203 km³ yıl⁻¹, Dinyeper 54 km³ yıl⁻¹ ve Dinyester 9,3 km³ yıl⁻¹). Bu üç nehrin yıllık akıntısı, sığ sahanlık hacminin %4'üne yaklaşır. Birçok ülkenin zirai ve sanayi alanlarının beslediği çok büyük bir drenaj havzası, bahsedilen nehirlerin akıntısına katkıda bulunur.

BESİN TUZLARI GİRDİSİNDEKİ DEĞİŞİMLER

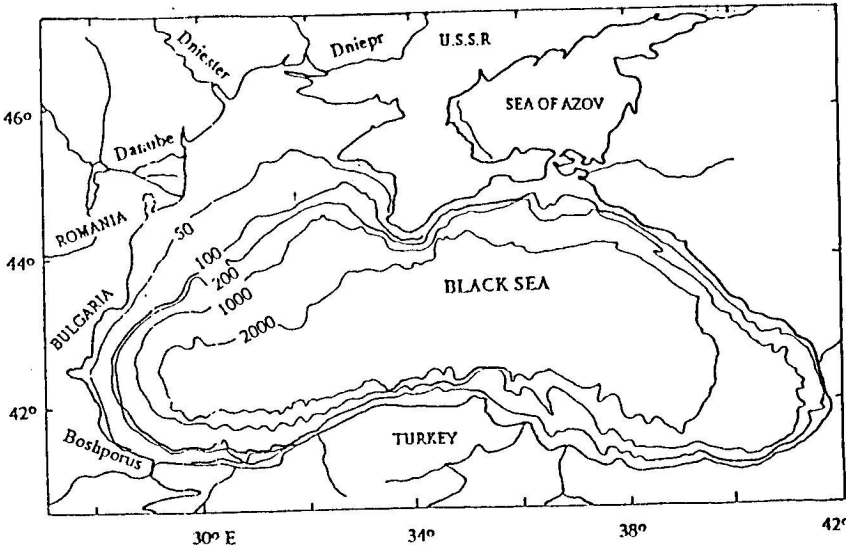
Son çeyrek yüzyılda, Karadeniz'in bilhassa kuzey ve batı kesimle-

rindeki besin tuzu yoğunlukları önemli miktarlarda artmıştır. Karadeniz'e besin tuzlarının taşınmasında, atmosfer önemli bir kaynak olmakla beraber, nehirlerin rolü büyüktür. Maalesef atmosfer vasıtasıyla bu denize taşınan besin tuzu miktarları bilinmemektedir, ancak belli başlı nehirler yoluyla taşınan yıllık girdi miktarı hakkında birtakım çalışmalar mevcuttur.

817.000 km² lik drenaj alanıyla Tuna nehri Karadeniz için en önemli gübre kaynağıdır. Tuna yoluyla Karadeniz'e taşınan (fosfat) fosfor miktarı 1950'lerdeki yılda 12,6 tondan 1987'de 30,4 tona yükselmiştir. Yıllık nitrojen miktarı daha da fazla bir artış göstermiştir: 1950'lerde 143x10³ ton iken 1988'de 741 x10³ ton. Fosfor ve nitrojen artarken silikonun yıllık girdisi bir azalma eğilimi göstermiştir ki bu, muhtemelen, nehrin veya onun kolları üzerinde yapılmış olan çok sayıda barajlardan kaynaklanmaktadır.

Benzeri eğilimler diğer nehirlerin besin tuzu yükünde de gözlenmiştir. Örneğin, 1952 ve 1977 yılları arasında, Dinyester nehrinin denize yakın kısımlarında, nitrit, nitrat, fosfat ve silikon konsantrasyonları (litrede mikrogram olarak), sırasıyla, 0-20'den 36-150'ye, 0-1000'den 400-3000'e, 0-50'den 15-260'a ve 1000-5600'den 2300-9200'e yükselmiştir.

Nehirlerin besin tuzu yüklerinde geçmiş yıllarda oluşan bu değişimler, Karadeniz'in bilhassa kuzey-batı sahil sularında kendini göstermiştir. Burada 1960 ve 1970 yılları arasında fosfor (P-PO₄) içeriği 10.5µg l⁻¹ do-



Şekil-2 Karadeniz (Derinlikler metre olarak verilmiştir)

layında iken, bu değer 1971-1975'de 17 kat ve 1986-1988'de 26 kat artmıştır. Benzer değişimler nitratlar (N-NO_3) için de bulunabilir. 1960-1970'de $22.5 \mu\text{g l}^{-1}$, 1986-1988 de $112.2 \mu\text{g l}^{-1}$. Bu besin tuzlarının konsantrasyonunun artmasına karşılık, silikon değerleri aynı periyotta azalma eğilimi göstermiştir.

Son çeyrek yüzyıl boyunca, Karadeniz'in açık sularında maksimum nitrat konsantrasyonları 1960'lardaki $2-4 \mu\text{M}$ 'dan ($0.1-0.3 \mu\text{g l}^{-1}$) yavaş yavaş 1978-1980'de $5-7 \mu\text{M}$ 'a ($0.4-0.5 \mu\text{g l}^{-1}$) ve son olarak 1988-1991'de $8-9 \mu\text{M}$ 'a ($0.6-0.7 \mu\text{g l}^{-1}$) yükselmiştir.

FİTOPLANKTONUN YAPISI

Besin tuzu dengesindeki en ufak bir değişiklik bile önce fitoplankton (denizdeki mikroskobik tek hücreli bitkiler) topluluklarında (komünite) ve daha sonra da karışık besin ağı olayı nedeniyle tüm ekosistemde değişimlere neden olabilir.

Karadeniz'de plankton komünitelerinin ötrofikasyona (denizde aşırı miktarda besin tuzu varlığı) tepkisinin, artan red-tide (denizdeki balık ve diğer canlılar için zararlı olan ani ve aşırı plankton çoğalması) ve patlamaların da içerildiği kalitatif (nitel) ve kantitatif (nicel) yapılarındaki değişimler olarak yansıtıldığı rapor edilmiştir. Örneğin, son çeyrek yüzyılda fitoplankton içinde diatomun dinoflagellatlara oranı birçok bölgede değişmiştir. Bologna (1986), diatomların oranının 1960-1970'deki %67'den (209 tür) 1972-77 periyodunda %46'ya (172 tür) düşmesi nedeniyle, fitoplankton gruplarında

kalitatif bir değişmeye dikkat çekmiştir. Aynı periyot içerisinde dinoflagellat türlerinin sayısı 60 dan 77'ye çıkmıştır. Fitoplanktondaki bu tip kalitatif değişiklikler, ekosistemde yeni türlerin ortaya çıktığını gösterir. Ortamda ilk defa beliren bu türler arasında *Gonyaulax polygramma* (Dinophyceae), *Raciborshiella salina* (Volvocales) ve *Eutroptia lanowii* (Eugleninae) yakın zamanlarda Karadeniz'de yüksek yoğunluklarda rapor edilmiştir. Bir diatom olan *Hemialus hauckii* Karadeniz'in güneydoğu kıyılarında aşırı oranlarda gözlenmiştir (Feyzioğlu, 1990). Bu türün oligotrofikten (besin tuzu içeriği açısından fakir olan denizler) ötrofik özelliğe geçen sular arasında bir geçiş türü olduğu bildirilmiştir. Kantitatif olarak, Romanya fitoplanktonunda diatomların oranı 1960-70'deki % 92,3'ten 1983-1988'de %62,2'ye düşerken, dinoflagellatların oranı aynı periyot içerisinde 7,6'dan 30,9'a çıkmıştır (Tablo 1).

1962-1965'teki $1 \times 10^4-4 \times 10^6$ 'den 1984 te $8,3 \times 10^7$ 'ye yükseldiğini rapor etmiştir. Benzer şekilde dinoflagellat *Exuviella* (= *Prorocentrum*) *cordatum* 1960'larda birkaç milyon iken, 1975-1983'de $1 \times 10^7-1 \times 10^8$ hücre l^{-1} değerine yükselmiştir. Karadeniz'in Romanya sahillerinde son 20-30 yılda yapılan çalışmalar çok sayıda fitoplankton patlamalarını rapor etmektedir. Örneğin, fitoplanktonun 1983-1988'deki ortalama biyomasi, 1959-1963'tekinden 10 kat daha fazladır. 1960-1970'de yüksek sayısal yoğunluklara erişebilen (1×10^4 hücre l^{-1}) tür sayısı sadece 38 iken, 1971-1982'de 61'e ve 1983-1988'de 72'ye yükselmiştir. Yakın geçmişte tüm denizde *Exuviella cordata* red-tide'ları çoğalmıştır. 1986'daki patlama sırasında, Burgaz körfezindeki *Euxiella* biyomasi 1×10^9 hücre l^{-1} (1g l^{-1}) ye ulaşmıştır. Red-tide yapan diğer bir dinoflagellat olan *Noctiluca miliaris* Tuna nehri ağzında 100g l^{-1} gibi muazzam bir yoğunluğa ulaşmıştır. 1976-

Tablo-1 Romanya fitoplankton oluşturan alg grupları oranında zamana ait değişimler (kantitatif yoğunluğa göre; Bodeanu, 1989'dan).

Alg grubu	Oranlar (%)		
	1960-1970	1971-1982	1983-1988
Diatomlar	92.3	84.1	62.2
Dinoflagellatlar	7.6	11.8	30.9
Diğer gruplar	0.1	4.1	6.9

Ötrofikasyonun bir diğer kaçınılmaz sonucu fitoplanktonun hücre sayısında ve biyomasındaki (kütle) artmadır. Örneğin Mihnea (1985), diatom *Skeletonema costatum*'un litredeki hücre sayısının,

1977'den beri zaman zaman *Noctiluca* patlamaları belli bölgelerin olağan bir özelliği haline gelmiştir. Fitoplankton patlamaları dikey ışık geçirgenliğini etkiler ve çözünmüş oksijen içeriğinde azalmaya neden

olur ki bu Karadeniz'de oksijensiz tabakanın üst sınırında yükselmeye götürebilir. Bulgaristan'ın Burgaz körfezinde 1986'daki bir Exuviella cordata patlaması sırasında çözünmüş oksijenin tükenme zonu yüzeyden 4 m olarak ölçülmüştür ki bu olay bentik organizmalarda kitle halinde ölümlerle sonuçlanmıştır (Prof G. Dechev ile kişisel bildiririm).

Ötrofikasyonun etkisi sadece kıyı suları ile sınırlı kalmayıp, Karadeniz'in açık sularında da gözlenebilir. Örneğin 1989'da ölçülen klorofil-a değerleri 1970'in aynı mevsiminde ölçülenden 1,5-3 kat daha fazladır. Buna uygun olarak 20-30 yıl öncesi ile karşılaştırıldığında, mikrobiyal populasyonlar 2-3 kat artmıştır.

ZOOPLANKTONUN YAPISI

Karadeniz'de ötrofikasyonun zooplanktona (su kolonunda hareket yeteneği çok sınırlı çoğu mikroskopik hayvanlar) etkisi üzerine maalesef sadece birkaç gözlem mevcuttur. Bununla beraber ötrofikasyon nedeniyle fitoplanktonun kalite ve kantitesinde meydana gelen değişikliklerin zooplankton yapısını etkilemesi kaçınılmazdı. 1984 yılında Bulgaristan'ın Varna şehri açıklarında siliat Mesodinium rubrum (Lochmann) 280 gm⁻³ değerine ulaşarak red-tide yamaları oluşturduğu bulunmuştur. Petran ve ark. (1977) zooplankton biyomasının 1961'de 2.56 mg m⁻³'ten 1967'de 18.30mg m⁻³ ve 1976-1977'de 16.96-155.56 mg m⁻³'a yükseldiğini rapor etmişlerdir. Acartia clausi, Paracalanus parvus, Oithona Mana gibi bazı kopepodların sayısı 1980'lere kadar önemli dere-

cede artmış, fakat jelatinimsi (bilhassa medüz Aurelia aurita ve ktenofor mnemiopsis sp. gibi) organizmaların artan biyomasından kaynaklanan yüksek av baskısı nedeniyle tekrar düşmüştür. Av baskısının olmadığı yerlerde kopepodların yüksek miktarlarda çoğaldığı gözlenmiştir. Örneğin, predatörlerin olmadığı oksijensiz tabakanın tam üzerinde yoğun bir Calanus ponticus tabakasının varlığı dikkati çekmekteydi.

Jelimsi iki zooplankton türünün (Aurelia aurita ve Mnemiopsis sp.) Karadeniz'de yüksek bir biyomasa sahip olmaları, onların birtakım önemli biyolojik ve ekolojik özelliklerinin daha ayrıntılı irdelenmelerini gerektirir.

Aurelia aurita:

Deniz anası olarak bilinen Aurelia aurita, karakteristik özelliği nematosist denilen yakıcı kapsüllerin varlığı olan knidaria filumunun (Skifozoa klasından) bir üyesidir. Vücutları, çok fazla miktarda (%95'ten fazla) su içermesi nedeniyle yumuşak, saydam ve jelimsidir. İstatistiksel olarak bir kanıt olmamasına rağmen, Aurelia bilhassa ötrofikasyona uğramış bölgelerde bol miktarda bulunduğu gözlenmektedir.

Aurelia ayrı eşeylidir. Dölleme vücut içerisinde gerçekleşir. Döllemeden yumurta ağız yoluyla çıkarak suda planula larvasına gelişir. Kısa bir planktonik yaşamdan sonra planula deniz tabanında uygun bir zemine yapışıp şizostoma denilen bir yapıya dönüşür. Şizostoma bir süre sonra strobilaya gelişir ve bu da enine bölünmelerle efira denen pel-

ajik genç medüzleri oluşturur. Böylece Aurelia'nın yaşamı eşeysiz (polip) ve eşeyli (medüz) olmak üzere iki safhadan oluşur.

Aurelia aurita Karadeniz faunası için karakteristik bir tür olmasına rağmen, bu denizdeki popülasyonu yakın geçmişte önemli miktarda çoğalmıştır. 1950-1962 yıllarında, deniz anasının biyoması 1.4 g canlı ağırlık m⁻³ olarak saptanmıştı. O yıllarda, Sovyet araştırmacılar 1.4 g canlı ağırlık m⁻³ değerini kullanarak, deniz anasının büyük bir çoğunluğunun bulunduğu Karadeniz'deki 0-50m arasındaki biyomasını 30 milyon ton olarak hesapladılar. 1980'lerin başında ise aurelia biyomasının 25 g canlı ağırlık m⁻³ olduğu bulunmuştur ki bu tüm Karadeniz için 350-400 milyon tona karşılık gelir. Kalori olarak kendi vücut ağırlığının ortalama %6'sı kadar bir besin aldığını kabul ederek, Sovyet bilimadamları deniz anasının balıklar tarafından kullanılabilir zooplankton üretiminin %25'ini tükettiğini hesapladılar. Paracalanus, Pseudocalanus, Calanus, Acartia, Oithona, kladocerler ve Appendikulariaların bulunduğu zooplankton Aurelia'nın başlıca besinini oluşturur.

Aurelia aurita'nın hamsi yumurta ve lavralarını yiyip yemediği pek bilinmemekle beraber, bu mümkün görünmekte olup, araştırmayı gerektirir. Bununla beraber Aurelia'nın diğer birçok balığın (Örneğin Gadus morrhua, Platychthys flesus, Pleuronectes platessa ve Clupea harengus) lavrası üzerinde önemli bir predatör olduğu gösterilmiştir. Benzer

şekilde Möller (1984) deniz anasının Almanya'nın Kiel körfezinde çok sayıda vitelluslu lavrasını tükettiğini bulmuştur. Fakat gerçek şu ki, 1987 yılında Mnemiopsis Karadeniz'de kitlen halinde belirinceye kadar, artan Aurelia biyoması nedeniyle hamsi popülasyonlarında bir gerileme söz konusu değildi.

Mnemiopsis sp.

Mnemiopsis, deniz cevizleri ya da taraklılar diye bilinen ktenofora filumunun bir üyesidir. Ktenoflar Knidaria filumu üyeleri gibi, vücutlarının çok yüksek oranda (%96'dan fazla) su içermesi dolayısıyla, saydam, yumuşak ve jelimsi bir yapıdadır. Medüzlerin mikrofaj olmalarına karşılık, Mnemiopsis'in makrofaj olup, oldukça büyük organizmalar (yaklaşık 1 cm ve hatta daha uzun) üzerinde beslenebilmesi dikkat çekicidir.

Diğer tüm ktenoforlar gibi Mnemiopsis de hermafrodittir (iki eşeyli). Olgunlaştıklarında yumurta ve sperm çeşitli kanallardan geçerek tarak plakaları arasındaki genital açıklıklardan dışarı atılırlar. Döllenme suda olup, döllenmiş yumurtalar doğrudan ergin hayvana gelişir. Ktenoforlar ve özellikle Mnemiopsis genusu üyeleri çok yüksek bir üreme kapasitesine sahiptir. Mnemiopsis mccradyi kendi doğumundan 13 gün gibi kısa bir süre sonra 23 gün boyunca günde 8000 yumurta üretme yeteneğine sahiptir. Bu türün büyüme oranı fitoplanktonlarla bile karşılaştırılabilir. Bu kadar yüksek büyüme hızı doğal olarak ancak olağanüstü bir iştah ile gerçekleştirilebilir.

Orjinal habitatında Mnemiopsis biyomasının yıl boyunca dalgalandığı gözlenmiştir. Mnemiopsis'in Amerika'nın Narragansett Körfezinde sonbahar ve kış popülasyonunun aşırı derecede az iken (her 10^4 m^3 'te 1-2 hayvan), yaz aylarında m^3 'te 50 ferdin üzerinde bir tepe yoğunluğuna eriştiği bulunmuştur. Diğer birçok çalışmada da Kuzey Atlantik'te Mnemiopsis leidyinin maksimum yoğunluğa çıktığı dönemin Nisan'dan Eylül'e kadar olduğu bulunmuştur. Bu dönemin Karadeniz'de hamsinin yumurtlama mevsimi ile çakışması dikkat çekicidir.

Mnemiopsis'in zooplankton üzerinde etkili bir predatör olduğu çok önceden beri bilinmektedir. Amerika'da yapılan çalışmalarda, Mnemiopsis'in beslenme davranışı ile ilgili en önemli özelliğinin, besin tüketiminin ortamdaki besin yoğunluğu ile orantılı olması olduğu ileri sürülmüştür. Bu nedenle ortamda görünmeleriyle, kopepodların ve diğer besin zooplanktonunun biyomasında ani bir düşüş gözlenmektedir. Örneğin Chesapeake Körfezindeki York nehri halicinde yüksek oranda (%73) zooplankton ölümlerinin, Mnemiopsis'in av baskısından kaynaklandığı bulunmuştur. Mnemiopsis'in, bir hamsi türü olan Anchoa mitchilli de dahil birçok balık türünün larva ve yumurtası üzerinde beslendiği gösterilmiştir.

Mnemiopsis'in Karadeniz'e Kuzey Atlantik'ten sefer yapan gemilerin ballast sularında taşındığı genel bir kanıdır (Prof. V. E. Zaika ile kişisel bildirişim). 1987 sonbaharında

bu ktenofor ilk defa Karadeniz'in kuzey kıyılarında rapor edilmiştir. Bu ktenoforun tür ismiyle ilgili bir karışıklık hala mevcuttur. Önce M. leidiyi olarak tanımlanmış fakat daha sonra M. mccradyi olduğu öne sürülmüştür. Bu tip bir gelişkinin olması normaldir, çünkü, söz konusu iki ktenoforun aynı türler olduğu kesin olmayıp, aynı tür olma olasılığı yüksektir. 1988 yılında Mnemiopsis açık sularda bile $1,5-2 \text{ kg m}^{-2}$ gibi müthiş bir biyomas değerine ulaşarak tüm Karadeniz'e yayılmıştır. 1989 yazında Mnemiopsis'in Karadeniz'deki popülasyonu 800 milyon ton olarak hesaplanmıştır. Böyle bir kitlesel çoğalma plankton komünitelerinde çok büyük değişikliklere neden olmuştur. Kopepod ve diğer besin zooplanktonunun biyoması 15-40 kat azalmıştır. Mnemiopsis biyomasındaki bu muazzam artış Aurelia biyomasının geçmiş 10 yıldaki değerinin %5'ine düşmesine neden olmuştur. Varolan tüm kanıtlar, Mnemiopsis'in, hamsinin gerek yumurta ve lavrasını ve de gerekse de besinini tüketerek Karadeniz'de bu balığın ani gerilemesinde önemli bir rolü olduğunu göstermektedir.

Not: Bu çalışma 5-8 Ekim 1993 tarihinde İzmir'de yapılan 1. Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi'nde biraz daha detaylı bir şekilde sunulmuştur. Makale hazırlanırken başvurulan kaynaklarla ilgili bilgiler oradan elde edilebilir. 