

derin

Boğaziçi Üniversitesi Sualtı Sporları Kulübü Dergisi

ISSN 1305-2691



9 771305 269003

YENİ CITROËN C4 TEKNOLOJİ AŞKA GELDİ



C4 COUPÉ

C4 HATCHBACK

1.4i 16V | 1.6i 16V | 1.6 HDi 92 hp | 1.6 HDi 110 hp

VTS 2.0i 16V (Coupé) | VTR 1.6i 16V (Coupé)

Citroën C4'le teknoloji aşka geldi!

Göz kamaştırıcı tasarımıyla Citroën C4; sınıfındaki hiçbir otomobilde bulamayacağınız teknolojik üstünlükleri hayatınıza getiriyor. Citroën C4'ün, tüm kontrolleri tek merkezde toplayan ve sürücü hava yastığının sürücünün yapısına en uygun biçimde açılmasını sağlayan **sabit merkezli direksiyonu** dünyada tek. Tüm motor seçeneklerinde standart olarak sunulan **hız sabitleyici** ve **hız sınırlayıcı** ise sınıfında bir ilk. Ayrıca; **ABS**, **EBA**, **parfümlü hava tazeleyici**, **otomatik farlar**, **yağmur sensörlü otomatik ön silecekler** ve **park yardım sistemi** gibi hayatınıza renk katacak pek çok özellik, yeni Citroën C4'te. Ayrıntılar, www.citroen.com.tr adresinde!


CITROËN
C4

TÜRKİYE GENEL DİSTRİBÜTÖRÜ

 Baylas

 Bayraklar

www.citroen.com.tr



Boğaziçi Üniversitesi
Sualtı Sporları Kulübü Dergisi
Sayı 6, Güz 2005
Yerel Süreli Yayın

İmtiyaz Sahibi
Burak BOYACI

**Sorumlu Yazı İşleri Müdürü ve
Yayın Yönetmeni**
Aslı Selin OKYAY

Yayın Kurulu
Ali Çağdaş AKYILDIZ
Ezgi KARACA
Şebnem KERMAN
Deniz KOŞUCUOĞLU

Katkıda Bulunanlar
Ceyhun Burak AKGÜL
Hakan ÇOPUR
Devrim KILINÇ
Osman NECİPOĞLU
M. Baki YOKEŞ

Teşekkürler
Dick CLARKE
Donald FREY
Burak KARACIK
Cemal PULAK

İletişim
Boğaziçi Üniversitesi
Sualtı Sporları Kulübü
Bebek 34342/İstanbul
Tel: 0212 359 72 01
www.busas.org / derin@busas.org

Tasarım
Tansel BAYBARA

Baskı
Doğan Ofset
Tel : 0212 622 19 00

derinden

Herkese yeniden merhaba!

Güz sayımızla selamlıyoruz sizleri, dalışla dolu geçen bir yazın ardından. Deniz pırıl pırıl, maviler daha mavi, derinler daha berraktı yaz aylarında. Onun için hepimiz, sualtından kareler depolayıp, balıkları toplamakla meşguldük, kabarcıkları kaydettik hafızamızın derinliklerine. Sırf, kışın soğuk günlerinde içimizi ısıtsın diye, sırf gri bulutlu, gri denizli günlerde bir parça mavi düşsün diye aklımızın bir köşesine...

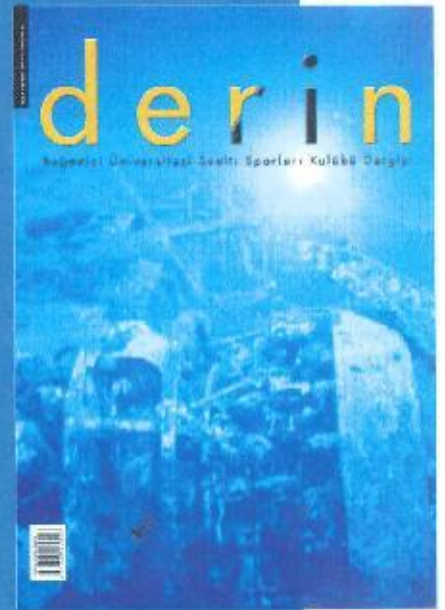
Sizlerle paylaştığımız bu çabanın dışında bir telaş daha vardı tabi buralarda: derin'i bir kez daha hazır etmek, bin kez daha hazır edebilmek için uğraşmak bir yandan da. Her ne kadar gelecek tepkiler için hep ilk sayıymış gibi heyecan ve merak duysak da, söz verdiğimiz tarihlerde sizleri derin'le buluşturmak konusunda emin olmak rahatlatıyor içimizi. Önceki sayılarımıza, emeğimize gösterdiğiniz destek ve beğeninin bizimle olduğunu bilmek de elbette.

Bu sayımızda, yalnızca mekanda değil, zamanda da yolculuklar yaptık; insan vücudunu, teknolojiyi sorguladık; bildiklerimizi, öğrendiklerimizi anlattık; bilmediklerimizi sorduk; denizlerin, canlıların büyüüne kapılıp sürüklendik. Güneşin parlaklığını, denizin maviliğini yavaş yavaş yitirmeye başladığı şu sıralarda, yazdan kalan güzel anılarınızın yanında yerimizi almak için çok çalıştık; gri bulutlu, gri denizli günlerde sizleri yalnız bırakmamaya, yeni sayımızla yazın sıcaklığını, derinlerin o kendine has serinliğini sizlere unutturmamaya karar verdik.

Dileğimiz, yaz boyunca anılarını toplayıp, mavisini biriktirenlere bu anıları hatırlatmak, derine özlem duymaya devam edenlerle ise kendi derin'imizi paylaşmak.

Tekrar görüşene dek derin'de kalın!

Aslı Selin Okyay



Kapak Fotoğrafları
Burak KARACIK

büyük okyanus şimdi küçük şişede!

RHINOMER
mini Burun Spreyi

Burun tıkanıklığını gidermenin en doğal yolu olan okyanus suyu burnu nemlendirir, tahriş olmuş burun iç yapısını iyileştirir, rahat bir nefes sağlar...

Rhinomer, taşıma ve kullanım kolaylığı sağlayan yeni mini boyu ile tüm yaşlarda istenilen süre ve sıklıkta kullanılabilir.

Rhinomer mini sadece eczanelerde satılır.

Ayrıntılı bilgi için:
Novartis Consumer Health İş Kuleleri
Kule-2 K:4 34330 4.Levent-İstanbul
adresine başvurunuz.
Tel: (0212) 339 28 00
Faks: (0212) 279 21 44



Bire bir boyut.

Güven! En derinlerde bile...



- Çelik kasa
- Otomatik dalış modu
- Termometre
- Takvim
- Alarm
- Kronometre
- Su geçirmezlik
- 20ATM(~200m)
- Son 4 dalış hafızası

M
MOMENTUS

Merkez Saatçilik Ticaret Ltd. Şti. Tel: (0212) 249 00 06 Faks: (0212) 249 92 10
<http://www.momentus-watch.com> • e-mail: info@momentus-watch.com

6 Derin Dünya

8 Gezi

Müsellim Kayalıkları

11 Deneme

Su

12 Canlılar

Deniztavşanları

19 Kitap

Atlantis Bulundu

33 Teknik

Habitatlar ve Satürasyon Dalışı

36 Sinema ve Sualtı

Mavi Festivaller

44 Fizyoloji

M Değerleri

58 Teknoloji

Uzaktan Komutalı Sualtı Araçları

61 Araştırma

Alcyone

71 Fizyoloji

Yüksek Basınc ve Post-Sinaptik İyon Reseptörleri

76 Gezi

Bonito

78 Gurme

Aquarius

80 Bulmaca

15 Araştırma

Bilimsel Dalış Kursu

Denizlerdeki hayatın gözlemcisi olan dalıcıların deniz biyolojisi, çevre ve ekoloji gibi konularda bilgi sahibi olmaları sualtı koruma bilincini de arttıracaktır.

Bilimsel Dalış Kursu

Denizlerdeki hayatın gözlemcisi olan dalıcıların deniz biyolojisi, çevre ve ekoloji gibi konularda bilgi sahibi olmaları sualtı koruma bilincini de arttıracaktır.

Bilimsel dalış, sadece fizyolojik ve teknik dalışla sınırlı değildir. Bilimsel dalış, deniz hayatını gözlemlemek, deniz biyolojisi, çevre ve ekoloji gibi konularda bilgi sahibi olmaları sualtı koruma bilincini de arttıracaktır.

1. Bilimsel Dalışın Tanımı

2. Bilimsel Dalışın Amaçları

3. Bilimsel Dalışın Önemi

4. Bilimsel Dalışın Türleri

5. Bilimsel Dalışın Ekipmanları

6. Bilimsel Dalışın Güvenlik Kuralları

7. Bilimsel Dalışın Eğitim ve Öğretim Programı

8. Bilimsel Dalışın Sağlık ve Fizyolojik Hazırlık

9. Bilimsel Dalışın Çevre ve Ekoloji Bilgisi

10. Bilimsel Dalışın Sosyal ve Kültürel Değeri

20 Özel Dosya

Ekosistemlerin İstilasası

Biyolojik kirlilik, göçmen türlerin istilasası... Göçettiği uzak diyarlarda kontrol dışı üreyerek, diğer canlıları tüketenler, çeşitliliği yok ederek herşeyi tekdüzeliğe indirgeyenler...

Ekosistemlerin İstilasası

Biyolojik kirlilik, göçmen türlerin istilasası... Göçettiği uzak diyarlarda kontrol dışı üreyerek, diğer canlıları tüketenler, çeşitliliği yok ederek herşeyi tekdüzeliğe indirgeyenler...

Dünya üzerindeki ekosistemlerin istilasası, biyolojik kirliliğin en önemli nedenidir. Göçmen türlerin, özellikle de invaziv türlerin, yerli türleri tüketmesi ve ekosistemleri bozması, dünya üzerindeki ekosistemlerin istilasasıdır.

1. İstila Türleri

2. İstila Türlerinin Nedenleri

3. İstila Türlerinin Etkileri

4. İstila Türlerinin Önlenmesi

5. İstila Türlerinin Tedavisi

6. İstila Türlerinin İzlenmesi

7. İstila Türlerinin Yönetimi

8. İstila Türlerinin Önemi

9. İstila Türlerinin Kültürü

10. İstila Türlerinin Geleceği



Canlılar

40 Denizatları

"Onları ancak ölüm ya da bir fırtına sonucu birbirlerini kaybetmeleri ayırır."





Denizatları

Denizatları, denizdeki en ilginç canlılardan biridir. Onların yaşam tarzı, diğer canlılardan oldukça farklıdır. Onları ancak ölüm ya da bir fırtına sonucu birbirlerini kaybetmeleri ayırır. Denizatları, denizdeki en ilginç canlılardan biridir. Onların yaşam tarzı, diğer canlılardan oldukça farklıdır. Onları ancak ölüm ya da bir fırtına sonucu birbirlerini kaybetmeleri ayırır.

50 Gezi Kaçkar 2005

Fotoğraf çekmek amacıyla gittiğimiz Kaçkar'a, buzların erimesinden hemen önce vardık. Dipteki buzullardan yansıyan güneş ışığının kırılmalarını karelere siğdirmeye çalışmak çekilen eziyetlere değerdi.



KAÇKAR 2005

Yazın sonlarına doğru Kaçkar'da, buzların erimesinden hemen önce vardık. Dipteki buzullardan yansıyan güneş ışığının kırılmalarını karelere siğdirmeye çalışmak çekilen eziyetlere değerdi.

52 Araştırma Uluburun Batığı

Derinlerdeki 33 asırlık hazine...




ULUBURUN BATIĞI
Derinlerdeki 33 asırlık hazine

Derinlerdeki 33 asırlık hazine... Araştırma...

64 Röportaj Ali Ethem Keskin

Bu sayımızdaki konuğumuz Ali Ethem Keskin, pek çok yarışmada ödül alarak yurtiçi ve yurtdışında adını duyurmuş saygın sualtı fotoğrafçılarımızdan biridir.




ULUBURUN BATIĞI
Derinlerdeki 33 asırlık hazine

Derinlerdeki 33 asırlık hazine... Röportaj...

52 Araştırma Uluburun Batığı

Derinlerdeki 33 asırlık hazine...




ULUBURUN BATIĞI
Derinlerdeki 33 asırlık hazine

Derinlerdeki 33 asırlık hazine... Araştırma...

64 Röportaj Ali Ethem Keskin

Bu sayımızdaki konuğumuz Ali Ethem Keskin, pek çok yarışmada ödül alarak yurtiçi ve yurtdışında adını duyurmuş saygın sualtı fotoğrafçılarımızdan biridir.




ULUBURUN BATIĞI
Derinlerdeki 33 asırlık hazine

Derinlerdeki 33 asırlık hazine... Röportaj...

52 Araştırma Uluburun Batığı

Derinlerdeki 33 asırlık hazine...




ULUBURUN BATIĞI
Derinlerdeki 33 asırlık hazine

Derinlerdeki 33 asırlık hazine... Araştırma...

Imax, okyanusun en karanlık yaratıklarını gün ışığına çıkarıyor

Ödüllü film yönetmeni James Cameron yeni filminde ROV'larla okyanusların en derin ve karanlık bölgelerini inceledi. Kısa bir süre önce Londra Bilim Müzesi IMAX sinemasında gösterime giren üç boyutlu IMAX filmi 'Derinlerin Yaratıkları' sonuçlarıyla izleyenleri hayran bırakacak nitelikte. 'Yaratık' sözcüğü son derece yerinde kullanılmış; yaşadıkları farklı şartlar ve alışılmadık şekilleri göz önüne alındığında, bu canlıların bambaşka bir gezegene ait oldukları pekala düşünülebilir. Okyanusun dibinde yaşayan pek çok canlı güneş ışığından faydalanamamasına rağmen eşsiz yaşam biçimini sürdürebilmektedir. Bazı bilim adamlarına göre bu sistem, bize dünya üzerindeki yaşamın başlangıcını anlatmaktadır.

Alien, Terminator 2, True Lies, Titanic ve Abyss gibi gişe rekorları kıran birçok filmde imzası bulunmasına rağmen Cameron aslında IMAX teknolojisini derin sularda başarıyla uygulamış bir okyanus araştırmacısı ve belgesel yapımcısı. Titanic filmiyle elde ettiği başarıyı IMAX ile enkazda çektiği belgeselle sürdürdü. Bu üç boyutlu filmi seyrederken kameraların enkazın etrafında ve içinde 'uçarcasına' dolaşması insana uzanıp da gemiye dokunacakmış hissi veriyor.

Şimdi ise sırada okyanusların derinliklerinin en tuhaf yaratıkları var. Cameron'un ROV ile yaptığı çekimlerle, sanki dalış elbisenizi giymiş okyanusun dibinde süzülürken birbiri ardına pek çok mucizevi yaşam formuyla karşılaşıyorsunuz.



Namık Ekin'den Dünya rekoru

Su sporları alanında sınır tanımayan emekli Sat Komandosu 63 yaşındaki Namık Ekin, su altında 121 saat 35 dakika kalarak, yeni bir rekora imza attı. ABD'li Jerry Hall'un 120 saatlik rekorunu da geride bırakan Ekin, 'cehhennem haftası' ve 'metal fırtına' denilen su dalışını başarıyla tamamladı. Emekli komando havuzdan çıktıktan sonra yaptığı açıklamada, su altında ilk gün kulak ve bel fıtığı ağrıların baş gösterdiğini ama acı olmadan başarının gelmeyeceğini söyledi. Ekin, su altında geçen sürede karşılaştığı bir diğer zorluğun ise elbisenin darlığı olduğunu ifade etti. Omurilik felçlileri yararına düzenlenen rekor denemesi sırasında en çok banyo yapmayı özlediğini de belirtti. Beylikdüzü Academia Alışveriş Merkezi'ndeki kapalı havuzda dalışını gerçekleştiren Namık Ekin, 121 saat 35 dakika sonra sualtından çıktı. Bu rekor için 3 yıldır çalıştığını söyleyen emekli komando, ilk olarak, üç gün üç gece su altında kalabilmek için çalıştıklarını ancak ABD'li Jerry Hall'un 120 saatlik rekorunu geride bırakabilmek için hedeflerini beş gün beş geceye çıkardıklarını kaydetti. İlk rekorunu 30 Ağustos 2003 tarihinde İstanbul Boğazı'nı sualtından yüzerek kıran Ekin, ikinci rekorunu ise geçen yıl 30 Ağustos'ta Mersin Anamur'dan Girne açıklarına ulaşmayı başararak kırmıştı.

Güney Afrika'dan bir rekor daha

Güney Afrika'lı Nuno Gomez Mısır'da 318 metreye dalarak, açık devre tüplü dalışta dünya rekorunun sahibi oldu. 330 metreye dek işaretlenmiş ipi referans alarak inişe geçen Gomez, taşıdığı tüm dalış bilgisayarlarının bozulmasına rağmen 315 metredeki etiketi almayı başardı ve ipin esnemesi düşünüldüğünde gerçekte 318.25 metreye indiği öne sürüldü. Dalışın tamamı 20 dakikalık iniş ve değişen metrelerdeki 12 saatlik dekompresyon duraklarıyla birlikte çıkıştan oluştu. Gomez'in dalışta nitrojen narkozu, oksijen zehirlenmesi, gaz değişimlerinin yan etkileri, yüksek basınç sinir sendromu gibi tehlikelerle karşılaştığı bildirildi. Gomez daha önce de böyle bir rekor girişiminde bulunmuş fakat 271 metrede meydana gelen teknik bir aksaklık yüzünden hayati tehlike atlatmıştı.





Burgazada'da sualtı temizliği

16 Temmuz 2005 Cumartesi günü 2. Uluslararası Adalar Festivali kapsamında Burgazada'da bir sualtı temizliği etkinliği gerçekleştirildi. Adalar Su Sporları Kulübü, Bilgi Üniversitesi Sualtı Topluluğu ve Caddebostan Balıkadamlar Kulübü'nün yanı sıra Boğaziçi Üniversitesi Sualtı Sporları Kulübü'nden de 14 dalıcının katıldığı temizlik çalışmasında sudan çıkarılanlar arasında 828 adet metal kutu, 204 adet pet şişe, 92 adet cam şişe yer alıyor. Amacı o bölgeyi çöpten arındırmaktan çok, çıkan atıkları sergileyerek halkı bilinçlendirmek olan bu etkinlikte sergilenen çöpleri gören ada halkının büyük tepkisini çektiği bir gerçek. Ancak daha geniş kitlelerin ilgisini çekmek için bu tip etkinliklerin başka birçok yerde gerçekleştirilmesi gerekiyor.



Güney Asya Depremi

26 Aralık 2004'te Güney Asya'da meydana gelen depremin yol açtığı tsunami olarak adlandırılan dev deniz dalgaları, birçok ülkede 300 bine yakın insanın ölmesine ya da kaybolmasına yol açmış, pek çok bölgenin ve doğal resifin yok olmasıyla sonuçlanmıştı. Yetkililer zarar gören resiflerin doğal olarak kendini yenileyemeyeceğini, mutlaka dışarıdan müdahale edilmesi gerektiğini vurguluyorlar. Örneğin, şimdiden Tayland'da zarar görmüş pek çok resife dalış yasağı getirildi.

BUNU BİLİYOR MUYDUNUZ?

Okyanustarda meydana gelen her büyük depremde tsunami oluşma riski vardır. Uzmanlar küçük bir tsunaminin dahi etkilediği alanda tehlikeli olabileceğini söylüyorlar. Tsunaminin normal deniz dalgasıyla karşılaştığında bu denli etkili olmasının sebebi ise, bu dalga'nın kıyıya dairesel değil, düz bir kuvvet uygulayarak çarpmasıdır.



Derinliklerin efendisi

İngiltere'nin güney sahillerinde balıkçıların ağlarına takılan 1,5 metrelik dev yengeç görenleri hayrete düşürdü. 3 kiloluk yengeç Atlas Okyanusu'nun yaklaşık 3000 metre dibinde yaşıyor. Dibe maruz kaldığı yüksek basınç nedeniyle görünümü tarih öncesi canavarları andıran 'kutu yengeci', adını tehlikeye anında kutu şekline dönüşmesinden alıyor. Yengecin yaşam alanı hakkında, petrol aramada kullanılan basınca dayanıklı denizaltıların tesadüfen çektiği görüntüler dışında bilgi bulunmuyor. 'Derinliklerin Efendisi' de denilen yengeçten bugüne kadar sadece yedi tanesi incelenemedi. Canlı olarak yakalanan hayvan Cornwall kentindeki deniz parkında korumaya alındı.

Satılık köpekbalığı dişleri



Nesli tükenen köpekbalıklarının dişleri eBay'de satışa sunuluyor! Birçok ülkede nesli tükenme tehlikesiyle karşı karşıya olan köpekbalıklarının ticaretinin yasaklanmasına karar verilmesine rağmen, dünya çapında açık arttırma ile satış yapan bir sitenin bu kararı baltalaması tepkilere yol açtı.

eBay adlı sitede, müzayedeye katılan kişiler, çekiçbaş veya büyük beyaz köpekbalıklarının diş ve çenelerine

400 \$ civarında para ödeyerek sahip olabiliyorlar.

Nesli tükenmekte olan türlerin ticaretini yasaklayan bir antlaşma olan CITES, büyük beyaz köpekbalıklarını geçen sene başında nesli tükenen hayvanlar listesinde en başa yerleştirmişti. Bunun yanında diğer köpekbalıkları gibi çekiçbaş köpekbalıklarının sayısında da son 20 yılda %90lık bir azalma söz konusu.

Yeni serbest dalış rekorları

Çek asıllı serbest dalgıç Martin Stepanek paletsiz sabit ağırlık kategorisinde 80 metreye inerek yeni dünya rekorunu kırdı. Stepanek, bir önceki rekoru tam 14 metre farkla ekarte etti.

Kanadalı bayan dalgıç Mandy-Rae Cruickshank ise yine paletsiz sabit ağırlık kategorisinde, 50 metreye inerek bayanlar dünya rekorunun sahibi oldu. Cruickshank ayrıca "Free Immersion" kategorisinde de 74 metreyle yeni bir rekora imza attı. Her üç rekor da AIDA tarafından tescil edildi.



Müsellim Kayalıkları



1997 yılının sonbaharıydı. Boğaziçi Üniversitesi Sualtı Sporları Kulübüne yeni kayıt olmuştum ve 1 yıldız teorik derslerine katılmaktaydım. O günlerde 2 yıldız eğitmen olan kuzenim Serkan Alpcan ile Türkiye'nin güzel dalış bölgelerinden bahsediyorduk, daha doğrusu o anlatıyor ben de ağızım açık şekilde dinliyordum. Konu döndü dolaştı ve Assos'a geldi. O sırada kuzenim durdu ve şunları dedi: "Müsellim Kayalıkları diye bir yer var orada, tam Türk-Yunan karasularının ortasında. Türkiye'de görebileceğin her türlü canlıyı orada bulabilirsin lakin küçük bir farkla, Müsellim'de görecekle rin alışmış olduğun hallerinin üç katı büyüklükte olur!"

Müsellim adını ilk defa duyduktan

yaklaşık olarak sekiz yıl sonra bir gece yarısı telefonum çaldı. Yarı uyku yarı uyanıklık hali arasındaydım. Telefonu açtım, karşımdaki Hakan Çopur arkadaşımı, dalışa gideceğimizi ve benim de katılacağımı söyledi, nereye diye sormadan kabul ettim zira son zamanlarda gerçekten hep onun sayesinde güzel dalışlar yapmış ve denizlere bir kez daha aşık olmuştum, ona itiraz edemezdim. Birkaç gün sonra gideceğimiz yerin Müsellim Kayalıkları olduğunu öğrendim, sonunda yıllardır aklımda bulunan ve beynimin bir yerini kemiren şehir efsanesini kendi gözlerimle göreceğim için çok mutluydum.

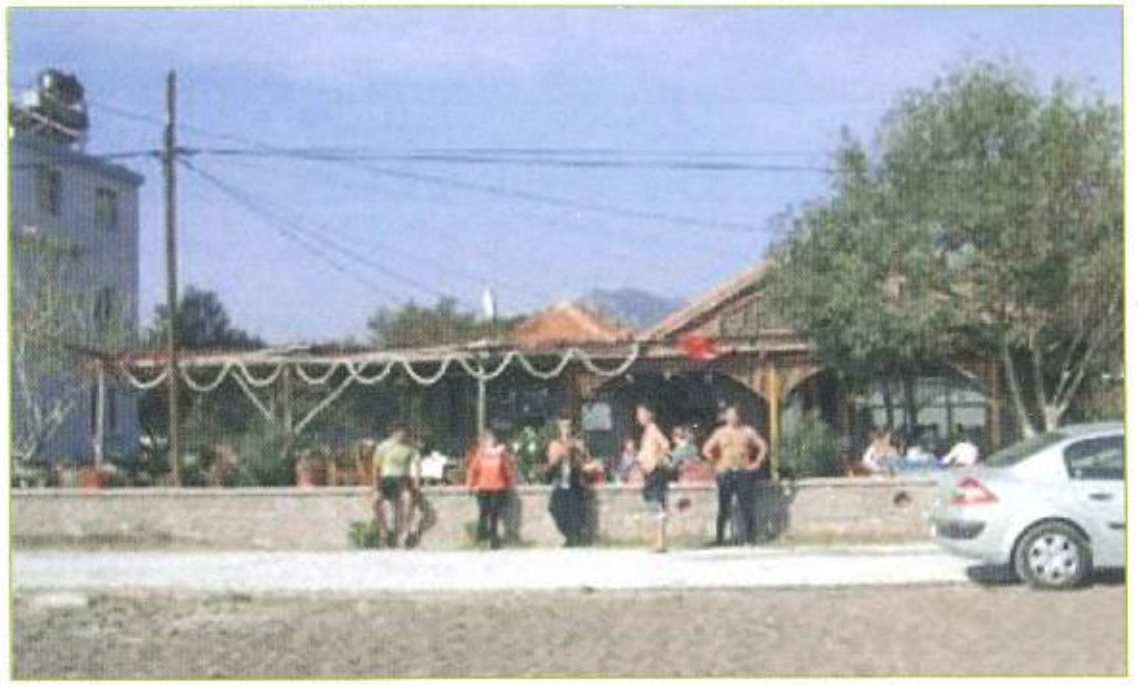
Beklenen gün geldi, tam kadro her zaman olduğu gibi BÜSAS malzeme

odasının önünde buluşuldu. Hep beraber malzemelerimizi hazırladık ve 12 kişilik bir minibüsle yola koyulduk. Gezinin bizim dışımızda da ziyaretçileri vardı ve belki de bunlardan en ilginçi tüm yolculuk boyunca uslu uslu oturan Golden retriever cinsi bir köpekti. Yolculuk gerçekten olaysız geçti, herkes kafayı vurup uyudu diyebiliriz. Sabah saat sekiz sularında ottele vardık. Assos'a gideceğimizi sanmamıza rağmen, aslında gittiğimiz yer Dut Koyu adı verilen güzel, sakin bir kumsaldı. Buradan Assos merkeze arabayla gitmek yaklaşık 20 dakika sürüyor. Kahvaltıdan önce odalarımıza yerleştik, gayet güzel, geniş ve ferah odalardı. Otelin tam yanındaki bahçede bulunan koyunların ve ineklerin gün boyu

çıkardığı sesler, üç günlük tatilimizin başından sonuna gayet pastoral bir havada geçmesini sağladı. Hazır otelden bahsetmişken kahvaltı ve akşam yemeği gibi atlanmaması gereken bazı noktalar var. Her sabah, standart bir kahvaltı tabağının ardından isteğe göre menemen ya da omlet yemek mümkün oluyor, bu da elbette güne keyifli başlamamızı ve dalışlara tam anlamıyla hazır olmamızı sağlıyordu. Akşamları ise bizi balık ziyafeti bekliyordu. Lüferler kaldığımız her akşam, yemeklerimizin baş rolündelerdi.

Dalış noktalarına otelin hemen dibindeki kumsala yanaşmış olan balıkçı teknesiyle gidiyorduk. Teknemiz, dalıcıların konforunun doğal olarak pek düşünülmediği küçük bir balıkçı teknesi olduğu için, giyinme ve malzememizi hazırlama işini karada yapıyorduk ama bunu pek de sorun etmiyorduk açıkçası. Havanın güzel olması, güneşin yüzümüzde parlaması bizim için yetiyor da artıyordu.

Otele geldiğimiz sabah, ilk dalış için teknemiz 10:30 sularında kıyıdan ayrıldı. Müsellim Kayalıkları'nı gözünüzde canlandırmanız gerekirse, tam olarak Midilli ve Assos arasında, 500 metre uzunluğunda, 250 metre genişliğinde bir alana yayılan döküntü taşlardan ve resif benzeri yapılardan oluşuyor. Bu yapı, derinliğe göre yer şekillerinde oldukça değişiklik gösteriyor. İlk dalışımızı, bu kayalıkların güney



ucundan dalışa başlayıp batıya doğru hareket etmek suretiyle yaptık. Dalışa başladığımız derinlik oldukça sığdı, buna benzer yerlerde dalış yapmıştım ve ilk suya girdiğimiz yerlerde 10-15 metrelik bir derinlikle karşılaşmayı bekliyordum ama burada ilkin, yaklaşık dört metreye indik.

Tarih boyunca bu bölgede değişik gemiler karaya oturmuş ve her karaya oturan gemi gibi yüklerini boşaltmış. Bu nedenle bu bölgede geniş amfora tarlaları bulunuyor. Amforalar dışında ilgi çekici şeylerin başında dört tane çok büyük çapa geliyor. Bu devasa çapaların hangi şartlar altında burada kaldıklarını gözümde canlandırmaya çalışıyorum, ancak başarısız oluyorum. Son olarak bir savaş gemisinin attığı yükler karşılıyor bizi, uzun top namluları oraya buraya savrulmuş durumda aşağıda yatıyorlar.

Canlılardan bahsetmek gerekirse,

ilk dalışımızda beni en çok şaşırtan mürrenlerin sayısındaki bolluktu. Çok sayıda olmalarının yanı sıra, alışılmıştan oldukça iri olmaları da oldukça dikkat çekiciydi. Bazıları açıkta korkmadan dolaşıyorlardı. Eklemem gereken başka bir özellik ise Kuzey Ege'de ilk defa bu kadar net ve görüş alanı yüksek bir dalış bölgesi görüyor olmamdı. Müsellim'de, Ayvalık ya da Saros'a göre berrak bir suda dalış yapma şansı yakalamış oldum.

İlk dalışın ardından teknemiz otele geri döndü. Burada tüpler basılırken biz de öğle yemeğine yumulduk. Yemeğin ardından yaptığımız ufak sies-tanın ardından, saat 15:00 gibi ikinci dalış için yola çıktık. Teknede iniş-biniş zahmetli olsa da tam takım ruhu içerisinde yardımlaşarak bu engeli aşıyorduk. İlk dalışımızı 35 metreye yapmıştık, uzunca bir yüzey zamanından sonra US Navy dalış tablosu ile ikinci





SU

Bugün su hikayesini anlatacağım

ismi söylenince akla gelen ilk sözcüğün kendisidir, kendisi olmalıdır su... Berrak! Avuçlarımı birleştirip suyla doldurdum, arkasını görebiliyordum, ellerime dokunabiliyordum onun yardımıyla. Ellerimi yüzüme yaklaştırıp iyice baktım. Şaşkınlığım nedensiz değildi. Yaşamı var kılan şeye o kadar yakın ve uzaktım ki. Su gibi olamazdım, öylesine berrak ve öylesine güvenli ki kendine yalan söylemiyor, gururdan arınmış, zorbalığa karşı koyuyor. Çünkü biliyor asıl zaferin kendisine ait olduğunu. Kıvrımlarda salınarak ilerlemekte bir sakınca görmüyor. Ufuklar kadar uzak ülkelerde ve burada, önce ve sonra, soyluluğunu koruyor. İsteyen herkese sunuyor kendisini, kendiliğini. Asla yıpranmıyor, yıpratılmıyor. Varlığının bilincinde, yeryüzünü geziyor.

Dünyanın ona tutsak olduğunu bilmiyormuşçasına alçakgönüllü. Farkında ve gösterişsiz. Zerafeti kendisinden, elbisesi yok, yine de çıplak ne de giyinik. Bir kadını andırıyor dendiği yerde bir erkek gibi ortamı tümevarandırıyor. Kimi zaman da tıpkı bir kadın gibi, varlığını sürdürdüğü yere yaşam katıyor. Aslında öylesine dingin, sabırlı ve durağan. Kardeşinin zaman olduğunu bilerek, onun kıskançlığına ve öfkesine aldırmandan süzülüp gidiyor. Kardeşlik, zamanı alıkoymuyor gücünü suyun üzerinde denemekten. Zaman belki daha fazlasına cüret edemiyor, belki de Tanrı zamanın küstahlığını suyun duruluğuyla değiştiriyor, suyu kolluyor, onu seviyor.

Su... Tutsak bir hükümdar gibi ülkesini özlüyor. Halkını gereğince mutlu edemediğinden ötürü sürekli özgürlü-

ğü arıyor. Gezginiğini her koşulda koruyor. Gezgini ve tutsak... Çelişkilerin acımasızlığı onu etkilemiyor. Genelde sessiz, yalnızca coşkulu olduğu anlarda yüksek sesle konuşuyor, kimi zaman da yeryüzünün en güzel şarkısını söylüyor. İncinen ruhları iyileştiriyor şarkısı, sözleri acı çekenlerin tek umudu oluyor. O hep gülümsüyor. Kendisini ayartmaya kalkan fırtınaya karşı koyuyor, kötülükten her koşulda uzak duruyor. Akıyor usul ve dingin... Şarkı söylüyor.

Suyu yüzüme göturdüm. Serinliğini bırakıp çabucak uzaklaştı benden. İçtenlikle gülümsedi ayrılırken. Sonra yola koyuldu. Kulağıma fısıldadığı sözcükleri aklımdan çıkarmadım. Zor anlarda hep onu aklıma getiriyorum. Su gibi berrak... Oluyor düşüncelerim.



DENİZTAVŞANLARI

Sularımızda sıkça görülen deniztavşanları canlı çeşidinin kısıtlı olduğu mevsim ve bölgelerde bile dalgıçların göz zevkine hitap eden, çorak tabir edilebilecek dalış bölgelerini görülesi hale getiren canlılardır.



Phyllidia flava

Yumuşakçalar fillumuna dahil olan bu canlılar sualtının en renkli türlerinden olmalarının yanı sıra, narin yapılarıyla da normalden fazla özen gerektirirler.

Deniztavşanlarını oluşturan birçok takım vardır. Bunların arasında hatırı sayılır bir yere sahip olan *nudibranch* yani 'çıplak solungaç'lılara bu adın verilmesinin sebebi solungaçlarının gerçekten gövdenin dışında çiçeksi yapılar olarak açıkta bulunmasıdır. Bu takımın dört alt takımı vardır ve bu alt takımlar anatomileri ve davranış biçimleri olarak belli farklı özellikler gösterirler. Fakat temel olarak hepsinde ortak olan özellikleri; vücudun ön tarafında iki tane *rinofor* denilen boynuzumsu yumuşak yapıya ve vücut dışında da solungaçlara sahip olmalarıdır.

Bazı türlerde *cerata* denilen, içinde sindirim bezinin bir kısmını bulunduran saçaklı yapılar bulunur. Bu yapıların uç kısmında, hayvanın besinleri arasında yer alan hidra kolonisi ve bunun gibi canlılardan elde ettiği *nematosit* denilen yakıcı hücreler depo edilir. Bu hü-

reler gerektiğinde savunma amaçlı kullanılabilir. *Cerata* sahibi deniztavşanı türleri solunumlarını da bu yapılardan difüzyon yoluyla gerçekleştirirler.

Türlerin bir kısmında *cerata* bulunmaz fakat vücudun arka kısmında renkli, çiçek benzeri solungaç görevi gören bir yapı bulunur. Bazı türlerde solungaçların ortasında anüs de bulunurken, diğerlerinde ise solungaçlar hayvanın 'manto' denilen üst katmanının altında bulunur. Manto hayvan için bir nevi kabuk görevi üstlenir. Mantosu olan türlerin bir bölümünde toksik bezler de bulunmaktadır, ya da bu hayvanlar kamuflaj amaçlı mantonun rengini değiştirebilir. Bazı deniztavşanı türleri mantolarını yüzgeç gibi kullanarak, bu şekilde hareket de edebilirler. *Gastropoda*-karından bacaklı sınıfına giren bu hayvanların yüzmeye adapte olmuş bazı türleri haricinde hepsinin karınlarının altında yürüme işlevi gören ve karının bütün altını kaplayan tek parça ayakları vardır.

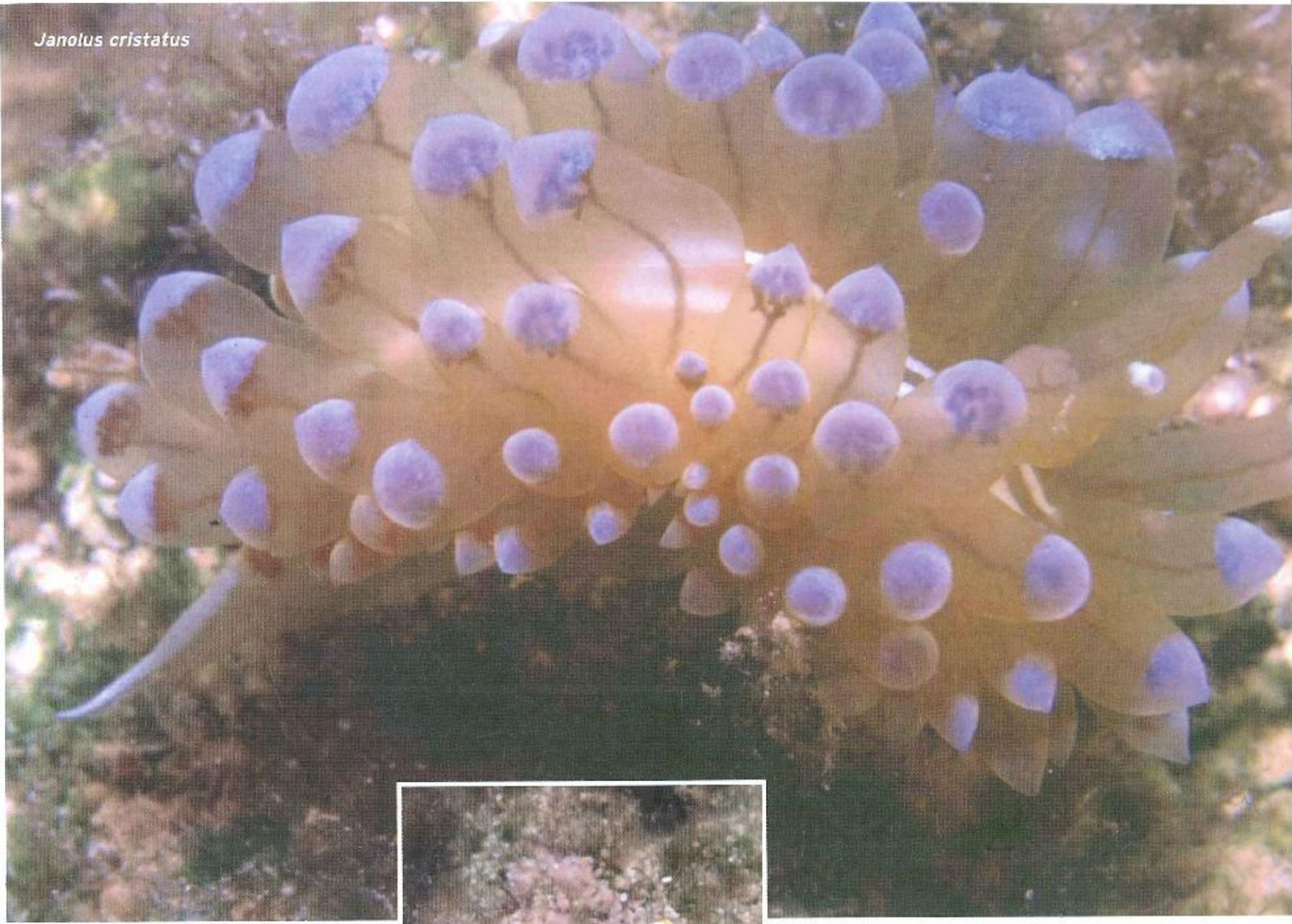
Bu hayvanların ağız kısımlarının iki yanında 'oral tentaküller' bulunur. Ağız, hayvanın ön alt tarafında bulunur ve iki yanında tatma ve koklama amaçlı dokungaç yapıları bulunur. Ayrıca deniztavşanlarının hepsinde kafada, yani ön alt taraflarında bir çift göz bulunur. Bu gözler, bildiğimiz anlamda görmeyi sağlayan gelişmiş yapılar değildir, sadece ışık ve gölgeyi algılayarak hayvanın yön bulmasına yardımcı olur.

Deniztavşanlarının besin kaynakları arasında sünger, yumuşakça, mercan, anemon ve diğer deniztavşanlarını gösterebiliriz. Onları tüketen fazla canlı yoktur, çünkü tatları pek iştah açıcı değildir. Bunun yanı sıra alglerle beslenen bazı deniztavşanı türleri, alglerin yapılarındaki kloroplastları kendi



Cratena peregrina

Janolus cristatus



hücrelerinde tutarak güneş enerjisiyle kendi besinlerini üretebilme yeteneği geliştirmişlerdir. Başka türler ise kabuklular, balıklar, hatta diğer tavşanlar üzerine yerleşerek kommensalist bir yaşam sürdürmeyi tercih ederler. Bu durumda deniztavşanı, üzerinde yaşadığı canlının gelişmiş hareket kabiliyetinden ve lükettiği besinlerden faydalanır. Üzerinde yaşadığı canlı ise bu durumdan herhangi bir fayda ya da zarar görmez.

Deniztavşanları hermafrodit canlılardır, yani hem erkek hem de dişi üreme organlarına sahiptirler. Çiftleşme saniyeler ya da bütün bir gün sürebilir ve bunun sonucunda her iki canlı da yumurtlar. Yumurtalar hayvanın beslenme ya da yaşam bölgesi içinde bulunur. Dolayısıyla bir yumurta gördüğünüzde çevreye bakınırsanız yumurtaların sahibi olan canlıyı da görmeniz çok olasıdır. Yumurtalar saat yönünün tersine dönen spiraller, yay benzeri yapılar ya da üst üste yığınlar şeklinde olabilir.

Deniztavşanlarının en büyük doğal



Chromodoris luterosa

Oynoe olivacea

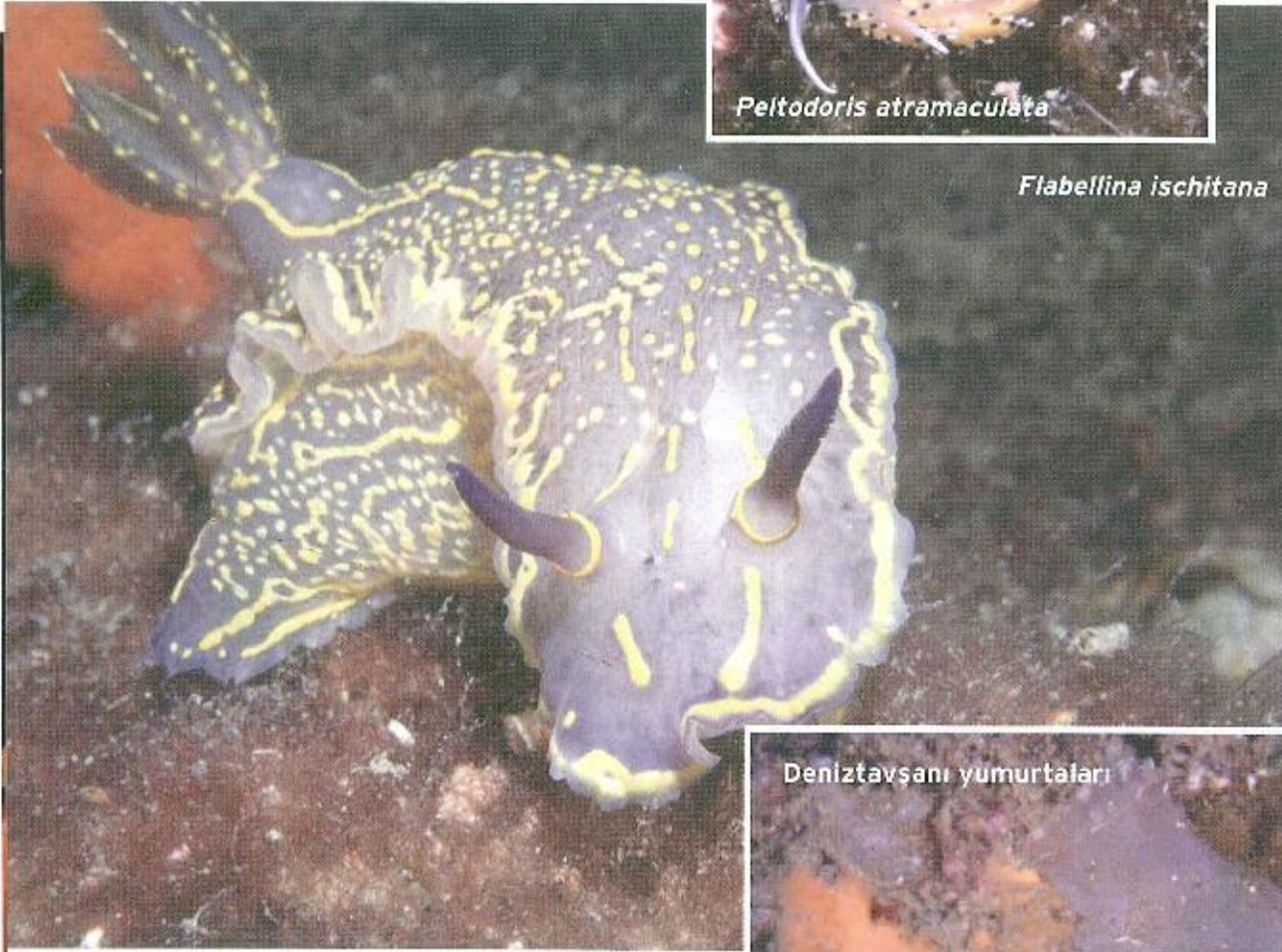




Aplysia fasciata



Peltodoris atramaculata

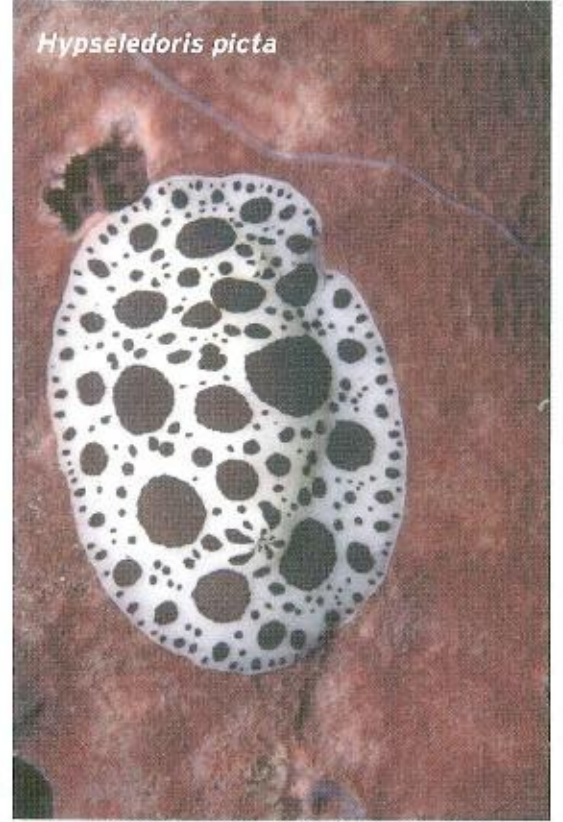


Flabellina ischitana

Deniztavşanı yumurtaları



Hypseledoris picta



Caloria elegans



Marionia blainvillea



düşmanları diğer deniztavşanlarıdır. Bazı yengeç ve denizyıldızları da onları afiyetle yer. Savunma için nematosit hücreleri ve kamuflajı kullanan deniztavşanlarının yanı sıra, manto yüzünde sülfirik asit depolayanlar, yedikleri süngerlerin spiküllerini kullananlar, kötü tadı olan çeşitli kimyasallar ve zehirler salgılayanlar, yedikleri zehirli alglerin zehirlerini depolayanlar da vardır. Bu canlılar saklanmak amacıyla değil de kötü tadlarıyla rakibinin aklında daha iyi yer etmek için ayırt edici renklere sahiptirler. Eğer bu kadar ayırt edici renklere sahip olmasalardı onları bir kere yiyen ne yediğini hatırlayamadığı için bir daha yemeye kalkardı. Halbuki bu parlak renkler her zaman akılda kalır ve hayvan bu renkleri taşıyan canlıyı hemen hatırlar. Bazı türlerde gündüz kuma gömülüp gece çıkma, bazılarında ise rejenerasyon yani kopan

bir parçasını yenileme yeteneği bulunur. Yine de bilinmesi ve dikkat edilmesi gereken şey bu hayvanların çok hassas canlılar oldukları ve habitatlarından koparıldıklarında yeni yerlerine uyum sağlamakta zorlandıklarıdır.

Bu yazının yazılmasına katkıda bulunan Baki Yokeş'e teşekkür ederim.

Kaynaklar

<http://www.seaslugforum.net>

<http://slugsite.tierranet.com>



Bilimsel Dalış Kursu

Denizlerdeki hayatın gözlemcisi olan dalıcıların deniz biyolojisi, çevre ve ekoloji gibi konularda bilgi sahibi olmaları sualtını koruma bilincini de arttıracaktır.

Birçok bilim adamı dünyanın dört bir yanında deniz ve okyanuslardaki canlı hayata dair bilgi açığını kapatmak için bilimsel çalışmalar yürütmektedir. Bir yarımada da yer alması nedeniyle oldukça uzun denizel kıyılara sahip olan ülkemizde ise maddi olanaksızlıklar ve çalışma yetersizliği nedeniyle denizlerdeki biyolojik hayat hakkında bilinenler oldukça azdır. Boğaziçi Üniversitesi Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü öğretim üyesi Baki Yokeş'e göre denizlerimizde varlığı oldukça kesin bir şekilde tespit edilen birçok canlı türünün dağılımı henüz bilinmemektedir. Fakat araştırma azlığı konusunda suçu bilim adamlarına atmanın ne derece doğru olacağı tartışılır; zira kıyılarının sistematik bir şekilde gözlem altında tutulmasının getireceği zamansal ve maddi yük hiç de az değildir.

Öte yandan ülkemiz kıyıları dalış-severlerin ilgisini çekebilecek sualtı güzelliklerine sahip olduğundan dalış sporu giderek gelişmekte ve kara sularımızda yapılan dalış sayısı her geçen gün artmaktadır. Hal böyle olun-

Saros körfezinde gerçekleştirilen pratik çalışmalar kapsamında sualtında ip yardımıyla parselleme çalışması yapan dalgıçlar.



ca dalıcılar denizlerdeki hayatın potansiyel birer gözlemcisi haline gelmişlerdir. Boğaziçi Üniversitesi Sualtı Sporları Kulübü (BÜSAS) bünyesinde açılan Bilimsel Dalış kursunun amacı bu potansiyel gözlemcilerin deniz biyolojisi, çevre ve ekoloji gibi konularda bilgi sahibi olmalarını ve dalışları sırasında karşılaştıkları durumları değerlendirebilmelerini sağlamaktır. Bu

sayede sualtı fauna ve florasında oluşabilecek herhangi bir değişikliği bilim adamlarına zamanında haber verebilecekler, gerekli önlemlerin alınmasını veya çalışmaların başlatılmasını sağlayacaklardır. Ayrıca bilimsel dalış kursunun diğer bir amacı da oluşturulması planan bilimsel bilince sahip bu dalıcı kitlesinin gerektiğinde bilimsel aktivitelerde yer almasını sağlamaktır.

1. Jeolojik ve Oşinografik

Temel Bilgiler (1 ders; 2 saat)

- Dünyanın yapısı
- Yerküre
- Atmosfer
- Meteorolojik olaylar
- Denizler
- Temel oşinografi

2. Ekoloji (2 ders; 4 saat)

- Hayatın başlangıcı
- İlk canlılar
- Evrim
- Jeolojik devirler
- Denizlerde Hayat
- Besin zinciri

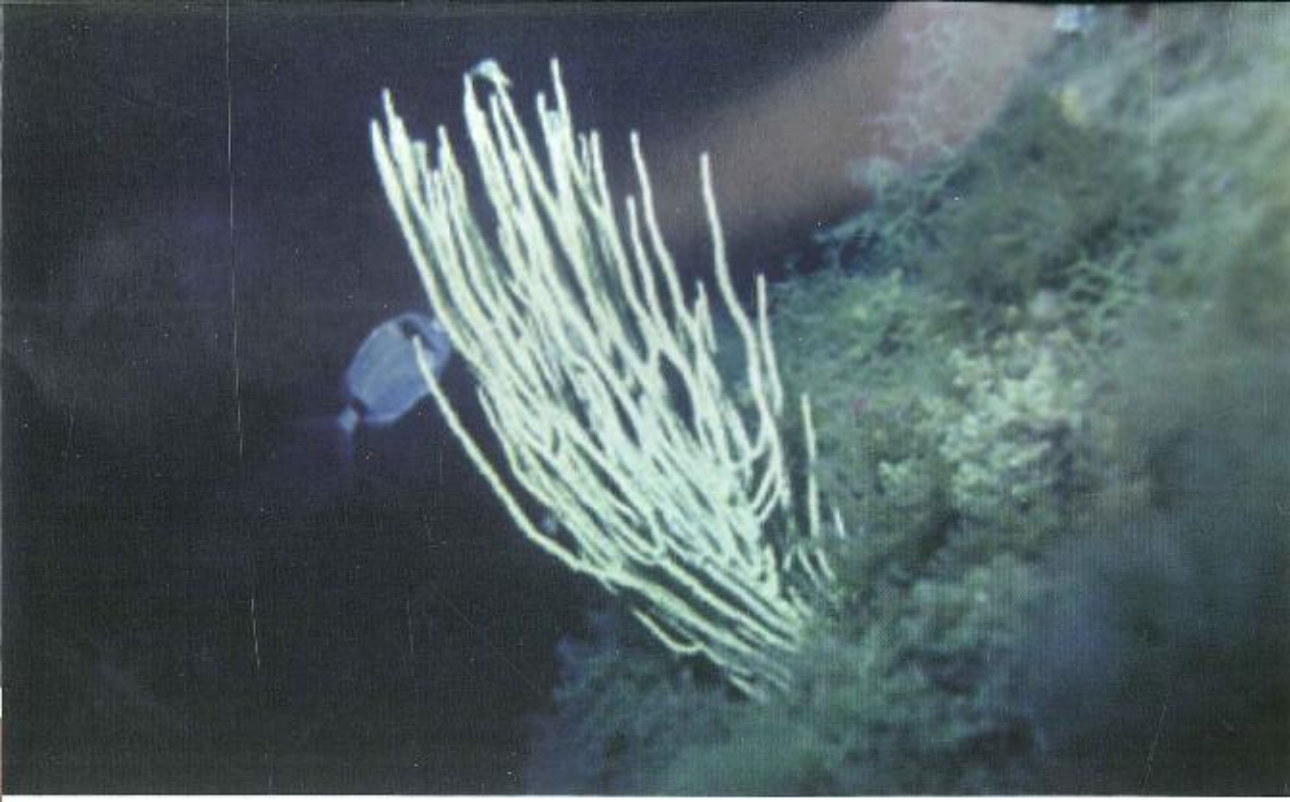
- Kimyasal döngüler
- Derinlik-ışık-besin ilişkileri
- Habitatlar
- Yabancı türler ve istila
- Canlı grupları

3. Çevre Kirliliği ve Tahribatı (1 ders; 2 saat)

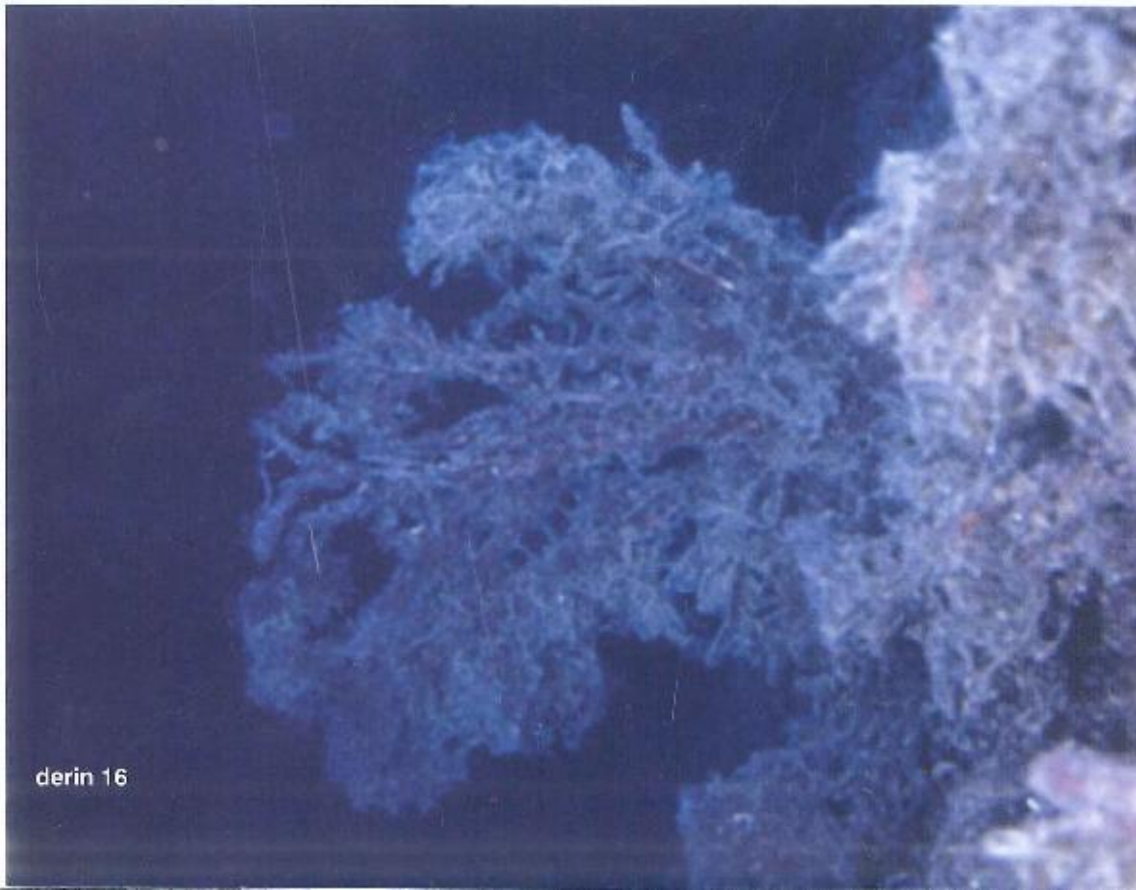
- İnsan kaynaklı
- Biyolojik
- Kimyasal
- Fiziksel
- Doğal
- Oşinografik
- Jeolojik
- Evrim/doğal seçim

4. Toksikoloji (2 ders; 3 saat)

- Ekoloji ve toksikoloji
- Toksik kavramı
- Temel kirleticiler
- Fiziksel kirleticiler
- Hijyenik kirleticiler
- Deterjanlar
- Ağır metaller
- Organik kirleticiler
- Besin tuzları
- Ekosisteme giriş ve taşınma
- Kirleticinin kaderi ve ekosisteme olan etkisi
- Biyomarkör ve biyolojik gözlemler
- Arıtma sistemleri



Aynı koloniye ait farklı zamanlarda çekilmiş iki fotoğraf, 2002 yılında çekilen ilk fotoğrafta sağlıklı gözüken beyaz mercan kolonisi 2004 tarihli diğer iki fotoğrafta neredeyse yok olmuş durumda.



İlk olarak 2004 yılında Baki Yokeş, Rıza Dervişoğlu ve Burak Karacık tarafından 12 BÜSAS üyesinin katılımıyla açılan Bilimsel Dalış kursu bu sene 20 üyenin katılımıyla gerçekleşmiştir. Kursa katılım ön koşulu, kursiyerlerin kendi dalışlarıyla ilgili herhangi bir problemle karşılaşmamalarını garantiye almak için en az TSSF 2 Yıldız Balıkadam brövesine sahip olmak ve (en azından şimdilik) BÜSAS üyesi olmak olarak tanımlanmıştır.

Kurs temel olarak teorik ve pratik bölüm olmak üzere iki bölümden oluşmaktadır. Teorik bölümde görülen derslerin içerikleri çeşitli üniversitelerin yayınlarının yanı sıra herkesin kolayca ulaşımını sağlamak amacıyla bazı bilimsel kuruluşların internet sitelerinden faydalanılarak hazırlanmıştır.

Kursun teorik bölümü üniversite bünyesindeki sınıflardan birinde üç hafta boyunca Cumartesi Pazar olmak üzere verilmektedir. Dersin ikinci bölümü ise bilimsel araştırmalarda kullanılan tekniklere yönelik pratik çalışmaları ve ufak çaplı bilimsel projeleri içermektedir.

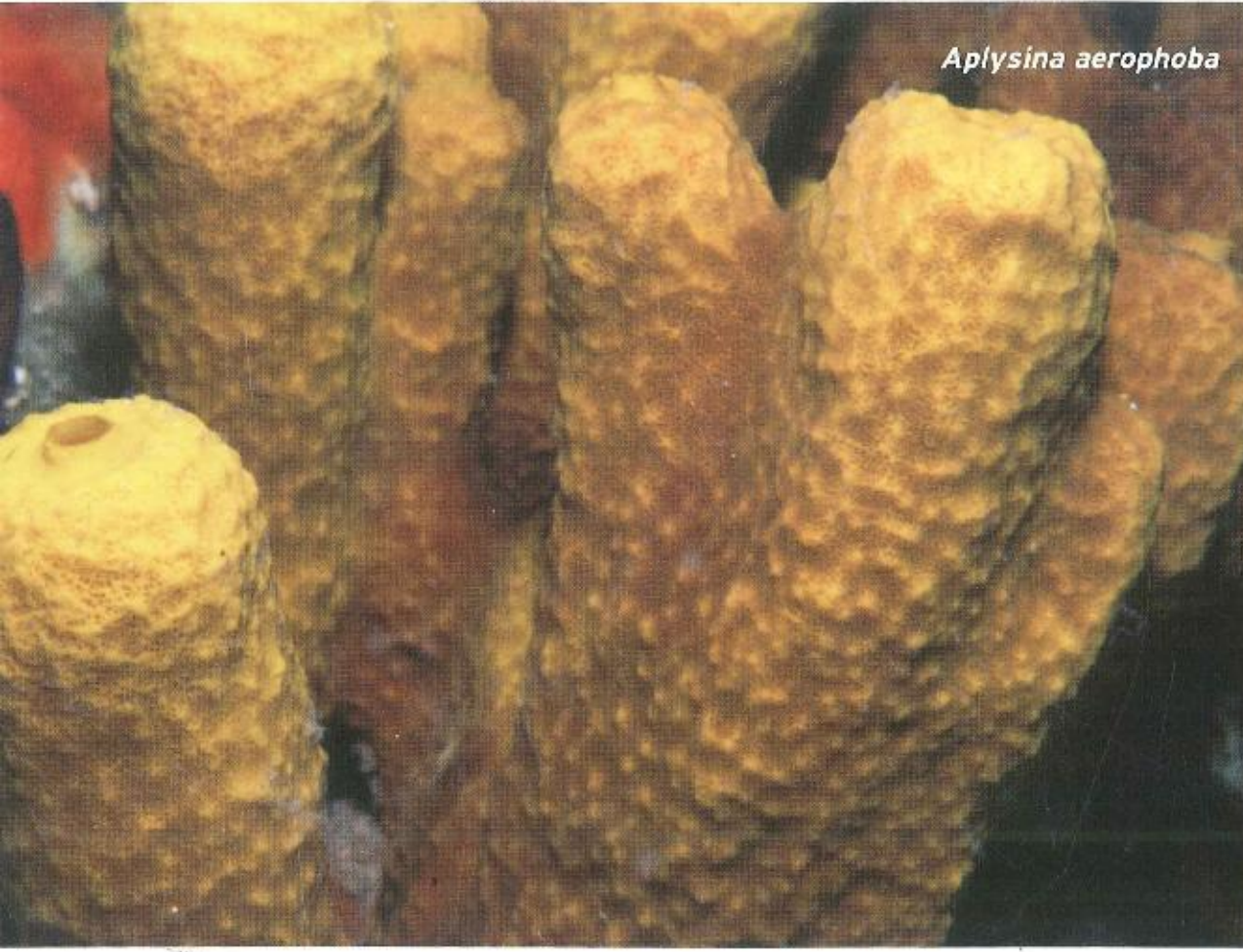
Yaz döneminde bir hafta sonu Saros körfezine gidilerek gerçekleştirilen bu pratik çalışmaların ve bilimsel projelerin amacı kursiyerlerin öğrendiklerini uygulamalarını ve edindikleri yeni bilgilerle sualtına farklı bir gözle bakmalarını sağlamaktır. Gerçekleştirilen bilimsel çalışmaların bulguları 2004 yılında Sabancı Üniversitesi'nde düzenlenen Sualtı Bilim ve Teknolojileri Toplantısı'nda poster olarak sunulmuş ve diğer sualtiseverlerle paylaşılmıştır.

Toplarönü Burnu (İbrice, Saros Körfezi) *Eunicella singularis* ve *Alcyonium acaule* (Octocorollia, Anthozoa) popülasyonlarının son durumu

Bu çalışmanın amacı Toplarönü Burnu (İbrice, Saros körfezi) kıyısında bulunduğu bilinen beyaz mercan (*Eunicella singularis*, Lat.) ve kırmızı mercan (*Alcyonium acaule*, Lat.) türlerine ait popülasyonun son durumlarının incelenmesi olarak belirlenmiştir. Bu popülasyonların seçilme nedeni sık tercih edilen bir dalış bölgesinde yer al-



Sarı sünger üzerinde yaşayan tavşanlarla bir arada görülüyor (en üstte, solda). Gerçekleştirilen bilimsel projeler esnasında tespit edilen araştırma kapsamındaki canlılar pleksilere kaydedildi (en üstte, sağda). Tamamen yok oldukları gözlemlenen Toplarönü burnundaki kırmızı mercan türü (solda ve üstte).



Aplysina aerophoba

malarından dolayı 1990 yılından beri düzenli olarak gözlem altında tutulabilmiş olmalarıdır.

Çalışma kapsamında iki kişiden oluşan üç ayrı dalış ekibi görev almıştır. Ekiplerden ikisi beyaz mercan popülasyonunda bulunan bireylerin sayısı, büyüklüklerine göre dağılımı ve üzerinde parazit olarak yaşayan canlılar hakkında bilgi toplarken, üçüncü ekip ise nispeten daha az bir yer kaplayan kırmızı mercan bireylerini incelemiştir.

Çalışma sonunda elde edilen bulgulara göre 1990-2002 yılları arasın-

da sağlıklı bir popülasyon olduğu takip edilen beyaz mercan popülasyonunun bu iki senelik süre zarfında büyük bir tahribata uğradığı, kolonilerinin büyük bir kısmının ölmüş veya ölmekte olduğu, ölen koloni dallarının ise yosunlarla kaplanmakta olduğu görülmüştür. Sayılan toplam 358 koloniden 181 tanesinin dallarının yarısından fazlasının hasar görmüş olması ve hasarsız koloni oranının %20 civarında olması dikkat çekicidir. Bunun yanı sıra bu mercan türü ile beslenen deniztavşanı ve salyangoz türlerine rastlanması tahribatın doğal düşmanlardan kaynaklanmadığını göstermektedir. Bu çalışma sırasında elde edilen bilgiler doğrultusunda körfezin güney kıyısında bulunan Despot Limanı'nda yapılan dalışlarda tahribatın sadece kuzey kıyısı ile sınırlı kalmadığı tespit edilmiş, bu bölgede yaşayan *Posidonia oceanica* ve *Cymodocea nodosa* gibi denizel bitki türlerinin de çürümekte olduğu görülmüştür. Ayrıca kıyıdan açıkta, 20 metreden derin zeminlerde birçok balık ölüsü tespit edilmiştir. Baki Yokeş'e göre elde edilen bulgular Saros Körfezi'nde yakın zamanda ortaya çıkan bir çevre kirliliğinin olduğuna işaret etmektedir ve bu kirliliğin nedenlerinin tespit edilip önlemlerin en kısa zaman-

da alınması için bilimsel çalışmalara başlanması gerekmektedir.

Çalışmada incelenen diğer bir tür olan kırmızı mercan popülasyonunun durumu ise daha çarpıcıdır. 1990-2002 yılları arasında yapılan dalışlarda Toplarönü burnunda 12-25 metre derinlikler arasında bulunan kırmızı mercan popülasyonunun tamamen yok olduğu tespit edilmiştir.

Çalışmanın sonuçları ile daha ayrıntılı bilgi SBT 2004 Bildiriler Kitabı'nda yer almaktadır.

Kiremitlik Koyu (İbrice, Saros Körfezi) *Aplysina aerophoba* (Porifera) ve *Tylodina perversa* (Gastropoda) Popülasyonları

İki kişiden oluşan bir dalış ekibinin yürüttüğü bu çalışmada Kiremitlik koyunda 1-12 metreler arasında yaşayan sarı sünger (*Aplysina aerophoba*, Lat.) kolonileri ve bunların üzerinde yaşayan iki deniztavşanı türü *Tylodina perversa* ve *Phyllidia flava* popülasyonları incelenmiştir. Kolonilerin bulundukları derinlikler ve koloni çapları kaydedilmiş, üzerlerinde yaşayan deniztavşanı bireyleri incelenmiştir.

Çalışmalar sırasında yaklaşık 100 m²'lik bir alan taranarak 124 adet *A. aerophoba* kolonisi tespit edilmiştir. Bu koloniler üzerinde sayıları 1 ile 6 arasında değişen toplam 47 *T. perversa* bireyi tespit edilirken hiçbir *P. flava* bireyine rastlanmamıştır. Çalışmanın sonuçları ile ilgili ayrıntılı bilgi SBT 2004 Bildiriler Kitabı'nda yer almaktadır.

Deniz biyolojisi, ekoloji ya da çevre bilimleri gibi konularda temel eğitim almamış dalıcılar tarafından başarıyla gerçekleştirilen bilimsel projelerden özellikle ilkinin sonuçları Bilimsel Dalış kursunun gerçekten de ne kadar gerekli olduğunu ispatlar niteliktedir. Bilimsel dalış kurslarının yaygınlaşmasıyla belki de kıyılarımızdaki biyolojik hayatın zaman içerisinde nasıl bir değişiklik gösterdiği bir nebze olsun daha iyi takip edilebilecektir. Bu tip kursların yaygınlaşarak ülkemizdeki deniz aşığı birçok dalgıcın "dalıp-çıkma"tan ileri gitmesi ve sualtı hayatının korunmasına katkıda bulunmasını sağlaması hepimizin ortak temennisidir.

1. Pratik Çalışmalar

- 1 Ölçüm
- 2 Haritalama
- 3 Parselasyon
- 4 Sediman örneği alma

2. Bilimsel projeler

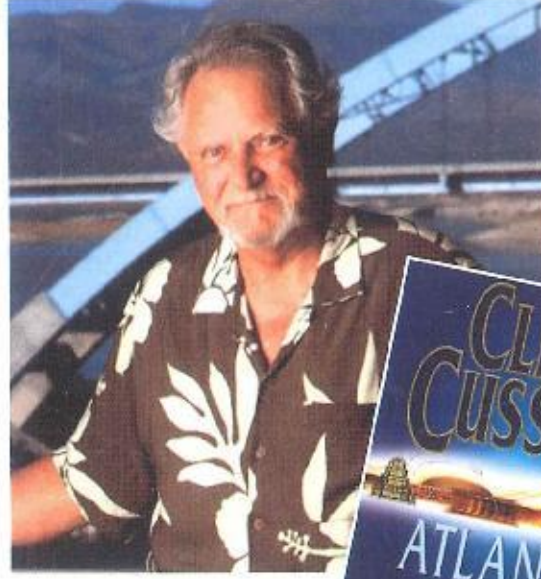
- Toplarönü Burnu (İbrice, Saros Körfezi) *Eunicella singularis* ve *Alcyonium acaule* (Octocorollia, Anthozoa) popülasyonlarının son durumu
- Kiremitlik Koyu (İbrice, Saros Körfezi) *Aplysina aerophoba* (Porifera) ve *Tylodina perversa* (Gastropoda) Popülasyonları



Atlantis Bulundu

Hepimizin, birçok sualtı serüvenini de barındıran bilimkurgu/macera romanlarıyla tanıştığı Clive Cussler, 1965 yılında roman yazmaya başlamış ve ileride tüm kitaplarının başrolünü üstlenecek olan Dirk Pitt'in maceralarını konu alan ilk romanını 1973 yılında yayınlamıştır. Tüm bu maceralarda sualtı, zorlu dalışlar ve batıkların en önemli yerlere sahip olmasının nedeni ve Cussler'ın bu konulardaki hayalgücünün üstünlüğünün tesadüf olmadığı, yazarın yaşam öyküsüne baktığımızda ortaya çıkıyor. Amerikan denizcilik ve deniz kuvvetleri tarihi araştırması yapan kâr gütmeyen bir kuruluş olan 'Ulusal Sualtı ve Denizcilik Kurumu'nun (NUMA) kurucusu olan Cussler, batık gemileri bulup çıkarmakla ün salmıştır. 1865 yılındaki savaşta ilk batan konfederasyon denizaltısı Hunley, Hunley'in batırdığı Housatonic, deniz kuvvetleri uçak gemisi Akron buldukları enkazlardan bazılarıdır. Cussler ve ekibi, buzdağlarını aşarak Titanic kazazedelerini kurtaran kahraman Carpathia gemisinin de kalıntılarını bulmuştur. Deniz Avcıları, Enkaz, Buzdağı, Yılan gibi birçok tanınmış ve çok okunan kitabı bulunan Clive Cussler'ın bu sayıda tanıtacağım kitabı ise; Atlantis Bulundu.

Milattan önce 7120 yılında Hudson Körfezi'ne bir kuyruklu yıldızın çarpması sonucu, astronomi ve denizcilik bilgileri bugünün bile ilerisinde olan eski çağ medeniyetlerinin yok olmasıyla başlıyor "Atlantis Bulundu". Kahramanımız Dirk Pitt ve en yakın dostu Al Giordino aşıldığı üzere başrollerdeler ve yine dünyanın başına musallat olan türlü belalardan birini kendi yöntemleriyle bertaraf edip dünyamızı kurtarıyorlar. Pitt çeşitli maceralar yaşayarak tarih öncesi insanların gelecekteki insanları uyarmak maksadıyla inşa ettiği tarihi eserler keşfediyor. Böylelikle tarih öncesi medeniyetlerin ilk çarpışmayı tahmin ettikleri ve 2001 yılında yeni bir çarpışma yaşanacağına dair kehanet-



lerde bulundukları gün yüzüne çıkıyor.

Bu keşiflerin hemen ardından kahramanımızın karşısına etiyile kanıyla bugünün düşmanları çıkıyor ve bu düşmanlar kuyruklu yıldız hikayesiyle ilgili her türlü çalışmayı baltalıyorlar. Adam öldürmekten hiç kaçınmayan bu düşmanlar ölümden hiç korkmayan kahramanımızı sayısız kereler öldürmeye kalkışıyorlar, fakat tek başına bir ordu gücünde ve aynı zamanda çok şanslı olan Dirk Pitt her seferinde hayatta kalmayı becermekle kalmayıp, düşmanla her karşı karşıya gelişinde bulmacanın çözümünüyle ilgili bir ipucu daha elde etmeyi de başarıyor.

İlk iş olarak karşısındaki düşmanın kim olduğunu ortaya çıkarmayı amaçlayan Pitt, bu düşmanın İkinci Dünya Savaşı sonrasında Almanya'dan gizlice kaçarak Arjantin'e göç etmiş, böylelikle izlerini kaybettirebilmiş üst düzey Nazi yetkililerinin genetik açıdan mükemmelleştirilmiş torunları olduğunu, ve bu ailenin, bugün elinde bulundurduğu muazzam servetle neredeyse tüm dünyaya hükmettiğini öğreniyor. Kehanetin farkında olan yeni Nazi grubunun tek bir hedefi vardır: Kıyametin gerçekleşmesi ve yalnızca kendilerinin ve seçtikleri insanların hayatla kalması sonucu elli sene önce gerçekleştiremedikleri üstün ırk ütopyasını bu sefer hayata geçirebilmek.

Müthiş becerilere sahip çekici kah-

ramanımız Dirk Pitt, her zaman olduğu gibi maceralarını sualtında da sürdürmeye devam ediyor. Dokuz bin yıl öncesinden kalmış tarihi eserleri bulurken su basmış eski bir maden ocağına mağara dalışı yapmak zorunda kalıyor ve düşmanla da ilk olarak burada karşılaşılıyor. Madende bulunan tarihi eserleri araştıran bilimadamlarını öldürmeye niyetlenen Nazileri engelliyor. Bu dalış sırasında Pitt'in teçhizatı arasında

yer-yön belirtebilen küçük bir kol bilgisayarı dikkati çekiyor. Ayrıca bu dalış sırasında kahramanımız soğuktan DUI Norseman marka dalış elbisesiyle korunuyor.

Pitt, farklı bir sualtı macerasını ise Güney Kutbu'nda NUMA'nın gemisi "Polar Storm" ile araştırma yaparken kendilerine, İkinci Dünya Savaşı'ndan bu ya-

na varlığı ispatlanamayan Nazi denizaltısı U-2015 saldırdığında yaşıyor. Korumasız araştırma gemisi "Polar Storm" tam batmak üzereyken Amerika Birleşik Devletleri nükleer saldırı gemisi Tucson yetişiyor ve Nazi denizaltısını torpilleyerek, maceranın başlamadan bitmesini engelliyor. Dirk Pitt ise daha olayın şokunu üzerinden atmadan hemen batan denizaltıya bir göz atmak istiyor. Derinliği elli metre olarak planladığı bu dalışta sıcak su devri daimiyle ısıtma sağlayan Divex Armadillo marka dalgıç giysisi üzerine Substroke İkelite sualtı kıyafeti giyiyor. Haberleşme problemini ise Aga MK-II yüz maskesi içindeki telsiz vasıtasıyla hallediyor. Son olarak ise Neo-Nazilerin Nuhun Gemisi'ni ürettikleri, çok sıkı güvenlik önlemleriyle donanmış tersaneye girebilmek için sualtına giriyor kahramanımız. Bu dalışla ise Aquacorn sualtı haberleşme cihazı ve ulaşım için kullandıkları sualtı torpidosu dikkati çekiyor.

Romanda Clive Cussler kendisine de çılgın ve babacan bir araştırmacı olarak yer veriyor. Kahramanlarımızın çaresiz kaldığı bir anda onlara yardım etmeye razı oluyor, böylelikle biz okurlar da kendisiyle tanışma fırsatına sahip oluyoruz.

Ekosistemlerin istilası



Biyolojik kirlilik, göçmen türlerin istilası... Göçettiği uzak diyarlarda kontrol dışı üreyerek, diğer canlıları tüketenler, onları besin, oksijen ve yaşam alanlarından mahrum eden türler, çeşitliliği yok ederek herşeyi tekdüzeliğe indirgeyenler...

Dünya Kuşları Koruma Kurumu'nun (Birdlife International) Avrupa Kuşları 2004 raporuna göre, kuş türlerindeki çeşitlilik bakımından Avrupa ülkeleri arasında Türkiye birinci sırada; ancak bu türlerin tahrip ve yok edilmesi bakımından da yine birinciliği elimizden bırakmıyoruz. Bilim adamlarına göre etrafımızda ne kadar çok ve çeşitli kuş görüyorsak, bu o kadar sağlıklı bir çevrede yaşıyoruz demektir. Çeşitlilik zaten öteden beri olumlu karşılanan bir durum, sofrada çeşitlilik, müzikte, edebiyatta, fikir alanında çeşitlilik, kültürel çeşitlilik... Bu yazımızda ise, doğadaki çeşitliliğin yok

olma sebeplerinden yalnızca birinden söz edeceğiz. Çevre kirlenmesi, canlıların yaşam alanlarının tahribatı ve yaşam haklarının ellerinden alınması her zaman kimyasallarla ya da mekanik etkilerle gerçekleşmiyor. Son asırda hızla artan deniz ticareti, su ürünleri yetiştiriciliği, akvaryumculuk, gen teknolojisi araştırmaları gibi pek çok yolla doğal yaşam alanından koparılıp başka sulara taşınan canlılar; kontrol dışı üreyerek yerel türlerin yok olmasına, besin piramidindeki zincirin bozulmasına ve göçmen türlerin istilası altındaki habitatlarda ciddi tahribata neden oluyor.

İnsan aktivitelerinin artması deniz



Kızıldeniz göçmeni
olan deniztavşanı
Oxynocheilus lybani
Akdeniz'e alt bir
yosun olan *Caulerpa*
prolifera yerken.

ekosistemlerindeki canlıların taşınmasına sebep olmaktadır. Bir ekosisteme dahil olduktan sonra ortam koşullarına hızla uyum sağlayarak besin kaynaklarını tüketen, hızla üreyerek ekosistemde hakim konuma gelen türler, yerel türlerin yok olmasına ve biyolojik çeşitliliğin azalmasına sebep olmaktadır. Yabancı türler bir ekosistemde besin, yaşam alanı, yumurtlama alanı gibi kaynakların paylaşımında rekabete; yeni fonksiyonel canlı gruplarının, toksik (zehirli) etki yaratan mikroorganizmaların, hastalık yayan virüs, bakteri, mantar gibi çeşitli parazitlerin ve bir takım üst bitken (*Epifit, Fr.*) türlerin ekosisteme girişine, besin zincirinde geri dönüşümsüz bozulmalara ve yerli türlerle yabancı türlerin birleşiminden oluşan genleri değişmiş melez türlerin ortamda aşırı derecede çoğalmasına sebep olabilir. Özellikle ekonomik değeri olan canlıların yetiştirilmek üzere başka bir ülkeye taşınması birçok paraziti de beraberinde getirmektedir. Yeni parazitlere karşı bağışıklık sistemi gelişmemiş yerel türler bu durumdan çok etkilenirler. Bazen de ekosisteme giren yabancı türler yerli türleri doğrudan tüketebilirler. Bu tür bir etkiyi gözlemlemek mümkün olsa bile, tükenen yerli türün habitatta yarattığı değişimin dolaylı sonuçlarını önceden kestirmek ve önlem almak çok zordur. Zaten istilacı türlerin girdikleri habitatlar üzerindeki etkileri, ne yazık ki türün sayısı çok yüksek miktarlara ulaşmadan kestirilemiyor. Hatta bazen, ekosisteme yeni dahil olan türler, baş-

larda biyolojik çeşitliliğe katkıda bulunmaları açısından faydalı olarak bile görülebiliyorlar. Örneğin Süveyş Kanalı aracılığıyla Kızıldeniz gibi canlı çeşitliliği fazla tropik bir denizin Akdeniz'e bağlanması olumlu karşılanmıştır; ancak Kızıldeniz'den her yıl Akdeniz'e geçen türler yerel türler için kötü sonuçlar doğurmuştur. Bir ekosisteme katılan yabancı türler çoğunlukla endemik (yerli) türlerin soylarının tükenmesine neden oluyorlar. Dolayısıyla yerel türden yaşam alanı veya besin kaynağı olarak faydalanan diğer bir tür de yok olma tehlikesiyle karşı karşıya kalıyor. Böyle bir durum "domino etkisi" olarak da adlandırılan zincirleme bir tepkime başlatabiliyor ve ortamdaki besin piramidini alt üst ederek tüm bir ekosistemin çöküşüne neden olabiliyor. Afrika'daki balık miktarını arttırmak için 1957 yılında bölgeye getirilen Nil Levreği *Lates niloticus* bir anda 400 balık türünü yok etti. Yağlı derisinin fume edilmesi gerekliliği bölgede bir çok ağacın kesilmesine neden oldu. Şimdi ise gölde bu balık da giderek azalıyor çünkü avlayacağı balık türlerinin soyu neredeyse tükendi. Ot yiyen balıkların azalması, alglerin artarak göldeki oksijen seviyesinin düşmesine sebep oldu. Sonuç olarak çevre ülkeler artan nüfusları için gerekli balık ihtiyaçlarını karşılayamadıkları gibi, ormanlarının da büyük bir bölümünü yitirdiler.

Literatürde bir habitattan diğerine taşınan türler için egzotik, yabancı (*Alien, İng.*), göçmen veya istilacı gibi kelimeler yaygın olarak kullanılmaktadır; ancak her yabancı tür istilacı özellik kazanmayabilir. Biyolojik çeşitliliği fazla olan ortamlarda hem yaşam alanı hem de besin açısından yüksek rekabet olduğundan tüm özkaynaklar tüketilir, bu nedenle yabancı türlerin burada barınması zordur.

Ekosistemlerin tümünün istilaya aynı derecede açık olmadığı bilindiği halde, bir sistemin istilaya hassasiyetini belirleyen faktörlerin neler olduğu veya bir türün hangi özelliklerinden ötürü istilacı nitelik kazandığı kesin olarak tespit edilememiştir. Bazı araştırmalar biyolojik çeşitliliğin ekosistemin istila edilebilirliğini azalttığını ortaya koyar-

Marsupeaneus japonicus
(*Panæus japonicus*)





ken, bazı araştırmalar bununla ilgili doğrudan bir ilişki ortaya koyamamıştır. Ancak şu da bir gerçek ki yapılan araştırmalarda kontrol edilemeyen birçok değişkenin bulunması kesin sonuçlar elde edilmesini engellemektedir. Biyolojik çeşitliliğin az olduğu yerlerin yanı sıra başka bir teze göre hâlihazırda tahrip edilmiş veya çevre kirliliğine maruz kalmış habitatlar istilaya fazlasıyla açıktır. Örneğin Doğu Akdeniz'in Levantin Havzası bu durum için tipik bir örnektir. Fırsatçı veya arsız türler denen istilacı canlılar bu tür yerlerde kolayca hakim tür konumuna gelebilirler. Bunun yanında sahil şeritleri ve adalar korunmaya muhtaç ekosistemler arasında gösterilir. Yaşamak için çok özel çevre koşullarına ihtiyaç duyan yerel türler çevre kirliliği arttıkça rekabet özelliklerini kaybederken bazı yerli türler ile yabancı türler değişen çevre koşullarına uyum sağlayarak aşırı derecede çoğalarak istilacı özellik kazanabilirler. Bu durum aynı zamanda bir türün ekosis-

teme dahil olduktan çok uzun bir süre sonra yayılmaya başlamasını da açıklıyor. Araştırmalarda ortaya koyulan bir diğer sonuç da değişen çevresel koşullara uyum sağlamak için genetik yapısını modifiye etmeye yatkın canlılar ile gittikleri yerlerde doğal bir düşmanı (hastalıklar, yırtıcılar vs.) bulunmayan türlerin istilada başarılı olduklarıdır.

İstilacı türlerin yayılımı balıkçılığı, su ürünleri yetiştiriciliğini, endüstriyi ve turizmi etkileyerek ekonomik yönden çok büyük külfet oluşturur. Büyük boyutlu tropikal medüz *Rhopilema nomadica* İsrail kıyılarında aşırı gelişerek balıkçı ağlarını doldurmuş, haftalarca balıkçılığı engellemiştir. Ayrıca aynı canlı sahil şeridinde birikmiş, denize girenlerde alerjik reaksiyonlara yol açmış, İsrail'in deniz turizmine çok büyük zarar vermiştir. Kahverengi yosunlardan *Sargassum muticum* türü Batı Avrupa sahillerinde gelişerek istiridye yetiştiriciliğine büyük zarar vermiştir. Kuzey Pasifik kökenli kabuktu *Rapana venosa*

halen Akdeniz ve Karadeniz'de istiridye ve midye topluluklarını tehdit etmektedir.

Denizel türlerin dünyanın değişik yörelerinde yayılımı en çok deniz taşımacılığıyla gerçekleşmektedir. Balast suyunun boşaltılması, dünyanın diğer bölgelerindeki deniz organizmalarının başka yerlere taşınmasıyla ekolojik dengeyi tehlikeye atmaktadır. Boş gemi limandan ayrılırken balast tanklarını deniz suyu ile doldurarak su içinde batar, böylece dengesini sağlamış olur. Yükünü alacağı limana geldiğinde ise bu suyu boşaltır ve onun yerine yükünü alır. Elverişsiz hava koşullarında, gemi rotası üzerindeyken de balast suyunu ve beraberinde de birçok canlı türünü denize bırakabilir. Yapılan bir araştırmada deniz aşırı seyahat edecek bir tankerin balast suyunda 367 bentik ve planktonik bitki ve hayvan türlerinin yumurta ve larvalarına rastlanmıştır. Aynı şekilde Karadeniz'in ekosistemini derinden etkilemiş, ekonomik zararlar-



rı çok büyük boyutlara ulaşmış taraklı denizanası *Mnemiopsis leidyi*'nin bu denize Amerika'dan gelen bir araştırma gemisinin balast suları ile taşındığı tespit edilmiştir. Ayrıca birçok alg türü ve yapışkan canlılar çok eski tarihlerden beri tekne ve gemilerin gövdelerine yapışarak taşınmışlar, birçok ülkede yerleşik tür haline gelmişlerdir.

Denizler arası kanalların açılması ile birbirinden çok farklı özelliklere, farklı fauna ve flora sahip denizler birleştirilmiş, iki deniz arasında tür transferleri aşırı derecede artmıştır. Süveyş Kanalı'nın açılmasıyla lesepsiyen türlerin (Kızıldeniz'den gelen türler) Doğu Akdeniz bölgesinde yerleşmeleri aşırı derecede artmıştır. Günümüzde Kızıldeniz'den göç ederek Akdeniz'deki herhangi bir yerli türü yok eden bir canlıya henüz rastlanmamıştır ancak yerel türlere ait popülasyonların giderek küçüldükleri görülmektedir.

İstilacı türler bazen kasten ekosisteme sokulmuş olabilir. Örneğin 70'li yıllarda düşük verimli ve bir hastalık yüzünden tükenmeye yüz tutmuş Portekiz İstiridyesi'nin (*Crassostrea angulata*) yerini alması için getirtilen binlerce Japon İstiridyesi (*Crassostrea gigas*) Fransa kıyılarından başlayarak geniş dağılım göstermiş, yapılan araştırmaya göre başta çeşitli yosun türleri olmak üzere pek çok mikroorganizmayı da beraberinde getirmiştir.

Bazen kapalı akvaryumlarda yetiştirilmek üzere getirtilen yabancı türler yanlışlıkla denize karışabilmektedir. Bunun en çarpıcı örneği Akdeniz kıyılarını yoğun şekilde tehdit eden Katil Yosun'dur (*Caulerpa taxifolia*). Avrupa iç sularında gelişen en az 80 yabancı türün bu şekilde denizlere ulaştığı belirlenmiştir. Bazen de bilimsel araştırmalarda kullanılan hatta genleri değiştirilen yabancı türler kazara veya dikkatsizlik sebebiyle denize karışabiliyorlar. Filipin kökenli bir kırmızı yosun *Eucheuma spinosum* Antil Adaları'na bu şekilde yerleşmiştir.

Bazen doğal olaylar da istilacı türlerin yayılımına katkıda bulunur. Örneğin Akdeniz'de güneyden kuzeye ve batıya yönelen akıntılar *Halophila stipulacea*'nin yayılma yönünü açıklar. Kah-

verengi yosun türü *Laminaria ochroleuca*'nın sıcak su akıntıları kaynaklı birkaç derecelik sıcak su artışı nedeniyle İngiltere kıyılarına taşındığı düşünülüyor. Karaların bugünkü şekline dönüştüğü jeolojik devirlerde de pek çok canlı türü başka denizlere taşınmıştır. Örneğin, bugünkü halini almadan önce kapalı bir göl olan Akdeniz; günümüzden 10-6 Milyon yıl önce neredeyse tamamen kurumuştur (Mesina Krizi). Cebelitarık boğazının açılmasından sonra Doğu Atlantik suları Akdeniz'e dolmaya başladı, bu nedenle Akdeniz türlerinin ana kaynağının Atlantik olduğu söylenebilir. Ancak yine de sadece Akdeniz'e endemik canlılar da bulunmaktadır.

Bazen ortama yerleşen istilacı türlerin sayısında yıllar geçtikçe azalma görülebilir. Örneğin İsrail kıyılarındaki lesepsiyen bir *Gastropod rhinoclavis kochi*, 1970 yıllarında oldukça yaygın iken şimdi dağılım alanı küçülmüştür. Ayrıca *Codium fragile* 1960'lı yıllarda Marsilya kıyılarını kaplamışken şimdilerde bu türe nadiren rastlanır.

Bir türün yerli tür olup olmadığını anlamak oldukça güçtür. Literatür bilgileri ile karşılaştırıldığında ortama yeni dahil olan türler, doğal ortamı ile yeni görüldüğü yer arasında kopukluk olan canlılar, gözlemlendiği alanın yakınlarında liman, çiftlik, akuakültür gi-

bi giriş kaynağı olan organizmalar ya da kümeler halinde belli bir alanda görülen ancak hemen yakında aynı özelliklere sahip çevrede bulunmayan canlıların yabancı tür olma olasılıkları yüksektir. Yabancı türlerin belirlenmesi ve ekosistemden tamamen uzaklaştırılması oldukça zordur. Buna karşın yayılmaları ve istilacı özellik kazanmaları da bir o kadar kolay olabilmektedir. Amerika'da konuyla ilgili komisyonun oluşturduğu rapora göre istilacı türlerin 20. asırda Amerikan ekonomisine verdiği zarar 97 milyar doları aşmış bulunuyor. Sadece Kuzey Amerika'da önlemler için her yıl en az 30 milyon dolarlık bütçe gerektiği öngörülmüştür. Üstelik önemli olan yabancı türü ekosisteme girdiği ilk anda fark edebilmek ve henüz uyum aşamasındayken yok edebilmektir. Canlı bir kere uyum sağladıktan sonra yaşam noktalarını tespit etmek ve üreme hızının önüne geçmek çok güç olacağından istilacıyı ekosistemden silmek mümkün olmayacaktır. Bilim çevreleri yabancı türlerin yeryüzünde dolaşımının tabiata büyük zarar verdiği ve acil yönetimsel önlemler alınması gerektiği konusunda uyarıda bulunuyor, ama çoğunlukla yerel yönetimler, istilacı canlılar doğrudan ekonomik bir zarar yaratmadan bu konuda harekete geçmemekte ısrarlılar. Bu anlamda halk kitlelerinin konu hakkında bilinçlendi-



rilmesi büyük önem teşkil ediyor.

Ekosisteme giren canlı popülasyonu farklı yöntemlerle kontrol altında tutulabilir. Kontrol üç şekilde mümkündür. Fiziki kontrol canlının yaşam noktalarının tespiti ve fiziksel olarak canlının üreme hızına müdahale edilmesidir. Bu açıdan bakıldığında popülasyon sürekli olarak titiz bir şekilde gözlenmelidir. Kimyasal madde kullanımıyla yapılan kontrolde canlının üreme miktarına kimyasallar yardımıyla müdahale söz konusudur. Bu yöntemle başvurulmadan önce gerekli bilgi donanımına sahip olunmalı ve yeterli miktarda deney yapıldıktan sonra uygulamaya geçilmelidir. Her ne kadar laboratuvar ortamında yapılan deneylerde olumsuz sonuçlara rastlanmasa da kimyasallar ekosistemde kullanıldığında sistemin dengesini bozabilir. 1960'lı yıllarda ABD sarıhumma sivrisineğini (*Aedes aegypti*) ortadan kaldırmak için 100 milyon dolarlık DDT kullanmış ancak başarılı olamamıştır. Yine ABD'de, Tarım Bakanlığı ateş karıncalarını kovabilmek için 200 milyon dolarlık haşere öldürücüsü satın almış ancak sonuçta ilaçlar yerli karıncaları yok etmiş ve ateş ka-

rıncaları daha rahat bir genişleme alanına sahip olmuştur.

Diğer bir yöntem olan biyolojik mücadele ise yabancı canlıyı yok etmek için bir başka canlıyı sistemde kullanmak olarak açıklanabilir. Bu yöntemin sağlıklı bir şekilde uygulanabilmesi için öncesinde kimyasal kontrolde olduğu gibi kapsamlı araştırmalar yapılmalıdır. Eğer gerekli testleri yapmadan biyolojik mücadeleye başvurulursa sisteme eklediğiniz yeni canlı ileride başka canlılara da zarar verebilir ve sonuçta ekosistemin olumsuz şekilde etkilenmesine sebep olabilir. Dünyanın birçok yerinde sivrisineklerin neslini tüketmek için kullanılan bir çeşit gambusia türü balık birçok yerli balık türünün larvalarını yok etmiştir. Biyolojik mücadelede yerli türlerin tercih edilmesi riski en aza indirmekte etkilidir.

Yabancı türlerin transferinde büyük rol oynayan balast sularının kontrol altında tutulması da ekosistemlerin korunması için büyük önem taşımaktadır. Balast sularından kaynaklanan taşımanın önüne geçebilmek için kimyasallardan yararlanma araştırılan yöntemlerden bir tanesidir. 2004 yılında Ameri-

kan Sahil Güvenliği, Amerika sularına giriş yapan balast tanklarıyla ilgili bir yönetim programı yayınlamış, balast tanklarının kullanımıyla ilgili kendi standartlarına uygun hareket edilmesini zorunlu kılmıştır. Yeni Zelanda'da da kıyı şeridini yabancı türlerin istilasından korumak için son birkaç senedir geliştirilen ve aktif şekilde yürütülen koruma programları mevcuttur. Ancak ne yazık ki yine de dünya çapında ortak olarak bu yönde ciddi önlemler alındığını söyleyemeyiz.

Ülkemizde de tür istilaları ve bozulan ekosistemlerin onarılmasıyla ilgili yavaş da olsa kamuoyu bilinci oluşturulmakta ve gerekli önlemler alınmaya çalışılmaktadır. 22-24 Mart 2005 tarihinde Antalya'da düzenlenen Çevre ve Ormancılık Şurası kararları şu yöndedir;

"Popülasyon, tür ve habitatların zaman içindeki gelişim seyrinin izlenmesi ve gerekli önlemlerin alınması için, doğa koruma amaçlı biyoçeşitlilik veri tabanına sahip bir izleme sistemi oluşturulmalı ve bundan sorumlu "Biyoçeşitlilik İzleme Birimi"nin kurumsallaştırılması sağlanmalıdır".

Kızıldeniz göçmeni Apoğon pharaonis





"Risk analizi yapılmadan, ekonomik nedenlerle dahi olsa, istilacı egzotik türlerin doğal ekosistemlere girişi önlenmelidir",

"Uluslararası ölçütler dikkate alınarak çeşitli hayvan, mantar, yosun ve liken türlerinin kırmızı listeleri ve nesli tehlikedeki türler için eylem planları hazırlanmalı, ilgililerin bilgilerine sunulmalı ve uygulanması ivedilikle sağlanmalıdır."

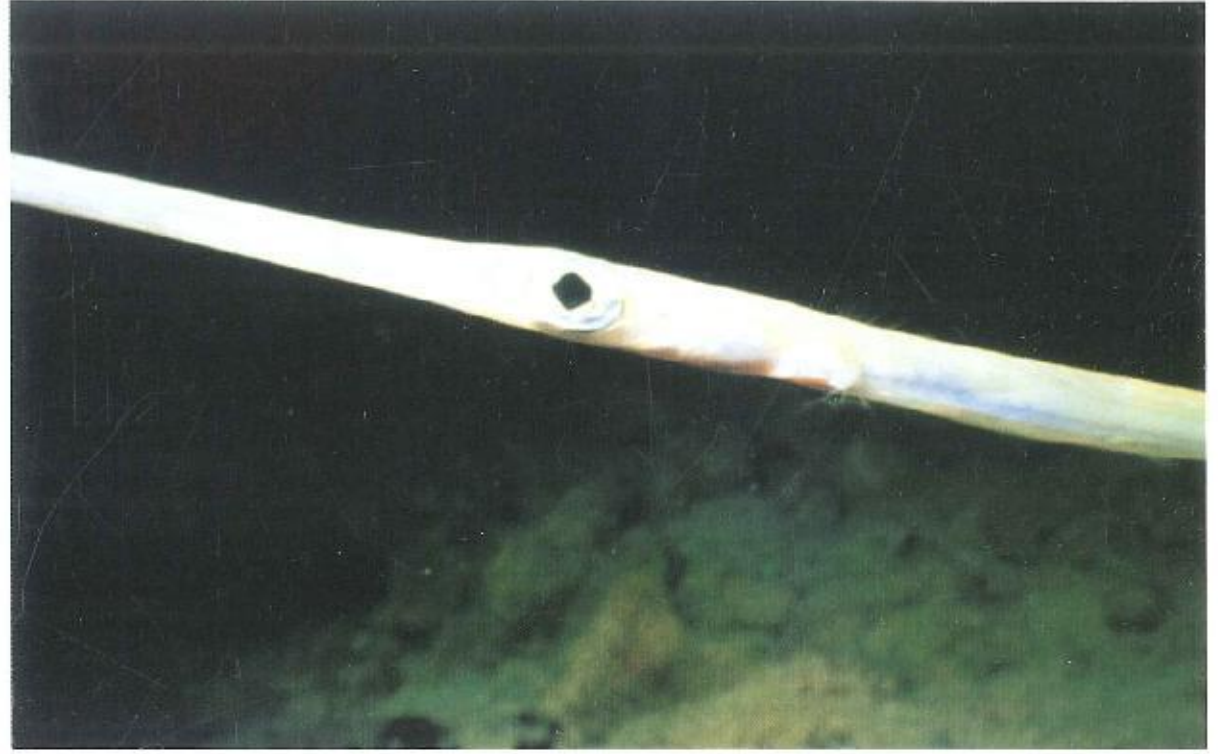
"Biyolojik çeşitlilikle ilgili araştırmalara verilecek izinlerin denetlenmesi için gerekli mekanizmalar etkin bir şekilde uygulanmalıdır."

TÜRKİYE DENİZLERİ

Dünya üzerindeki tüm denizlerin olduğu gibi ülkemize kıyısı olan denizler de istilacı canlılar bakımından tehlikedir. Türkiye ve Yunanistan'ın sınırladığı Ege Denizi, aslında Akdeniz ve Karadeniz arasında bir geçiş bölgesidir. Bu durum, Ege Denizi'nin oşinografisini önemli bir biçimde etkiler. Yapısal olarak üç bölümde inceleyebileceğimiz bu deniz, kuzeyinde İstanbul ve Çanakkale Boğazları'nı geçerek gelen Karadeniz'in az tuzlu ve soğuk; güneyindeyse Akdeniz'in tuzlu ve sıcak suyunun etkisi altındadır. Bu iki bölgenin arasında kalan bölüm ise, her iki denizin de özelliğini taşır. Ege Denizi'nin Akdeniz ve Karadeniz ile olan yakın ilişkisi, bu denizlere yerleşen istilacı türlerin kolayca Ege'ye geçmelerine de olanak sağlar.

Deniz yapısında pek çok mağara, resif gibi, habitat çeşitliliğini arttırıcı jeomorfolojik özelliklere sahip olmasından ötürü, Ege Denizi dünya çapında soyu tükenmek üzere veya tehlike altında olan bazı canlılar için (ör. Akdeniz fokusu) bir gen havuzudur. Ancak bu denizin zengin habitatı, kapalı bir ekosistem olduğundan, zarar görmeye oldukça açıktır. Bu durum ise, başka denizlerden gelen yabancı türlerin, Ege'ye uyum sağlamalarını ve bir istilacı türe dönüşmelerini kolaylaştırır.

Ege Denizi'ne gelip yerleşen istilacı türlerin pek çoğu (%81) İndo-Pasifik bölgesinden taşınan, sıcak ve tuzlu su seven, dolayısıyla Ege'nin güneyini tercih eden canlılardır. Bu denizde, İndo-



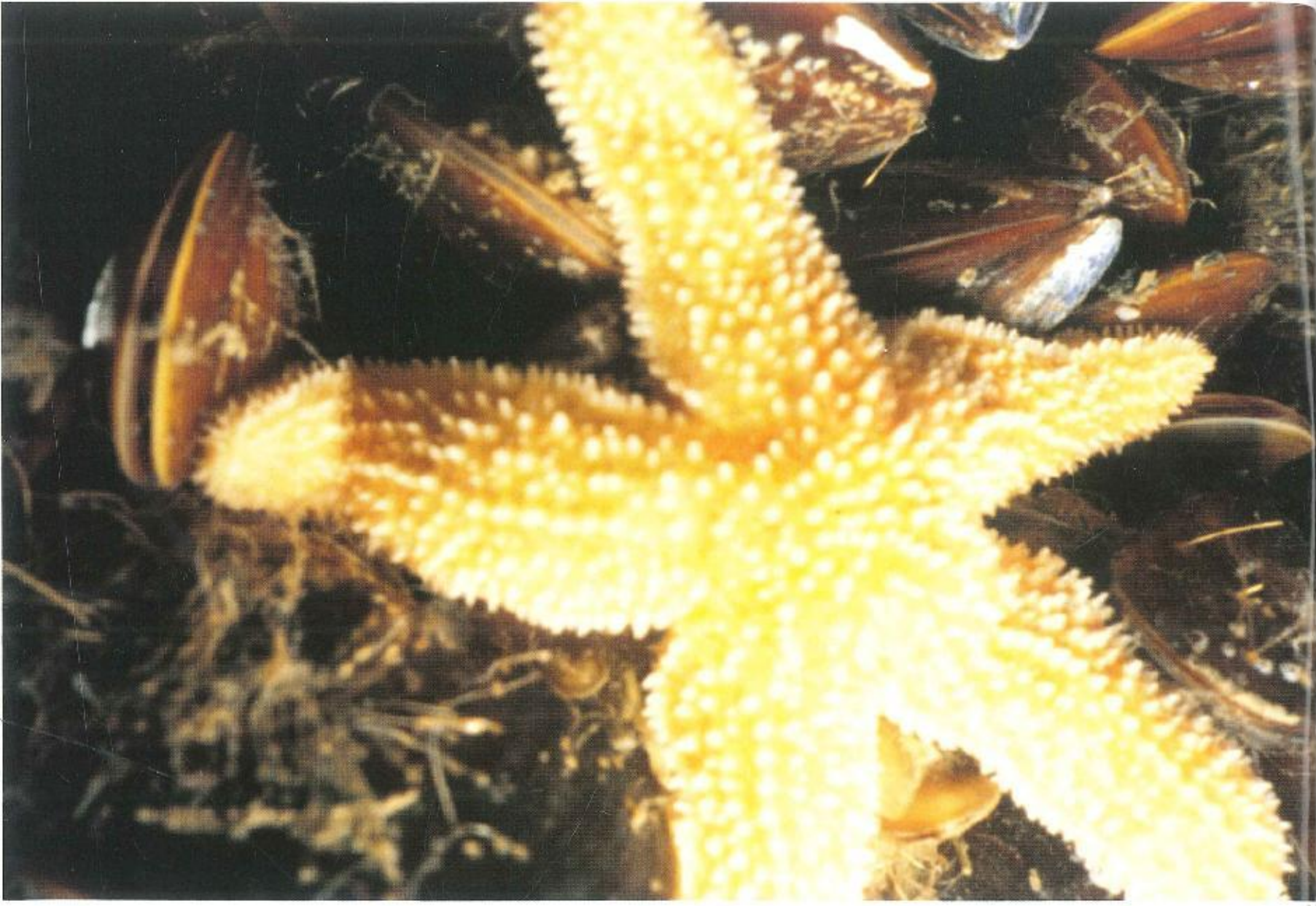
Pasifik kökenli canlılar dışında Kuzey Atlantik ve Kızıldeniz'den kazara taşınıp, istilacı tür vasfını almış bitki ve hayvanlar da bulunur. Bu canlıların Ege Denizi'ne kadar taşınmalarının başlıca sebepleri ise; bütün Akdeniz'in genelinde saatin ters yönünde bir yüzey akıntısı olması ve gemilerin balast sularının kontrolsüz boşaltılmasıdır.

Ege'deki bazı istilacı türleri yakından incelersek, buraya yerleşmiş bu misafirlerin sadece Ege'de değil, Türkiye'deki diğer denizlerde de bulunduğu görülür. Deniz Salyangozu (*Rapana thomasi*), bu duruma çok güzel bir örnektir. Asya kökenli obur bir karnivor olan *Rapana venosa* birçok denizde yerel istiridye midye türlerinin yokolmasından sorumlu. Bu canlıların larvalarının tükenmesi plankton yiyen balık popülasyonunda da ciddi bir azalmaya sebep olmuştur. İlk defa 1940'lı yılların başında Karadeniz-Azak kıyılarında ortaya çıkan ve kısa sürede tüm Karadeniz ve Marmara'ya yayılan *Rapana venosa*; Ege Denizi'ne ise Çanakkale Boğazı üzerinden akıntılarla geçmiştir. Bu türe Ege denizinde çok ender rastlanır; bizim kıyılarımızda en çok Karadeniz ve Marmara'da bulunur. Dalgıçlarca yakından tanınan Siyah Sokar'ın (*Siganus luridus*) ise Süveyş Kanalı'ndan geldiği ancak asıl kökeninin İndo-Pasifik olduğu bilinmektedir. Siyah Sokar kadar olmasa da, çokça tanınan başka bir diğer tür olan Dikenli Çütre Balığı (*Stephanolepis diaspros*) da aslında bir isti-

lacı türdür ve Siyah Sokar gibi bu balığın da Süveyş Kanalı'ndan geçerek Ege'de Güllük körfezi kıyılarına kadar yayıldığı bilinmektedir. Yerli tür olduğu düşünülecebilecek kadar çok görülen Dikenli Çütre Balığı (*Stephanolepis diaspros*) da aslında bir istilacı türdür ve Siyah Sokar gibi bu balığın da Süveyş Kanalı'ndan geçerek Ege'ye geldiği tahmin edilmektedir.

Marmara Denizi yapısı itibarıyla çok ilginçtir. Temelde İstanbul ve Çanakkale Boğazları'ndan geçip-gelen iki ana akıntının hâkim olduğu bu deniz, bu akıntıların sonucu olarak Karadeniz ve Akdeniz ekosistemleri arasında geçiş özelliği gösterir. Marmara'nın üst katmanını Karadeniz'den gelip, Çanakkale Boğazı'ndan geçerek Ege'ye akan, az tuzlu ve dolayısı ile az yoğun su kütlesi oluştururken; alt katmanını Akdeniz'den gelip, Ege'den geçerek Marmara'ya ulaşan, daha tuzlu ve yoğun su kütlesi oluşturur. Marmara'yı ilginç yapan şey ise, bu katmanların keskin bir biçimde birbirinden ayrılmış olmasıdır. Örnek verecek olursak, bu denizde ilk 22-26 metreye kadar Karadeniz suyu varken, bu metrelerden sonrasında Akdeniz suyu görülür. Bu durum, Akdeniz'den ve Karadeniz'den gelen yabancı türlerin, Marmara'ya ulaşmasını kolaylaştıran bir etkidir.

Ülkemizdeki diğer denizler gibi, istilacı türlerden olumsuz etkilenen Marmara Denizi'ne bu yabancı türlerin %34'ü Kuzey Atlantik'ten, %11,3'ü Ba-



Kızıldeniz göçmeni *Sepliotheutis lessoniana*





tı Atlantik'ten ve %11,4'ü Indo-Pasifik'ten gelmiştir. İstilacı türlerin ana kaynağı gemiler olmakla beraber, Akdeniz ve Karadeniz akıntılarıyla Marmara'ya gelen türlerin sayısı hiç de az değildir. Örneğin, balast suları ile taşındığı tahmin edilen Kumkabağı (*Anadara inaequalis*), 1969 yılında Adriyatik Denizi'nde görülmüş, daha sonra ise Marmara'da, Ege'de ve Karadeniz'de gözlemlenmiştir. 1960'larda İskenderun Körfezi'nden alınıp, bilerek Marmara'ya salındığı bilinen Jumbo Karides de (*Penaeus japonicus*) Akdeniz'e Kızıldeniz'den gelmiştir. Karadeniz'in baş belası olan Taraklı Deniz Anası (*Mnemiopsis leidyi*) ise Karadeniz'den gelen yüzey akıntılarıyla Marmara'ya ulaşmıştır.

1970'lerde biyolojik açıdan çok canlı bir deniz olan Marmara'nın bugünkü konumuna gelmesinin pek çok sebebi bulunmaktadır. Bunların en önemlileri ise, Karadeniz'den gelen kirlilik, Marmara'ya açılan kontrolsüz deşarjlar, yasadışı balıkçılık, gemi kaynaklı kirlenme ve istilacı türlerdir.

Türkiye'nin kuzey denizi olan Karadeniz'in ortalama derinliği 1271 metre civarındadır. Ülkemiz dışında Rusya, Ukrayna, Bulgaristan ve Romanya devletleriyle sınırı olan bu denize, Türkiye'nin en güçlü akarsuları dökülür. Bu durum, Karadeniz'in tuzluluk oranında mevsimsel değişimlere sebep olur. (Ortalama tuzluluk oranı % 0.21'dir.)

Karadeniz'in hacimsel olarak %87'si anoksiktir, yani oksijen bakımından oldukça fakirdir. Bu denizin yeterli oksijen içeren üst katmanlarında ölen organizmaların bakteriler tarafından ayrıştırılması sonucu ortaya çıkan H_2S (Hidrojen sülfid) dibe çökerek, Karadeniz'in alt ve derin katmanlarını kaplamıştır. Bu durum ve su kütlelerinin düşey karışma oranının düşük olması, yüzeyde %100 den fazla çözünmüş oksijen bulunmasına rağmen, aşağı inildikçe oksijen derişiminin ciddi ve hızlı bir şekilde düşmesinin temel sebebidir.

Karadeniz'in bugünkü ekosistemi, yukarıda anlatılan sebeplerden, jeolojik geçmişinden, yabancı ve istilacı türlerden etkilenir. Bu denizde yaşayan, yabancı ve istilacı türlerin geneli ise Ku-

zey Atlantik (%68), Indo-Pasifik (%13) ve Batı-Pasifik (%8) kaynaklıdır. Bu denize ulaşabilen bazı yabancı türlerin taşınmasının ana sebebi ise, ticari gemi trafiği oldukça yoğun olduğundan, kontrolsüz balast suyu boşaltımıdır. 1960'larda, balıkçılık açısından oldukça verimli bulunan bu deniz, günümüzde ticari gemilerin ve istilacı türlerin etkisiyle, denizel türler açısından oldukça fakirleşmiştir.

Karadeniz'deki istilacı türler değerlendirildiğinde, bir tür diğerlerinden çok daha fazla öne çıkar; *Mnemiopsis leidyi* (Taraklı Deniz Anası). 1980'lerde Kuzey Amerika'dan balast suları ile taşınan bu tür, planktonları yiyerek, bu denizin ekosistemine tahmin edilemeyecek bir zarar vermiştir. Karadeniz'in en büyük geçim kaynaklarından biri olan hamsi avcılığının neredeyse yok olmasına sebep olan bu hayvan, hamsinin besini olan zooplanktonları ve hamsi larvalarını tüketerek, geçimini balıkçılıktan sağlayan pek çok kişiyi zor durumda bırakmıştır. Bu canlının istilasının bedelinin 250 milyon doları geçtiği tahmin ediliyor. *Mnemiopsis leidyi*'nin Karadeniz ekosistemine verdiği zararın önüne geçmek için 1997'de, bu canlının doğal düşmanlarından olan *Beroe ovata* (başka bir taraklı türü), bu denize getirilmiştir. 1999'da yapılan araştırmalara göre, *Mnemiopsis leidyi*'nin kontrolsüz çoğalmasının önüne geçildiği görülmüştür. Ancak unutulmamalıdır ki, tehlike yalnızca şimdilik ortadan kalkmıştır.

Atlas Okyanusu'ndan Asya'ya kadar uzanan bir iç deniz olan Akdeniz; Avrupa'yı Afrika'dan ayırır. Önemli gelgit hareketlerinin görülmediği bu denizin ortalama derinliği ise 1500 metre civarındadır. Akdeniz'in kıta sahanlığının küçük olması, bu denizde yaşayan balık popülasyonunu olumsuz yönde etkileyen faktörler arasındadır. Batıdan doğuya doğru gidildikçe tuzluluk oranı ve sıcaklıkta artış gözlemlenen bu deniz, aynı zamanda Türkiye'nin en sıcak ve en tuzlu denizidir.

Geçmişten beri ticari deniz trafiğine yoğun olarak maruz kalan Akdeniz, sayısız limanlarıyla hem insanlar, hem de buraya göç eden yabancı türler için

bir istila durağı olmuştur. Süveyş Kanalı açılmadan önce dahi bu denizde istilacı türler gözlenmiştir. Bu durumun başlıca sebebi ise, insanların kültür yetiştiriciliği amaçlı, başka denizlerden getirdikleri canlıları, Akdeniz'e bırakmalarındır. İlk okyanus ötesi transplantasyon 16. yüzyılda Japonya'dan Portekiz'e getirilen Portekiz İstiridyesi (*Crassostrea angulata*) ile gerçekleşmiştir (Yokeş, 2004). İlerleyen yüzyıllarda durumun ciddiyeti hala fark edilemediği için, aynı yöntemle pek çok tür, Akdeniz'e taşınmıştır. Getirilen canlıların istilası tek problem değildir, çünkü bu canlıların yanında pek çok parazit ve patojen de Akdeniz'e yerleşerek sorun olmaya devam etmiştir.

1869'da Süveyş Kanalı'nın açılması olaya farklı bir boyut kazandırmıştır. Bu kanalın açılmasıyla, 1,2 metre daha yüksek olan Kızıldeniz'in doğrudan Akdeniz'e akması sonucunda, milyonlarca yıldır doğrudan temas etmeyen bu denizler birbirine karışmıştır. Kanalin yanında tuz çökelekleri, Kızıldeniz taraftaki ağzında ise Nil nehrinin kollarından gelen tatlı su kütlesi bulunur. Tatlı ve aşırı tuzlu su, kanaldan geçmek isteyen canlılar için ölümcüldür, ancak Asuan Barajı gibi tatlı su miktarını değiştiren etkenler ve dipteki tuzların giderek azalması, kanal suyunda canlıların taşınabileceği boşluklar oluşturmaktadır.

Kanalın ilk açıldığı zamanlarda, Kızıldeniz'den gelen tropik türlerin, Akdeniz'in ekosistemini canlandıracağı düşünüldüyse de, yıllar içinde geçen yabancı türler, yerli türler için farklı sonuçlar doğurmuştur (Her yıl 5-10 türün Akdeniz'e Kızıldeniz'den geçtiği biliniyor). Bazı Kızıldeniz türleri uyum sağlamada o kadar başarılı olmuşlardır ki, artık yerel tür olarak kabul görmektedir. Uzun yıllar önce sularımıza yerleşen İskenderun Karidesi (*Paeneus semisilcatus*, *Paeneus japonicus*), Naylor Balığı (*Sargocentron rubrum*) ya da Sokar Balıkları (*Siganus luridus* ve *Siganus rivulatus*) bunlara örnek verilebilir (Yokeş, 2004). Akdeniz'deki habitatı ciddi şekilde tehdit eden Katil Yosun (*Caulerpa taxifolia*) da bir istilacı türdür ve hızla yayılmaya devam etmektedir.



Caulerpa racemosa üzerindeki kahverengi noktacıklar, yine Kızıldeniz göçmeni olan foraminifer *Amphistegina lobifera*.

tedir.

Akdeniz ekolojisi değerlendirildiğinde, Kızıldeniz'den gelen yabancı türlerin, yerli türlerin varlığını tehdit ettiği, ancak hiçbir zaman soylarının tükenmesine sebep olmadığı gözlemlenmiştir. Fakat bu bilgi bize böyle bir durumla karşılaşmayacağımızın garantisini vermez. Yoğun deniz trafiği, kontrolsüz balast suyu deşarjı ve Süveyş Kanalı, Akdeniz için ciddi bir tehdit oluşturmaktadır. Yıllar içinde dikkat edilmesi ve hor kullanılması sonucunda, her geçen gün ekosistemi zayıflayan Akdeniz, dışarıdan gelecek tüm tehlikelere ve yeni istilalara açıktır.

KATİL VE TERÖRİST YOSUNLAR

Akdeniz'e Süveyş Kanalı yoluyla giren yaklaşık 400 adet lesepsiye göçmen (Kızıldeniz göçmeni) tür var. Bunlardan 50 kadarı deniz bitkisi. Bu deniz bitkilerinin çoğu Akdeniz'de sınırlı alanlarda gelişim göstermiş ve ekosisteme uyum sağlamıştır. Ancak son derece yayılmacı özelliğe sahip Katil Yosun (*Caulerpa taxifolia*) ve Terörist Yosun (*Caulerpa racemosa*) istilacı türler olarak

Akdeniz ekosistemi için ciddi birer tehdit oluşturmaktadır.

Şu ana kadar bilinen 70'ten fazla *Caulerpa* türü vardır. Genelde sıcak ve tropikal denizleri tercih eden bu canlılardan çok azının doğal ortamı Akdeniz'dir. Akdeniz'de son derece hızlı yayılan Katil Yosun ve Terörist Yosun, bu denizde yıl içinde sıcaklığın çok değişmesine rağmen, bu durumdan çok fazla etkilenmezler. Doğal ortamlarındaki düşmanlarının ve rakiplerinin tehdidinden uzakta bulunan bu yabancı türler eşeysiz üreme özellikleri dolayısıyla Akdeniz'de yaşam alanlarını her geçen gün genişletmektedir. Ayrıca bazılarına göre dünyadaki iklim değişiklikleri ve küresel ısınma bu canlıların dağılımını daha da hızlandırmaktadır.

Katil Yosun'un asıl yerleşim alanları Atlantik Okyanusu (Batı Hindistan ve Afrika kıyıları), Hint Okyanusu (Pakistan, Sri Lanka ve Kuzeybatı Avustralya) ve Pasifik Okyanusu (Filipinler, Japonya, Endonezya ve Kuzeydoğu Avustralya) gibi tropikal bölgelerdir. Bu tür, 1980'de Stuttgart'taki tropikal deniz akvaryumları için dekoratif amaçlı getirildi. Dört yıl sonra da ilk kez Akde-

niz'de rastlandı. 1984'te Akdeniz'de kapladığı alan bir metre kareydi, 1991'de 30 hektarlık, 1993'te ise 1000 ila 2000 hektarlık bir alana yayılmıştı.

Katil Yosun'un Akdeniz'e nasıl geldiği ile ilgili iki hipotez bulunmaktadır. Bunlardan ilki, başka bir tür olan *Caulerpa mexicana*'nin Kızıldeniz'den Akdeniz'e göç ettiğini ve Katil Yosun'a metamorfozunu savunur. Daha fazla kabul görmüş ikinci hipotez ise Katil Yosun'un Akdeniz'deki bir akvaryumdan yanlışlıkla denize salındığını savunmaktadır. Ulm Üniversitesi'nde Katil Yosun örnekleri üzerine yapılan DNA analizleri de bu hipotezi desteklemektedir. Bitkinin doğal yaşam bölgelerinden biri olan Avustralya kıyılarından ve Akdeniz'den alınan örneklerin DNA analizleri büyük bir benzerlik göstermektedir. Tahminlere göre Katil Yosun 1984'te getirildiği Monaco Oşinografi Müzesi'nin atık suyuyla denize ulaşmıştır.

Bu türe henüz Türkiye kıyılarında rastlanmamıştır; ancak Monaco, Fransa, İtalya, İspanya, Hırvatistan ve Tunus sahillerinde yaygın olarak bulunan Katil Yosun Türkiye için de çok ciddi bir

Ben haftasonları bubble club'tayım sizi de beklerim !



Ne

varsa

Bubble Club'da var!

- Saros'un en keyifli tekne dalışları var !

Teknemiz Kırmızı Mercan, 1 Haziran'dan 29 Eylül'e kadar her haftasonu Güneyli sahilinden bölgenin en güzel dalış noktalarına hareket etmek için sizi bekliyor !

- Dalış kurslarının her çeşidi var !

PADI : Scuba Diver, OpenWater Diver, Advanced OpenWater Diver, Emergency First Response, Rescue Diver, Dive Master, Deep Diver, Nitrox, Wreck Diver, Bubblemaker, Master Scuba Diver.

CMAS : ☆, ☆☆, ☆☆☆

HSA : (Handicapped Scuba Association): Open Water Diver, Advanced Open Water Diver, Dive Buddy.
Tüm lisanslar için teori derslerimiz Bubble Club Etiler'de, başlangıç havuz çalışmalarımız Kemerburgaz'da.

- Her marka malzeme var !

DUI, Diverite, Aqualung, Suunto, Mares, Aircorn, Rix Compresors, Henderson, Cressi, Scubapro !
İhtiyacınız olan tüm malzemelere, Bubble Club'ın uygun fiyatları ve ödeme kolaylıklarıyla hemen sahip olun !

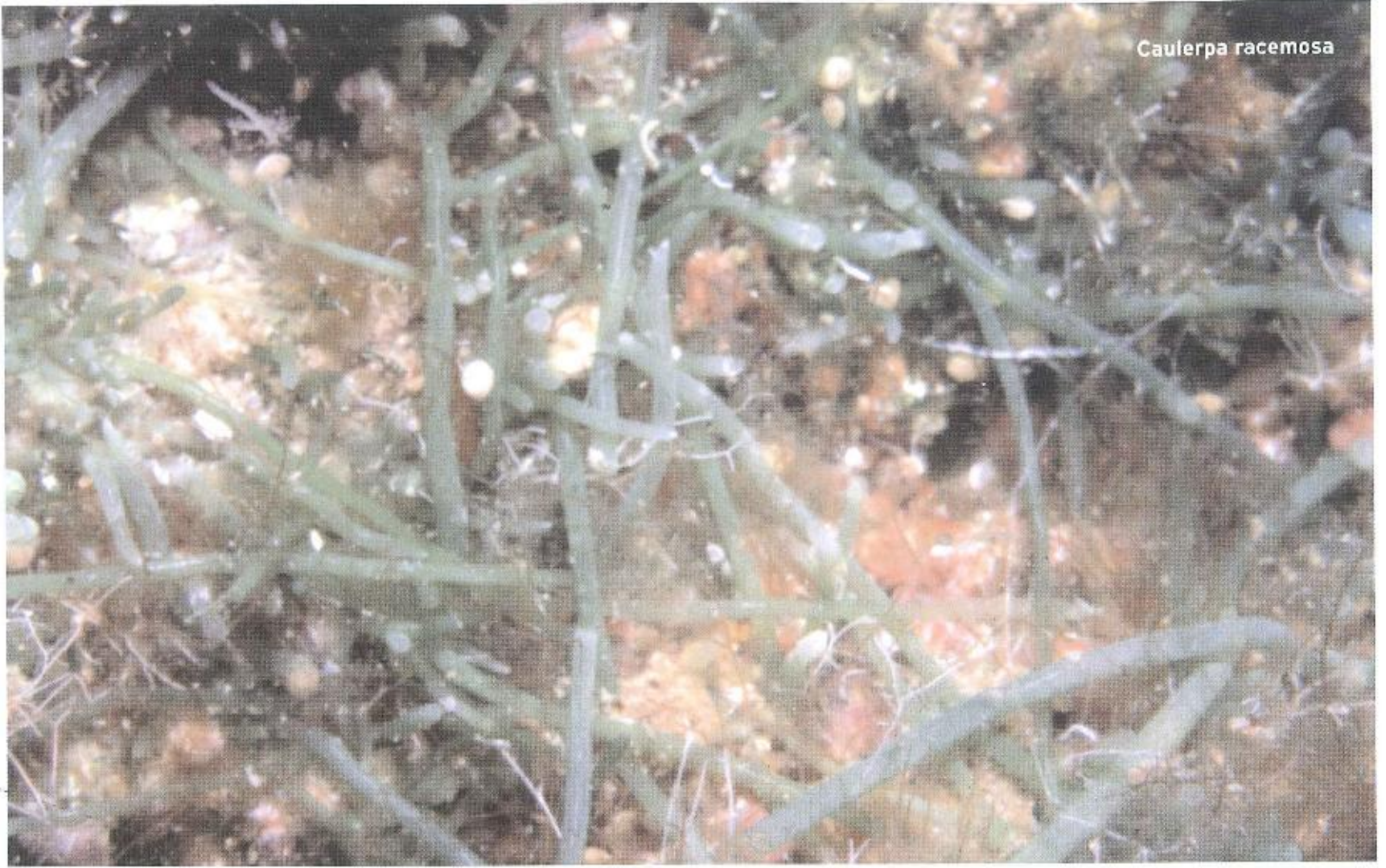
- Eğlence, eğlence, eğlence var !

Aynı tutkuyu paylaşan yeni arkadaşlar, eski dostlar, şimdi herkes Bubble Club'da buluşuyor.
Dalmak çıkmak, yemek içmek, konuşmak gülmek için !

Mutlaka bekliyoruz !



Ayılar cad. Başa sok. Oral Apt. No 12 Kat-1 D-2
Levent 80600 İstanbul Tel: 264 57 74 - 264 56 27
E-posta: info@divebubbleclub.com www.divebubbleclub.com



tehdit oluşturmaktadır. Bu sahillerdeki Katil Yosun bireylerin canlılık özellikleri tropikal bölgelerdekinden daha fazladır. Araştırmacılar, Akdeniz'deki bireylerin tuzluluk, ışık ve besleyici tuzlar gibi unsurların değişimine uyum göstermiş oldukları için bu özelliğe sahip olduklarını düşünmektedir.

Katil Yosun'un ürettiği bazı zehirli salgılar ortamdaki canlıların yok olmasına veya ortamdan uzaklaşmasına neden olmakta ve biyolojik çeşitliliği olumsuz yönde etkilemektedir. Bu maddelerden en önemlisi hücre üzerine zehirli etkisi (sitotoksik) olan Caulerpenin isimli salgıdır. Katil Yosun frondunun (gövde üzerindeki yapraklı yapı) yaş ağırlığının ilkbaharda % 0,2'sini ve yaz mevsiminde ise % 13'ünü bu madde oluşturmaktadır. Max Planck Enstitüsü'nde yapılan deneyler Katil Yosun'un yaralanması ya da bir parçasının kopması durumlarında Caulerpenin salgısını daha toksik bir hale getirdiğini göstermiştir.

Bulunduğu ortamda metrekarede 14.000 birey sayısına ulaşabilen Katil Yosun, buradaki diğer canlıların gelişimini engellemektedir. Ayrıca dikey olarak uzunluğu 60 cm.'yi bulabilen bu bit-

ki Akdeniz'deki yaşam için çok önemli olan Posidonia çayırlarının üstünü örter. Böylece Posidonia çayırlarının ihtiyaç duyduğu ışığın onlara ulaşmasını önleyerek bu bitkinin genç sürgünlerin büyümesine izin vermez. Bu sadece deniz çayırlarını değil, onların ev sahipliği yaptığı pek çok canlıyı etkileyerek denizlerdeki biyolojik çeşitliliği olumsuz etkiler.

Akdeniz'deki bir başka egzotik tür de Terörist Yosun'dur. Bu yosuna 1926 yılında Tunus'ta rastlandığından beri bitkinin Akdeniz'deki varlığı bilinmektedir. Daha çok sıcak ve ılıman denizleri yaşam alanı olarak seçen bu türün Akdeniz'de üç değişik varyasyonu vardır. Bunlardan *Caulerpa racemosa* var. *turbinata* ve *Caulerpa racemosa* var. *lamourouxii* 1920'den beri Akdeniz kıyılarında nadiren görülmektedir. Sınırlı bölgelerde bulunmaları nedeniyle bu varyasyonlar istilacı tür olarak tanımlanmamaktadır. Ancak 1990'lı yılların başında Akdeniz'de kendini gösteren *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* formu son derece hızlı bir şekilde bu denizin büyük bir kısmına yayılmıştır.

Caulerpa racemosa varyasyonlarının ortaya çıkışlarıyla ilgili iki görüş var-

dır. Bunlardan ilki bu canlıların lesepseyen göçmen olduğunu savunur. Son yıllarda yapılan moleküler analizlere dayanan ikinci görüşe göre ise bu bitkiler *Caulerpa racemosa* ile henüz tanımlanmayan başka bir türün çaprazlaşması (hibrid) sonucu ortaya çıkmıştır. Ancak bu yeterince net olmayan moleküler veriler üzerine oturmamış bir hipotezdir. Son yapılan DNA analizleri *Caulerpa racemosa*'nın Avusturya kökenli olduğunu göstermektedir ve Akdeniz'e taşınması muhtemelen balast suları ile gerçekleşmiştir).

Terörist Yosun genel olarak tüm Akdeniz kıyılarına yayılmıştır. Ancak son yıllarda dağılım alanını Kuzey Ege ve Batı Akdeniz'e doğru genişletmektedir. Bu canlıya Ege'de Midilli, Bozcaada ve Selanik Körfezi'nde; Batı Akdeniz'de ise Genova ve Marsilya kıyılarında az da olsa rastlanmıştır. Geçtiğimiz onbeş yıl içerisinde İtalya, Yunanistan, Tunus, Kıbrıs Türk Cumhuriyeti, Kıbrıs Rum Cumhuriyeti, Türkiye, İsrail, İspanya, Mısır, Lübnan, Libya, Suriye ve Fransa kıyılarında tespit edilmiştir.

Bu bitki Türkiye sularında ise özellikle başta Bodrum bölgesinde Akyarlar, Kargı Adası, Yalıkavak, Turgutreis,



Türkbükü, Akvaryum, Aspat (Kara Abidin), Kara İncir, Gümüşlük, Kargı Plajı olmak üzere Akkuyu (Mersin), Didim, Gökova, Datça Yarımadası, Marmaris (Muğla), Çeşme (İzmir), Kuşadası (Aydın), Kaş, Üçadalar-Tekirova (Kemer-Antalya), Odunluk İskelesi, Bozcaada, Gelibolu Yarımadası (Çanakkale) gözlenmiştir.

Terörist Yosun'da tallusun dikey gelişen kısımları üzüm salkımı biçimindedir. Bitki bölgeye göre farklılaşmalar göstermesine rağmen bu özelliğiyle rahatça dalıcılar tarafından da tanınabilir. Terörist yosun katil yosundan daha yayılmacıdır, zira katil yosun Akdeniz genelinde çiftleşerek üreyemez, sadece kopan parçaların etrafa yayılmasıyla genişler, oysa terörist yosun Akdeniz'de sporlanabilir, bu nedenle de tüm Akdeniz geneline yayılmıştır. Dolayısıyla besin zincirindeki canlılara zehirli bir etkisi yoktur. Tüm bunlara rağmen ülkemiz kıyılarına da yerleşmiş durumda bulunan bu canlı, istilacı türler sınıfında yer almakta ve Akdeniz gibi doğal ortamı olmayan yerlerde hızlı bir şekilde gelişmektedir.

Terörist Yosun Akdeniz'deki Posidonia çayırlarını örtecek boyutta değil-

dir. Ancak çayırlardan boşalan yerleri doldurarak bu bitkinin burada yeniden gelişmesini engellemektedir. Bu bitki üzerinde Posidonia çayırlarında olduğu kadar fazla canlı yaşamamaktadır. Bu nedenle en azından balıkçı ağı, tekne çapası gibi insan kaynaklı bir nedenle deniz çayırlarının zarar görmesi önlenmelidir.

Ayrıca son derece hızlı gelişen Terörist Yosun, özellikle yatay ve yavaş gelişen kalkerli alglerin yok olmalarına (*Lithothamnion*, *Corallina*, *Amphiroa*) sebep olmaktadır. Böylece biyolojik çeşitliliği etkileyerek bu ortamdaki dengeyi bozmaktadır.

Caulerpa türleri; ekolojik koşullara geniş uyum yeteneklerinin olması, her türlü habitatta gelişebilmeleri, eşeyli ve eşeysiz üreyebilmeleri ve predatörlerinin fazla olmayışı gibi nedenlerden dolayı istila ettikleri alanlarda son derece hızlı bir yayılım göstermektedirler. Bu canlılar Akdeniz ekosistemini etkilemekte ve biyolojik çeşitliliği azaltmaktadır. 1984 yılında Monako sahillerine girip yerleşen Katil Yosun'un 15 yıl sonra Akdeniz'de kapladığı alan 100 km²'yi geçmiştir.

2000 yılında Kaliforniya (ABD) kı-

yılarında da Katil Yosun'a rastlandı. Bu türün Akdeniz'e olan etkisi bilindiğinden bölgeye hemen müdahale edildi. Muhtemelen gemilerin balast sularıyla Akdeniz'den buraya taşınan bu canlının istila ettiği 2000 m²'lik alan fiziksel, kimyasal ve diğer yöntemlerle tamamen temizlendi. Bölgenin, bu bitkilerin Akdeniz'de yerleştikleri alanlara kıyasla küçük olması nedeniyle çalışma başarıya ulaştı, ancak yaklaşık üç milyon dolara mal oldu.

Şu ana kadar yapılan çalışmalar göstermiştir ki Caulerpa topluluklarını doğal ortamları olmayan tüm bölgelerden tamamen atmak şu an için pek gerçekçi değildir. Pek çok çalışmada elde edilen sonuç genel olarak bu canlıların gelişimini yavaşlatmaktan öteye geçememiştir.

Halen Caulerpa türleri üzerine birçok araştırma yapılıyor. Buna rağmen bu canlılar hakkında henüz yeterince bilgiye sahip değiliz. Akdeniz'de hangi canlıların bu bitkilerle beslendiği henüz kesinlik kazanamamıştır. Sarpa, Hani ve Kefal türlerinin Caulerpa topluluklarının üzerinde görüldüğü belirtilmiş ve Sarpa ve Kupes balıklarının mide içeriklerinde az miktarda Terörist Yosun'a



rastlanmıştır. Bu Caulerpa türleriyle mücadele için bunların doğal ortamlarında bulunan ve bu bitkilerle beslenen canlıları Akdeniz'e getirmek ise yeni egzotik türleri buraya taşımak anlamına gelmektedir.

Bu canlıların oluşturdıkları tehdidi azaltmak için izlenmesi gereken yol bu bitkilerin dağılımının takip edilmesi ve gelişim şeklinin araştırılması olmalıdır. Ayrıca önceden bu türlerin yayılabilecekleri alanların öngörülmesi ve mevcut kolonilerin kontrolü ile bitkinin gelişim hızının azaltılması gerekmektedir. Potansiyel yerleşim alanları olan ticari limanlar ve yat limanları düzenli olarak kontrol altında tutulmalıdır. Bu bitkilerin doğrudan veya dolaylı yoldan zarar verdikleri tüm canlılar takip edilmeli, gerekiyorsa koruma altına alınmalıdır.

Denizden yararlanan tüm sektörlerin ve kuruluşların istilacı bitkiler hakkında bilinçlendirilmesi son derece

önemlidir. Böylelikle hem bu türlerin insan kaynaklı yayılımları azalacak hem de bu sektör ve kuruluşlara mensup bilinçli kişilerin, balıkçıların ve dalıcıların bu canlıların yeni görüldükleri yerleri gerekli kurumlara bildirmeleri sonucu daha çok katılımlı bir denetim mekanizması oluşacaktır.

İlgili Akdeniz ülkeleri, "Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP)" kararı ile bu iki Caulerpa türüyle mücadele için ortak çalışmalar düzenlemektedir. Birleşmiş Milletlerin "Akdeniz Eylem Planı (MAP)" çerçevesinde 18-20 Mart 1998 tarihleri arasında, Girit Adası'nda "AKDENİZ'DEKİ YAYILIMCI CAULERPA TÜRLERİ ÇALIŞMA GRUBU TOPLANTISI" yapılmış ve toplantı kararları 19 ülke tarafından imzalanmıştır. Türkiye'de de durum tespiti yapılması amacıyla Çevre Bakanlığı "Akdeniz'de Caulerpa Türlerinin Araştırılması Projesi; DBTE-128" adı altında bir proje başlatmıştır.

Kaynaklar

- www.imo.org/
- Exotic species in the Aegean, Marmara, Black, Azov and Caspian seas / edited by Yuvenaly Zaitsev and Bayram Öztürk.
- Denizel Ortama Yabancı Türlerin Taşınıp Yerleşmesi: Biyolojik İşgalin Kontrolü, Hukuksal, Ekolojik ve Ekonomik Yönleri (Şükran Çirik, Barış Akçali)
- www.tema.org
- Baki Yokeş, 2004 sbt sunumu
- <http://www.denizce.com/caulerpa.asp>
- http://www.bcs.gov.tr/dosyalar/caulerpa_ozet.pdf
- <http://kisi.deu.edu.tr/lcavas/Caulerpa%20pictures.html>
- http://www.tssf.gov.tr/den_Teh.asp
- <http://www.sbg.ac.at/ipk/avstudio/pierofun/ct/caulerpa.htm>
- <http://aquat1.ifas.ufl.edu/seagrant/cautax2.html>
- <http://www.hydrainstitute.com/elba/projekte/caulerpahome.htm>

Bu yazının yazılmasına katkıda bulunan Baki Yokeş'e teşekkür ederiz.

SÜVEYŞ KANALI

Napolyon Bonaparte, 1798'de sefere çıktığında, Akdeniz ve Karadeniz'i bir kanal açarak birleştirmeyi düşünmüştü; ancak bu iki deniz arasında seviye farkının olması, o zamanki mühendislere, bu kanalın açılmayacağı fikrini benimsetmişti. Yıllar sonra, 30 Kasım 1854 tarihinde Fransız mühendis Ferdinand De Lesseps Mısır hükümetiyle Süveyş Kanalı'nı açmak için bir sözleşme imzaladı. Bu tarihten ancak beş sene sonra inşasına başlanan kanalda 2.4 milyon işçi çalıştı ve 125.000 işçi değişik nedenlerle hayatını yitirdi. Takvimler 16 Kasım 1869'u gösterdiğinde ise, dünya basınının gözleri önünde Süveyş Kanalı resmi olarak açıldı. Bu tarihten sonra siyasal anlamda maceralı bir dönem

yaşayan Süveyş Kanalı'ndan tüm gemilere ilk kez 1888 yılında geçiş hakkı tanındı. 20. yüzyıl'ın ortalarına gelindiğinde bu hak İsrail gemileri için kaldırıldı ve 1967-1975 yılları arasında doruk noktasına çıkan Arap-İsrail gerginliği sebebiyle bütün geçişlere kapalı tutuldu. 1975 yılından sonra mayınlardan temizlenerek açılan Süveyş Kanalı, 1980'e kadar yeni bir çalışmayla genişletildi. Süveyş Kanalı, bulunduğu konum itibarıyla hem siyasal, hem de biyolojik açıdan ilk açıldığı günden beri gündemde kalmayı başarmıştır.





Habitatlar ve Satürasyon Dalışının Gelişimi (I)

Dalış sporunun tarihini inceleyecek olursak, gelişimini beş genel bölüme ayırabiliriz. Milattan önce binlere dayanan serbest dalışla başlayan sualtı tarihçesi sualtı çanlarıyla devam etmiştir. Rivayete göre Büyük İskender askeri dalgıç birliklerini bu büyük dalış çanından izlemiş. Ancak, bilimsel kayıtlara geçen ilk dalış çanı 1535 yılında Guglielmo de Lorena tarafından yapıldı. Bir sonraki aşama ise John Lethbridge'in 1715'te yüzeyden destekli dalış elbiselerini bulmasıydı. Bu gelişmenin ardından da 1879'da Henry Fleuss tarafından bulunan ekipmanın 1880'de su dolmuş bir tünelin içindeki bozuk kapının onarılmasına olanak sağlamasıyla SCUBA (Self Contained Underwater Breathing Apparatus, İng.) yani yüzeyden bağımsız dalış dönemi başladı. Ve asıl yazımızın da konusu olan satürasyon dalışı ise ilk kez 19 Aralık 1938'de Dr Edgar End tarafından planlandı.

Satürasyon dalışı, herhangi bir dalıcının herhangi bir derinlik ya da basınçta yeterli bir süre kaldığı ve sonucunda vücudunda çözünen gazların kısmi basıncının bulunduğu derinlikteki gazların kısmi basıncına eşitlendiği dalıştır. Bu tanımdan da anlaşılacağı üzere, dokuların tamamen doygunluğa ulaşmasında derinliğin bir etkisi yoktur, asıl etken süredir. Buhlmann'ın tablolarında kullandığı en yavaş dolup boşalan 635 T dokusuna göre herhangi bir derinlikte geçirilen 63.5 saatlik bir dalış (bir dokunun 6 yarılanma sonun-

da tamamen doygunluğa ulaştığını varsayarsak) satürasyon dalışıdır. Ancak 12 saatten daha uzun süren dalışlar da satürasyon dalışı sayılmaktadır. Bu tür dalışlarda dalgıçlar aylarca yüksek basınca maruz kalırlar. Bir süre sonra dokular doyar ve artık vücutta daha fazla inert gaz çözünmez. Bu noktadan sonra daha uzun kalmak dekompresyon sürelerini değiştirmez. Zaten satürasyon dalışlarında da amaçlanan budur: Toplam dekompresyon süresini kısaltmak. Bu sayede daha kısa zamanda, daha az dalgıçla daha uzun dip zamanlı dalışlar yapılabilir.

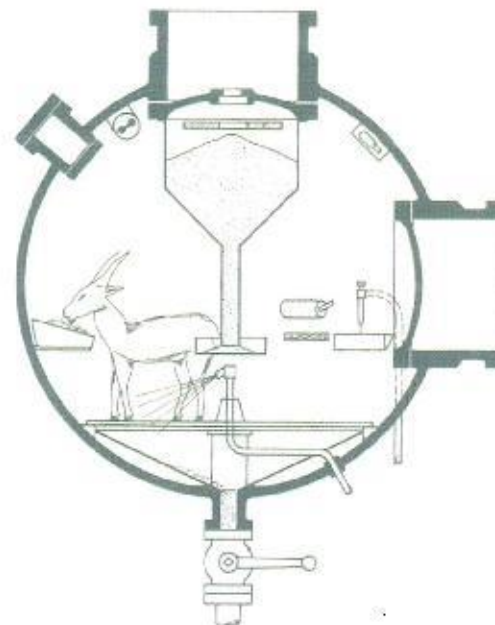
Her ne kadar 1907 yılında Haldane, Boycott ve Damant bir makalelerinde yüksek basınç altında dokuların doygunluğa ulaşmasının mümkün olduğunu belirtse de, yaşadıkları dönemde yapılan dalışlar fazla dip zamanı gerektirmeyen sığ dalışlar olduğu için bu yöntemle hiçbir zaman ihtiyaç duyulmadı. Zaten o zamanın teknolojisi de buna izin vermiyordu. O sıralarda sıcaklık ve basınç kontrollü habitatlar kurmak için gerekli bilimsel birikime henüz ulaşılmamıştı.

İlk sualtı habitatı denemeleri ise ilk satürasyon dalışı denemesinden önce,

150 metrenin altına yapılan uzun süreli dalışlar satürasyon dalışı teknikleriyle dalış yapılmasını gerektirir. Bu yazımızın konusu da habitatlar ve satürasyon dalışının gelişimi. Ancak uzun bir konu olduğu için bu sayımızda sadece araştırmaların açık su habitatlarına kadar olan kısmından bahsedeceğim. Bundan sonraki çalışmalarını ise derin'in diğer sayısında okuyabilirsiniz.

1920'lerde Davis tarafından denendi. Kurulan bu sualtı dalış istasyonunda, amaç dalgıçların yaşamasına olanak sağlayacak bir ortam yaratmaktır. Ancak ilginç olanı bu çalışmalarda habitat içindeki basınç çok gerekli görülmediği için 1 atmosferde tutulmasıdır. Bu yüzden dalgıçlar bu habitatı kullanmak için dekompresyon yapmak zorunda kaldılar. Günümüzde ise habitatlar bulunduğu derinlikteki basınçta çalışmakta, çünkü sualtı habitatlarında amaçlanan satürasyon dalışı yapan dalgıçlara dekompresyon yaptırmadan kurulu bir ortam yaratarak beslenme, uyku, dinlenme gibi gereksinimlerine olanak sağlamak.

İlk satürasyon dalışı denemesinin çıkış noktası ise hayli ilginç. Milwaukee'de bir tünel inşaatında, kazılan tünelin içine su sızmasını engellemek için tünellere yüksek basınçlı hava basılı-



Habitat:

Vücut dokuları doygunluğa ulaşmış dalıcılarının yaşadıkları ve uzun zaman basınç altında kaldıkları sualtı yaşam yerleri



yordu. O sıralarda dekompresyon kavramı da az çok bilindiği için caisson işçileri kısa süreli dekompresyonlar yaparak yüze çıkıyorlardı. Tünelin içinden çıkan malzemeyi taşımak için de eşekler ve katırlar kullanılıyordu. Aylarca yüksek basınca maruz kalan katırlar ve eşekler yüze çıkarıldıkları zaman dekompresyon hastalığının etkilerini gösterip öldüler. Bunun üzerine, Dr Edgar End tarafından 19 Aralık

1938'de bilim tarihinde alışılmamış bir tavır takınarak, hayvanların ölümünü araştırmak için, insanlı bir satürasyon dalışı planladı. Bu amaçla Nohl iç basıncı 133 fsw (4 atm) olan ve gaz olarak hava kullanılan bir basınç odasında 27 saat geçirdi. Nohl, bu deneyler sonunda 27 saat dekompresyon yapmasına rağmen dekompresyon hastalığına ve uzun süre yüksek basınçta (0.84 atm) oksijen soluduğu için pulmoner oksijen zehirlenmesine maruz kaldı. Bu deneyden sonra 27 saat, basınç altında kalınabilecek maksimum derinlik olarak belirlendi.

Her ne kadar 1938'de deneyler yapılmış olsa da satürasyon dalışı kavramından ilk kez 1942 yılında Dr Al Behnke söz etti. "Medical Clinics" adlı dergide çıkan "High Pressures: Prevention and Treatment of Compressed Gas Illness" (Yüksek Basıncılı Gaz Kaynaklı Hastalıkların Önlenmesi ve Tedavisi) başlığını taşıyan makalesinde Dr Behnke 50 psi'da (3.4 atm) yaptığı çalışmanın sonunda dalgıçların yüksek basınç altında çalışmalarını bitirdikten sonra 20-30 psi'a (1.36-2.04 atm) beklemeye

den çıkabileceklerini ancak uzun süren satürasyon dalışlarının sonrasında yüze çıkmak için 8-24 saat dekompresyon yapmaları gerektiğini belirtiyor.

Satürasyon dalışı adı ise ilk kez 1945 yılında kullanıldı. Dr Otto van der Aue ABD donanmasında uygun dekompresyon tabloları hazırlamak için dalışlar yaptırıyor, bu deneylerde hala 2:1 oranına göre dekompresyon yaptırılıyordu. Bu kurala göre dekompresyon, vücuttaki nitrojen kısmi basıncı atmosferdekinin iki katından fazlaysa güvenli sayılmazdı (Bu oranın daha sonra 2:1 gibi sabit bir değeri olmadığı doku tipine göre değiştiği anlaşıldı.). Bu deneylerinde Dr van der Aue 120T dokularını kullandı. Deneyler Ekim 1945'te gerçekleştirildi. Basınç odalarında yapılan bu dalışlar derinlik ve süre göz

Caisson İşçileri:

Fransızca'da büyük kutu anlamına gelen caisson büyük dalış çanlarını tanımlamada kullanılır. Bu çanlar, 1800'lerde, köprü ayakları, madenler gibi kuru ortamda çalışmayı gerektiren yapıların yapımında kullanılmıştır. Çanların içine yüksek basınçta hava uygulanarak içeri su girmesi engellenmeye ve kuru bir ortam yaratmaya çalışılmıştır. Bu şartlarda çalışan işçilere de caisson işçileri denir.

Pulmoner Oksijen Zehirlenmesi:

Uzun süre (45 dakika-24 saat) 0.5-2atm kısmi basıncında oksijen solunmasıyla gerçekleşen hastalık.

1 fsw (feet of sea water):
Bir feet yüksekliğindeki deniz suyunun uyguladığı basınç.

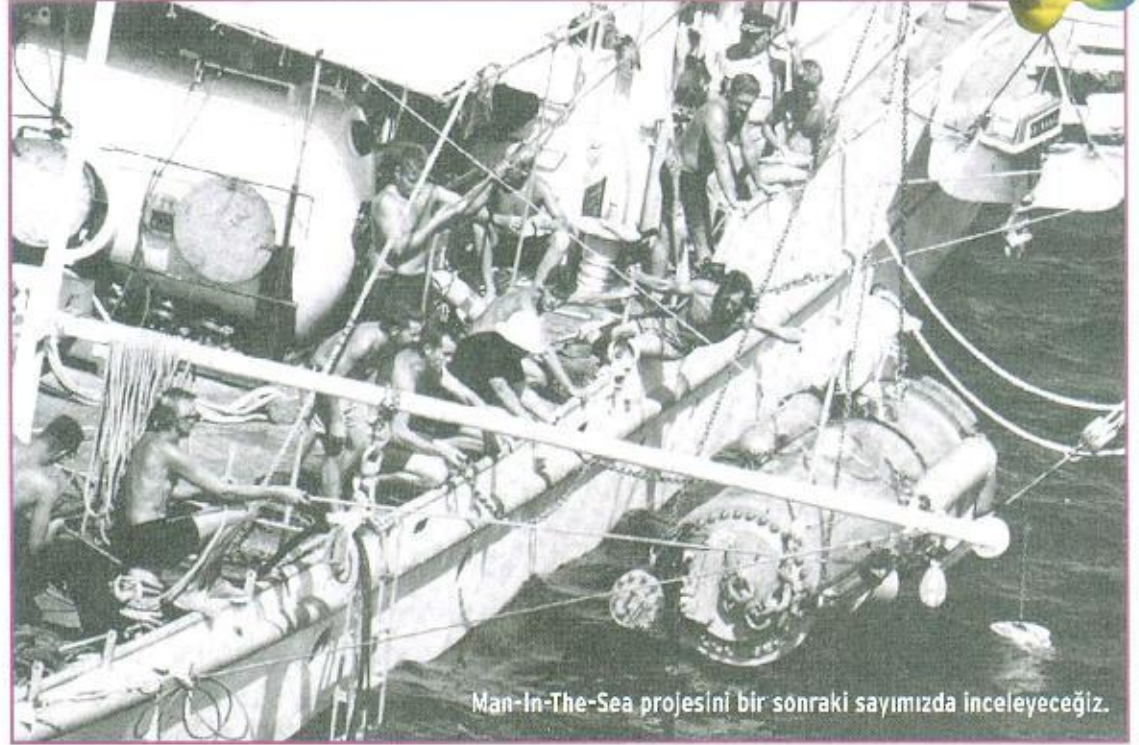
önüne alındığı zaman satürasyon dalışı sayılabilirler. Bu deneyin sonuçları aşağıdaki tabloda görülebilir.

Buradan da Otto van der Aue daha önce Haldane'in de ulaştığı şu sonuca ulaştı: 2:1 oranı kısa dalışlar için yeterliyken uzun dalışlar için güvensizdir.

En ilginç satürasyon dalışı denemesi ise 1954'te Florida'da Ed Fisher tarafından yapıldı. 33 feet'te (10 m) ıslak dalış elbisesiyle 24 saat geçirdi. Karşılaştığı tek zorluğun ıslak elbisesini çıkarmak olduğunu belirten Ed Fisher, çıkışta (gerekli görmemesine rağmen) üç metrede 15 dakikalık bir güvenlik dekousuyla yüzeyle ulaştı.

İlk büyük satürasyon dalışı araştırması Genesis ise 1957'de Dr George Bond, Dr Walter Mazzone ve Dr Robert Workman tarafından donanma denizaltıları araştırma laboratuvarında (Connecticut-New London-Wisconsin) gerçekleştirildi. Genesis A1'de fareler 198 fsw (6 atm) basınca maruz kaldılar ve hepsi 35 saat sonunda oksijen zehirlenmesi sonucu öldüler. Genesis A2'de ise fareler oksijen kısmi basıncı 0.21 atm'de sabitlenmiş olan oksijen-azot karışımı bir gazla 14 saat 198 fsw'de (6 atm) denendiler. Farelerin biri dışında hepsi öldü. Genesis A3'te ise, farelerin ölüm nedeninin yüksek basınç değil oksijen zehirlenmesi olduğunu kanıtlamak için 45 fsw'de (1.36 atm) denendiler. 36 saat sonunda farelerin tamamı öldü.

Genesis'in ikinci aşaması olan Genesis B'de ise deneyler azot yerine helyum kullanılarak yapıldı. Genesis B1'de yapılan deneylerde %20 oksijen içeren helyum-oksijen karışımı kullanıldı. 1 atm'de gerçekleştirilen deneylerde herhangi bir hastalık belirtisine rastlanmadı. Genesis B2'de ise deneyler



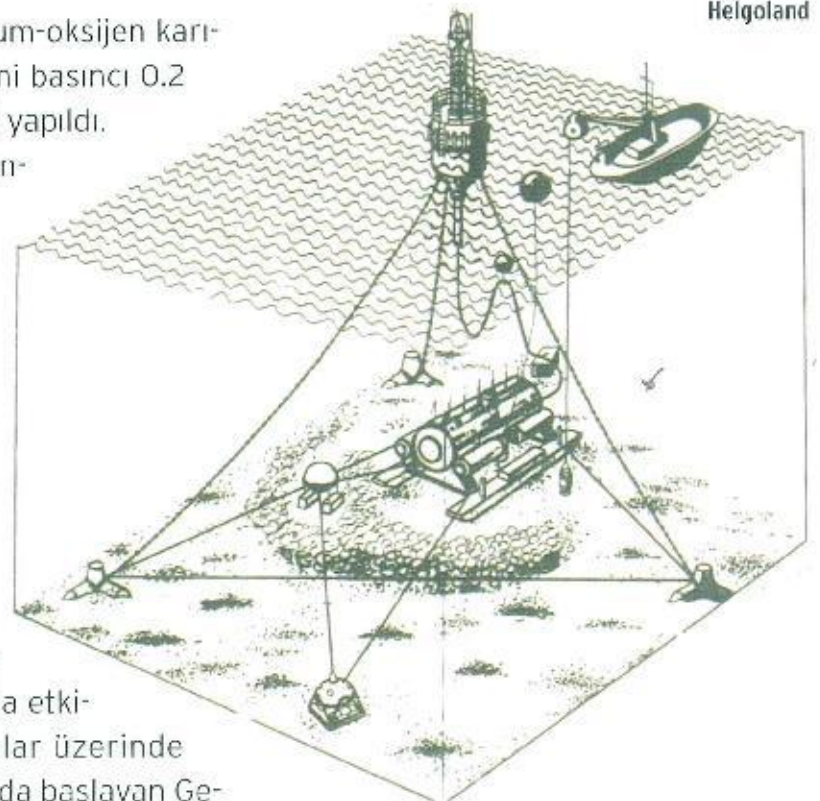
Man-In-The-Sea projesini bir sonraki sayımızda inceleyeceğiz.

198 fsw'de gene helyum-oksijen karışımıyla, oksijenin kısmi basıncı 0.2 atm'de sabit tutularak yapıldı.

Bu deneyde de herhangi bir hastalık belirtisi gözlemlenmedi. Genesis B3'te B2'deki deneylerin aynıları keçi ve maymunlar üzerinde denendi. Sonuç Genesis B2'den farksızdı.

Projenin bundan sonraki kısımlarında, önceki deneylerin olumlu sonuçlarının da etkisiyle, deneyler insanlar üzerinde tekrarlandı. 1962 yılında başlayan Genesis C'de %21.6 oksijen içeren helyum-azot-oksijen karışımıyla 1 atm'de, 1963'teki Genesis D'de %7.2 oksijen içeren benzer karışımlarla ve son olarak 1964'teki Genesis E'de 6 atm'de %3.9 oksijen içeren benzer karışımlarla deneyler yapıldı. İletişimde ve ısınmada problemler yaşandı. Bu problemler helyumun kısmi basıncının arttığı durumlarda daha da fazla hissedildi.

Genesis'ten sonra satürasyon dalışı çalışmaları 6 Eylül 1962'de Man-In-The-Sea ile basınç odalarından açık de-



nizlere taşındı. Bir sonraki sayımızda da bu konuya değineceğiz.

Bu yazımı hazırlamamda bana yardımcı olan Dick Clarke'a çok teşekkür ederim.

Kaynaklar

- Haux Gerhard, Subsea Manned Engineering
- <http://www.thehds.com/publications/saturate.html>
- Boğaziçi Üniversitesi Sualtı Sporları Kulübü 2 Yıldız Ders Kitabı
- Göncü Barış, Dalış Teknolojisinin Gelişimi, Derin Sayı 3
- Toklu Akın Savaş, Söyleşi/Dick Clarke, Deniz Magazin Sayı 60

Derinlik	Süre	DH vakası (4 dalgıçta)	Dekompresyon
33ft=10m	24 saat	Yok	Yok
33ft=10m	36 saat	2 tane	Yok
99ft	12 saat	4	33ft 24 saat

Mavi Festivaller

Bir önceki sayımızda Alptekin Barloğlu ile yapmış olduğumuz röportaj beni sualtı görüntüleme festivalleri ve yarışmaları hakkında daha geniş çapta bir araştırma yapmaya yöneltti. Sualtini kendilerine mekan seçen yüzlerce sanatçının çabalarının yeterince ilgi görüp görmediğini sorgularken, kendimi uluslararası sualtı görüntüleme festivalleri ve yarışmaları hakkındaki engin veri birikiminin içinde kaybolmuş buldum. Yarışmaların sayısının fazlalığı hepsini takip etmeyi zorlaştırıyor; bu nedenle iki önemli uluslararası festivalden ayrıntılı bahsedip ilginç bulduğum diğer birkaç organizasyona kısaca değineceğim.

Uluslararası platformda Dünya Sualtı Görüntüleri Festivali (Festival Mondial de L'Image Sous-Marine, Fr.), gerek katılımcı sayısı, gerek cömert ödülleri açısından adı öncelikli anılacak organizasyon olmalı. "Uçurum" temalı 32. Dünya Sualtı Görüntüleri Festivali, 27-30 Ekim 2005 tarihleri arasında Fransa'da Juan-les-Pins Kongre Merkezi'nde düzenlenecek. Her yıl olduğu gibi bu sene de herkesin katılımına açık; kimi festivallerde olduğu gibi amatör

ve profesyonel fotoğrafçılar için ayrı kategoriler veya kıstaslar bulunmuyor. Film, slayt, dia gösterisi, fotoğraf veya kabuklular kategorilerine katılım ücreti 20 avro. Birden fazla eserle katılım için ayrıca 10 avro talep ediliyor, diğer kategorilere katılım ise ücretsiz. Önceki yıllarda festivalde sergilenmiş eserler yeniden yarışmaya giremiyor ve yalnızca jürinin kesin kararıyla ön elemenden başarıyla geçen eserler sergilenebiliyor. Sualtı ile ilgili ancak yarışma formatına uymayan eserler ön eleme jürisi tarafından bir özel ödül için yarışmak üzere kabul edilebilirler. Yarışmanın resmi dili Fransızca olduğundan diğer dillerde hazırlanan eserlerin sahiplerinin, eserlerin içeriğini kağıt üzerinde, diskette veya e-posta yoluyla Fransızca veya İngilizce olarak jüriye sunmaları gerekmekte. Aynı fotoğrafın birden çok kategoride kullanılması, yarışmaya gönderilen fotoğraf ve slaytların altında birden çok isim olması yasak. Ödüle gelince, toplam rakam gerçekten cömert: 25000 avro'yu geçiyor.

Yarışmaya katılanların kabul etmiş varsayıldığı şartlardan bahsetmek gerekirse, öncelikle fotoğraf dalında yarış-

şanların eserlerinin festival arşivleri ve promosyonları için çoğaltılmasında bir sakınca görülüyor. Film kategorisinde ödül alanların filmlerinin bir kopyasını maliyet fiyatına jüriye göndermeleri gerekiyor. Festivalin, tüm eserleri sualtı ile ilgili kar amacı gütmeyen kampanyalarda kullanma hakkı bulunuyor. Eserin kullanıldığı her yerde sahibinin adının anılması şartlar dahilinde, ancak telif hakkı için herhangi bir ücret ödenmiyor. Katılımcı filmler, festival organizatörleri tarafından reklam amaçlı kullanılamıyor. Eserlerden birini satın almak isteyen kişiler eserin sahiplerine yönlendiriliyor. Son olarak, organizasyon komitesi eserlerin yarışma başvurusu yapan kişilerin kendi özgün ürünleri olduğunu kabul ediyor ve yarışmacılar hakkında açılacak davalarda hiçbir sorumluluk almıyor.

Dünya Sualtı Görüntüleri Festivali, kategori ve ödül çeşitliliği açısından da diğer festivallerden ayrılıyor. Örneğin yalnızca filmler kategorisinde 23 ayrı ödül var. Birkaçını saymak gerekirse, UNESCO Hükümetlerarası Oşinografi Komisyonu Ödülü, "Club Nature ve Découverte" tarafından verilen Hayvan Belgeseli Ödülü, Tarihi Belgesel Ödülü, Nausicaa, Boulogne sur Mer Ödülü, Komedi ve Sıradışılık Ödülü... Film dışındaki kategorilerse şöyle: Kabuklular, Ses Dizisi (*Sound Series, İng.*), Dia Gösterisi, Slayt, Renkli Fotoğraf -15 yaş altı yarışmacılar için Genç Fotoğrafçı Ödülü de bu kategori kapsamında veriliyor. Siyah-Beyaz Fotoğraf, Kitap ve Deniz, Müzik ve Deniz, Web Sitesi. Kategori dışında verilen özel ödüllerse şunlar: Reklam Ödülü, Ürün Ödülü, Deniz&Deniz Ödülü (*Sea&Sea Challenge Prize, İng.*), Dünyamız-Sualtı Bilim Topluluğu Ödülü ve Apnea Sualtı Makalesi Ödülü.

Dünya Sualtı Görüntüleri Festivali, takımda anlamında gelen "Archipelago" adında yeni bir yarışmanın hazırlığı içerisinde. Yine yeni yetenekler yaratmak felsefesine hizmet edecek bu yarışmanın dayandığı fikir; insanın doğal ortamına, özellikle sualtına dönüşü

Dünya Sualtı Görüntüleri Festivali'nde altın madalya kazanan Laurent Ballesta'nın bir fotoğrafı.





SUALTI GÖRÜNTÜLERİ FESTİVALİ (The Underwater Images Competition, İng.)

Her yıl düzenlenen uluslararası amatör sualtı fotoğrafçılığı ve video yarışmasıdır. ABD'nin Ohio eyaletindeki OCSSDI Scubafest sergisiyle bağlantılı olarak Mart ayında gerçekleşir. Yarışmaya her katılım için \$10 ödenir. Kategoriler şunlardır: Çevre Koruma (Conservation, İng.), Video, Geniş Açık -amatör ve profesyoneller için ayrı kategoriler-, Makro/Yakın Çekim -amatör ve profesyoneller için ayrı kategoriler-, İhtişam (tema), Birliktelik (tema) ve OCSSDI Scubafest Gösterisi'ne özel Ohio Katılımcıları Özel Kategorisi. Katılan fotoğrafların dijital ya da slayt şeklinde olması mümkündür. Bu yarışma kapsamında amatör sıfatı, herhangi önemli bir yarışmada ikiden fazla birincilik almamış yarışmacılar için kullanılır.



Birliktelik kategorisi Birincilik ödülü, Micro Zanni, İsviçre. Yıldız Dansçısı-Star Dancer



Birliktelik kategorisi İkincilik ödülü, Robert Schrager, ABD. Ağız Dolusu-Mouthfull

olacak. Yeni nesli keşfedilmeye hazır sualtı dünyası hakkında bilinçlendirme amacı da güden bu yarışmanın üç kategorisi var: Mimarlar ve mimarlık öğrencilerine açık olan "Deniz Mimarlığı", tasarım sektöründe çalışan veya ilgili okullarda okuyan öğrencilere açık olan "Tasarım" ve herkese açık olan "Serbest İfade". Yarışma, "yeşil alan" kavramını temel alarak bir "mavi alan" kavramı yaratmak, mavi alana ait herhangi bir parça -sualtı izleme ünitesi, gemi vs., global bir çevre projesiyle ilgili bir obje veya yerleşim alanı geliştirmek üzerine. Eserlerin varolan bir ekolojik soruna cevap olabilmesi bekleniyor. İnsan baskısından zarar görmüş sualtı ortamını iyileştirmek, bu ortamın yeşil ve mavi dünyanın yaratıklarına geri kazandırılması için çözümlere ışık tutmak amaçlanıyor.

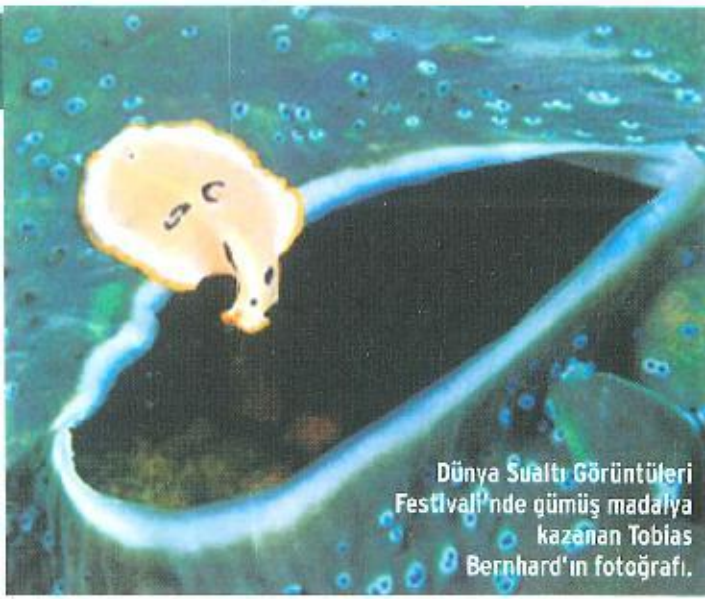
Dünya Sualtı Görüntüleri Festivali ile ortak olarak düzenlenen bir diğer festival, "Celebrate the Sea", 3-5 Haziran 2005 tarihleri arasında Singapur Suntec Kongre Kenti'nde gerçekleşti. Celebrate the Sea Festivali, uluslararası film ve fotoğraf yarışmaları ve festivali, sualtı fotoğrafçılığı üzerine atöl-

yeler, doğanın bir parçası olan okyanuslarımız hakkında seminerler, profesyonel fotoğrafçıların sergileri, çocuklar için resim yarışmaları ve sualtı görüntüleme, dalış ekipmanı ve gezi üzerine bir fuardan oluşuyor. Katılımcı filmler Malezya, ABD, Japonya, İspanya, Fransa, Almanya ve İngiltere'den geliyor. Yalnızca odak noktası olan fotoğraf yarışmalarının toplam ödülü \$50000'ı bu-

lan festivalin Asya'nın en zengin ünvannına sahip olmasına şaşmamalı. Makro, geniş açı, siyah-beyaz, dijital fotoğraflar, slaytlar, web siteleri ve kitaplar dünya üzerinde herkese açık olan bu festivalin uluslararası ruhuna katkıda bulunuyor. Bu görsel şölenin her anını yakalamak isteyenler için bir 'Masterpass' edinmek yeterli. Her filmin ucundan tatmak isteyenlerinse günlük giriş

DÜNYA DENİZATLARI FOTOĞRAF YARIŞMASI

Uluslararası bir deniz koruma organizasyonu olan Denizatı Projesi, dünya çapında sualtı fotoğrafçıların yardımına ihtiyaç duyuyor. Dünyanın Denizatları Fotoğraf Yarışması tüm amatör ve profesyonel fotoğrafçılara açık. Denizatı Projesi ve Belçika Deniz Kabuğu Çikolatası ile ünlü ortağı Guylian, katılımcıları denizatlarını doğal ortamlarında fotoğraflamaya çağırıyor. Fotoğrafçılar, yıllardır keskin gözleriyle bilimsel keşiflere yolu açmakta. Örneğin Denizatı Projesi Biyologu Sara Lourie'nin dikkatini sonradan dünyanın en küçük denizatı olduğu kanıtlanacak canlıya çeken, fotoğrafçı Denise Tackett olmuştu. Bu deneyimden yola çıkarak başlatılan bu yarışmaya katılan eserler hem eğitim hem bilimsel araştırma amaçlı kullanılacaklar. Tek yapılması gereken bir denizatının doğal ortamında 1 Ocak 2000'den sonra çekilen normal veya dijital fotoğrafını yarışmaya yollamak. Denizatı Projesi, Guylian Çikolataları ve Sport Diver Dergisi'nin katkılarıyla Mike Ball Dalış Turları ile Avustralya'nın Büyük Bariyer Resifi'nde bir haftalık dalış dahil toplam \$14000 tutarında ödüller vaat ediyor.



Dünya Sualtı Görüntüleri Festivali'nde gümüş madalya kazanan Tobias Bernhard'ın fotoğrafı.

veya seans kartlarından almaları mümkün.

Her yıl olduğu gibi 2005'te de geçen yılın Dünya Sualtı Görüntüleri ve Celebrate the Sea Festivallerinin ödüllü eserleri ile bu yıl yarışmaya katılan eserler sergilendi ve ödül töreni 4 Haziran 2005'te Suntec Oditoryumu'nda yapıldı. Jüri üyeleri arasında David Doubilet, John Cosgrove, Neville Coleman ve Tay Kay Chin gibi profesyonel fotoğrafçılar olması, katılımcı eserlerin kalitesinin üstün olduğuna işaret olarak görülüyor. "Ton Kovboyları"ndan "Kızarmış Deniz Hıyarı"na kadar hepsi birer yaratıcılık ve çeşitlilik örneği olan filmler içinde keyifle izlenecek bir şeyler bulmak zor olmasa gerek. Özel sunum-

larla renklen 2005 festivalinde Pierce Brosnan "Wyland'ın Okyanus Gezegeni"nin açılışını yaptı. Bunu takiben Michael Aw ve Mike Neuman'ın "Köpekbalığı Resifi Koruma Alanı" (*Shark Reef Marine Reserve, İng.*) ile Al Hornsby'nin Cayman Adaları'ndan Seyşeller'e kadar dünyanın farklı yerlerinde resif ve açık denizlerde yaptığı gece dalışlarını konu alan "Gece Hareketleri" (*Night Moves, İng.*) videoları gösterildi. 2005 festivali sonrası gelen yorumlar organizasyonun başarılı olduğunu doğrular nitelikte. National Geographic belgesel yapımcısı ve dünyaca ünlü sualtı fotoğrafçısı Tony White, "Celebrate the Sea, benim için Asya'daki en önde gelen sualtı video ve film festivali ve her yıl daha da güçlenerek büyüyor. Dünyaca ünlü ve sıradışı kimi fotoğrafçıların eserlerindeki mükemmel kalite standardını görmek bir zevkti." şeklinde konuşurken, mercan resifi balıklarının ekolojisi ve sınıflandırmasında tanınan bir otorite olan Gerry Allen, sualtı ve bilim çevrelerinden eski dostlarıyla buluşma ve yeni insanlar tanıma fırsatını ona veren, ayrıca sunumlarının kalitesi ve çeşitliliğinden çok et-

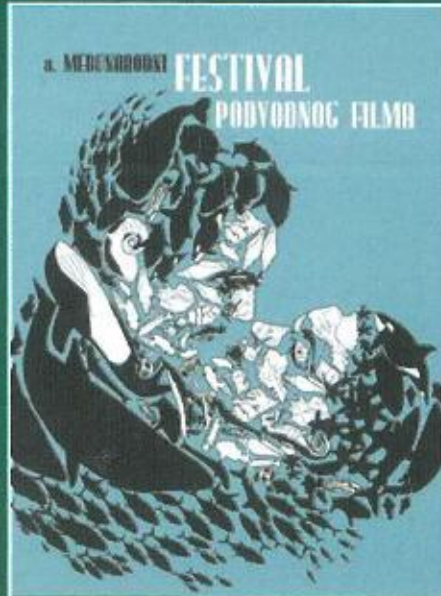
kilendiği 2005 festivalinden oldukça memnun ayrılıyor. Malezyalı bir katılımcı köpekbalıklarının yalnızca yüzgeçleri için öldürülmesine karşı yürütülen "Say No to Shark Fin" Kampanyası için sarf edilen çabaları takdir ettiğini vurguluyor ve her yıl 100 milyon kaybın kabul edilemez olduğunu hatırlatıyor, bir diğer vatandaş ise 2003 Celebrate the Sea Festivali'nin kendisini ilk dijital fotoğraf makinesini satın alıp sualtı fotoğrafçılığına başlamaya teşvik ettiğini ve bunun sonucu olarak sualtında yaşam hakkında çok şey öğrendiğini anlatıyor.

Mavi festivaller, daima değişim içindeki sualtı dünyasının fotoğraf albümleri; gerçeği yansıtmak için onlar da duraganlıktan olabildiğince uzak olmalı, yaşayan karelerden oluşmalı. Tam da bu nedenle onları anlatmak yetersiz kalıyor. Mavinin aksine daha yakından bakmalı, heyecanı paylaşmalı, sualtından büyüleyici anlar ve yaratıcı çıkarımlarla dolu bir fotoğraf galerisinde dolaşırken, iç sesimizin doğru zamanda doğru yerde bulunup o kareyi yakalayanın biz olmadığını hatırlatması ile gelen büyük kıskançlığı duyumsamalı...



BELGRAD ULUSLARARASI SUALTI FİLM FESTİVALİ

Birincisi 1997'de Belgrad Dalış Kulübü, Yugoslavya Dalgıçlar Derneği ve Fransız Kültür Merkezi tarafından organize edilmiştir. 2000 yılına kadar seyirci kitlesinin güncel sualtı filmlerini izleyebilmesi, Dünya Sualtı Görüntüleri Festivali başkanı ve artık Belgrad Uluslararası Sualtı Film Festivali'nin onursal konuğu ve resmi üyesi Daniel Mercier'in yardımıyla gerçekleşti. Festival, film yarışması ve revüsü, sualtı fotoğrafçılığı yarışması ve sergisi, çocuk resimleri sergisi, resim öğrencilerinin poster yarışması ve sergisi, konuşmalar, sunumlar ve fazlasını içeriyor, ayrıca her yıl "Drinka Pavlovic" Çocuk Kurumu'na ailesiz çocuklar için bağış yapılıyor. Yedincisi 23 ülkeden 78 filmi ve 20 uluslararası konuğu ağırladı. Filmler 10000'den fazla kişi tarafından izlendi, sergi ve diğer programlara katılımcı sayısı 15000'i aştı ve medyanın varlığı milyonların bu festivali takip etmesine olanak sağladı.



10-13 Aralık 2004
BELGRAD
ULUSLARARASI SUALTI
FİLM FESTİVALİ
Poster yarışmasına
katılan bazı eserler

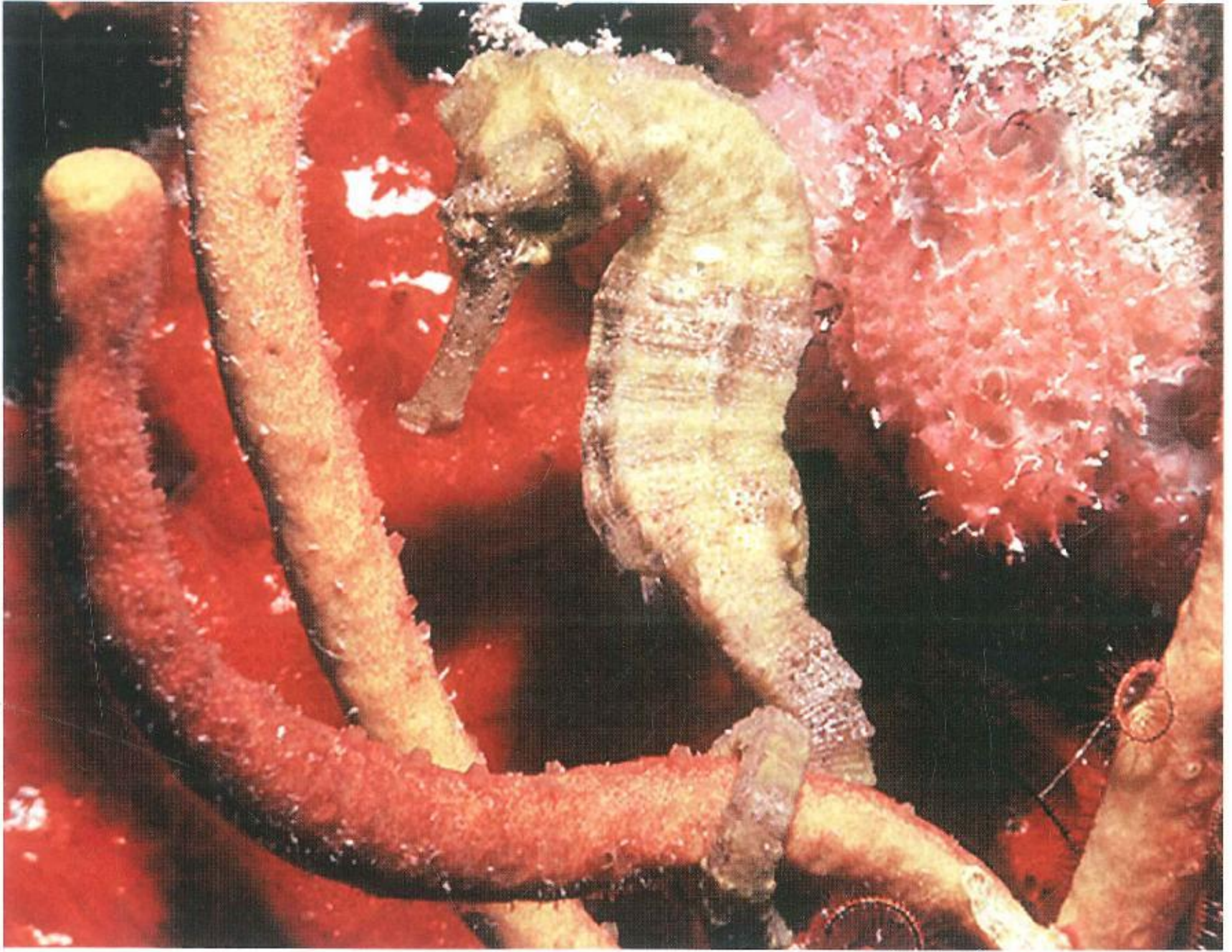
www.exitturizm.com

Maldives

...the colourful side of life



Tevfik Erdönmez Sok. 22/2 80280 Esentepe, İstanbul
Tel 0212 213 08 57 GSM 0533 760 00 00 Faks 0212 212 08 22



Deniztatlari

"Onları ancak ölüm ya da bir fırtına sonucu birbirlerini kaybetmeleri ayırır." İlk okuyuşta insana dramatik bir film repliği gibi görünen bu cümleyle, denizatlarıyla ilgili araştırma yapmaya başladığımda karşılaştım. Ancak bu cümle onlarla ilgili öğreneceğim şaşırtıcı gerçeklerden sadece bir tanesiydi.

Deniztatlari, eski çağlardan beri sualtının en çok bilinen ve sevilen hayvanlarından biridir, çünkü bu zarif hayvana, fizyolojisi bilinmeden önce görüntüsü, fizyolojisi keşfedildikten sonra ise alışılmadık özellikleri nedeniyle tarih boyunca romantik ve mitolojik anlamlar yüklenmesi kaçınılmaz olmuştur. Ancak insanların denizatlarına olan aşırı ilgisi, bu ilginin dünyadaki diğer varlıklar üzerinde yarattığı etkiyi yaratmış ve türlerinin yok olma tehlikesiyle karşı karşıya kalmasına sebep olmuştur. Denizatının Latince karşılığı *Hippocampus*dur. *Hippo* at, *campus* ise kurt ya da tirtil anlamına gelir. Balık sınıfına ve *Syngnathide* familyasına ait olan bu canlı, literatüre füzyon hayvan olarak geçmiştir. Çünkü başı at başına, kuy-

ruğu maymun kuyruğuna, üreme için taşıdığı kesesi kanguru kesesine ve birbirinden bağımsız hareket edebilen gözleri bukalemuna benzemektedir. Denizatı, kafasının gövdesine dik açı yapacak şekilde sabitlenmiş olmasından ötürü, deniz omurgalılarında dik duran tek tür olma özelliğini kazanmıştır. Uzunluğu 2 ila 30 cm arasında değişen bu hayvanın ağırlığıysa cinsiyetine ve hamile olup olmamasına göre değişir. Dış gövdesi diğer balıkların derisini oluşturan pullu yüzey yerine, kemiksi plakaların arasına gerilmiş deriden oluşmuştur. Ayrıca bu canlının kamuflaj özelliği bilinen diğer rakiplerine göre oldukça gelişmiştir. Bu durumun sebebi ise, olası bir tehlikeden kaçamayacak olmasıdır; çünkü denizatının fizyolojik yapısı hızlı hareket etme-

ye değil, bulunduğu yerde manevra yapmaya yatkındır. Bir denizati kamufle olmasını gerektirecek durumlarda rengini değiştirir veya derisinin üzerinde çevresiyle ayırt edilmesini zorlaştıracak lifler üretir. Türlerinin solunum özellikleri diğer balıklarla benzerlik gösterir ancak sindirim sistemleri ise daha zayıftır.

Laboratuvar veya akvaryum dışında aynı denizatını doğumu ve ölümü arasında geçen süre boyunca gözlemek bilim adamlarınca şu ana kadar gerçekleştirilemediğinden, denizatının ortalama ömrü hakkında kesin bir bilgi elde edilememiştir. Ancak eldeki verilere göre, bilinen ömürleri küçük türler için bir yıl, büyük türler içinse üç ila beş yıl arasındadır. Literatürde 120'den fazla denizati türüne rastlansa da, aynı türe pek çok kez başka isimler verildiği fark edildiği için, gerçekte bu sayının 40 dolayında olduğu tahmin edilmektedir.

Avcı olarak denizatlarına uysal demek mümkündür; çünkü avları yanlarına yaklaşana kadar hareket etmeden beklerler. Ancak bu özellikleri onları sabırlı bir avcıdan penguen, karides, yengeç ve insan için kolay bir ava da dönüştürebilir.

Şaşırtıcı olarak, erkek ve dişi denizatının çiftleşmesi sonucunda erkek hamile kalır. Eşey görevleri diğer canlılarla aynı olmasına karşın; dişi, yumurtalarını çiftleşme sırasında erkeğin kuluçka kesesine bırakır ve yumurtalar burada döllenir. Şu ana kadar erkek cinsinin ebeveynliği üzerine keşfedilmiş en ilginç durum herhalde budur. Ayrıca, denizatları diğer balık türlerinin aksine tek eşlidir, herhangi bir dış etken sonucu eşlerini kaybetmedikleri sürece birbirlerine sadık kalırlar. Fırtına gibi dış etkenlerden dolayı oluşan ayrılıklarda ise dişi, erkek denizatını beklerken, türünün devamlılığını sağlamak zorunda olan erkek çaresiz yeni bir eş arar. Ancak yeni bir eş bulmak o kadar da kolay bir iş olmadığından, bunu gerçekleştiremeden ölebilir. Sanırım denizatının bu özelliği onu romantik bir kahraman yapmaya yetiyor da artıyor. Yumurtaları kesesinde mu-

hafaza eden denizati, kesenin içini koruma amacıyla bir dokuyla kaplar. Bu kesenin işlevi, kuluçkadaki yumurtaları plasental bir sıvıyla beslemesi ve atıkları kuluçka sıvısından uzaklaştırması açısından dişi memeli hamileliği-

ne benzer. İki ila dört hafta süren kuluçka süresi sonlanınca, erkek denizati ortalama 100-200 yavru dünyaya getirir.

Ne var ki üremeleri çok da kolay olmayan bu narin canlının türleri, insanla-





rın duyarsız davranışları yüzünden tehlike altındadır. Denizati popülasyonunun risk altına girmesi üç şekilde gerçekleşmiştir: Doğrudan avlanma, hayalet ağıla avlanma ve habitatın tahrip edilmesi. Bu riskin göz ardı edilemeyecek boyuta gelmesi üzerine denizatının bütün türleri IUCN (World Conservation Union) 'nin yayınladığı "Red List of Species" listesine girmiştir. Her ne kadar çoğumuza alışılmışın dışında gelse de, denizatlarının uluslararası ticareti yapılıyor ve bu sektörden ciddi bir gelir elde ediliyor. Çin, Japonya, Kore, Endonezya ve Filipinler 'de denizatları hala geleneksel ilaç yapımında kullanılıyor. Solunum yolu rahatsızlıkları, cinsel işlev bozuklukları ve ağrıya iyi geldiğine inanılan bu ilaçlar, denizati ticareti sektöründe en büyük payı oluşturuyorlar. Daha çok bilinen başka bir tehdit ise, denizatlarının hediye ve süs eşyası yapmak için avlanıp, kurutulup, satılması. Ayrıca, akvaryumda beslemek için de denizatları avlanıyor. Ancak bakteri ve mantarlara karşı çok duyarlı olan bu hayvanların denizden başka bir yerde ya-

şama olasılıkları çok düşük. Tüm bu sektörlerin para getirmesi sebebiyle pek çok ülke denizati ticaretinde aktif rol alıyor. Yapılan araştırmalara göre 77 ülke denizati alım-satım işine girmiş. Bunların arasında en büyük pazarı Çin, Hong Kong ve Tayvan oluşturuyor. İstatistiklere göre 2001 yılındaki küresel denizati tüketimi 25 milyon civarında. Ve şu anda bu sektörde talep, arzı geçmiş durumda. Asıl üzücü olansa, denizatlarının sayılarına, yayılımlarına ve taksonomik özelliklerine dair elde yeterince veri bulunmaması. Yani denizati popülasyonunun yok olma hızı tam olarak bilinmiyor. Pilot bölge olarak seçilen beş ülkede, son beş yılda yapılan analizlere göre sayılarında % 50 oranında azalma olmuş ama dünya çapındaki rakamlar konusunda kesin bir bilgi elde etmek çok güç. Durumun ciddiyetinin farkında olan bazı bilim adamları, denizatlarını korumak için projeler geliştirip, insanları bilgilendirmeye çalışıyorlar. Denizatlarının hatırı sayılır bir ünü olduğu için, korunmaları yönünde çaba sarf edilmesi, diğer pek çok tehdit altındaki deniz canlısının da kurtarılması yolunda büyük bir adım olabilir aslında. Bizim yapmamız gerekense bunların farkında olarak, denizatlarını yaşadıkları alandan ayırmamak, sudan çıkarmamak, habitatlarına zarar vermemek,

kurutulmuş denizati satın almamak ve onları akvaryum canlısı yapmamaktır. Aksi halde gerekli özen gösterilmezse, bu zarif canlılar gelecekte sadece Poseidon'un bindiği mitolojik bir kahraman olarak anılacaklar.



Kaynaklar

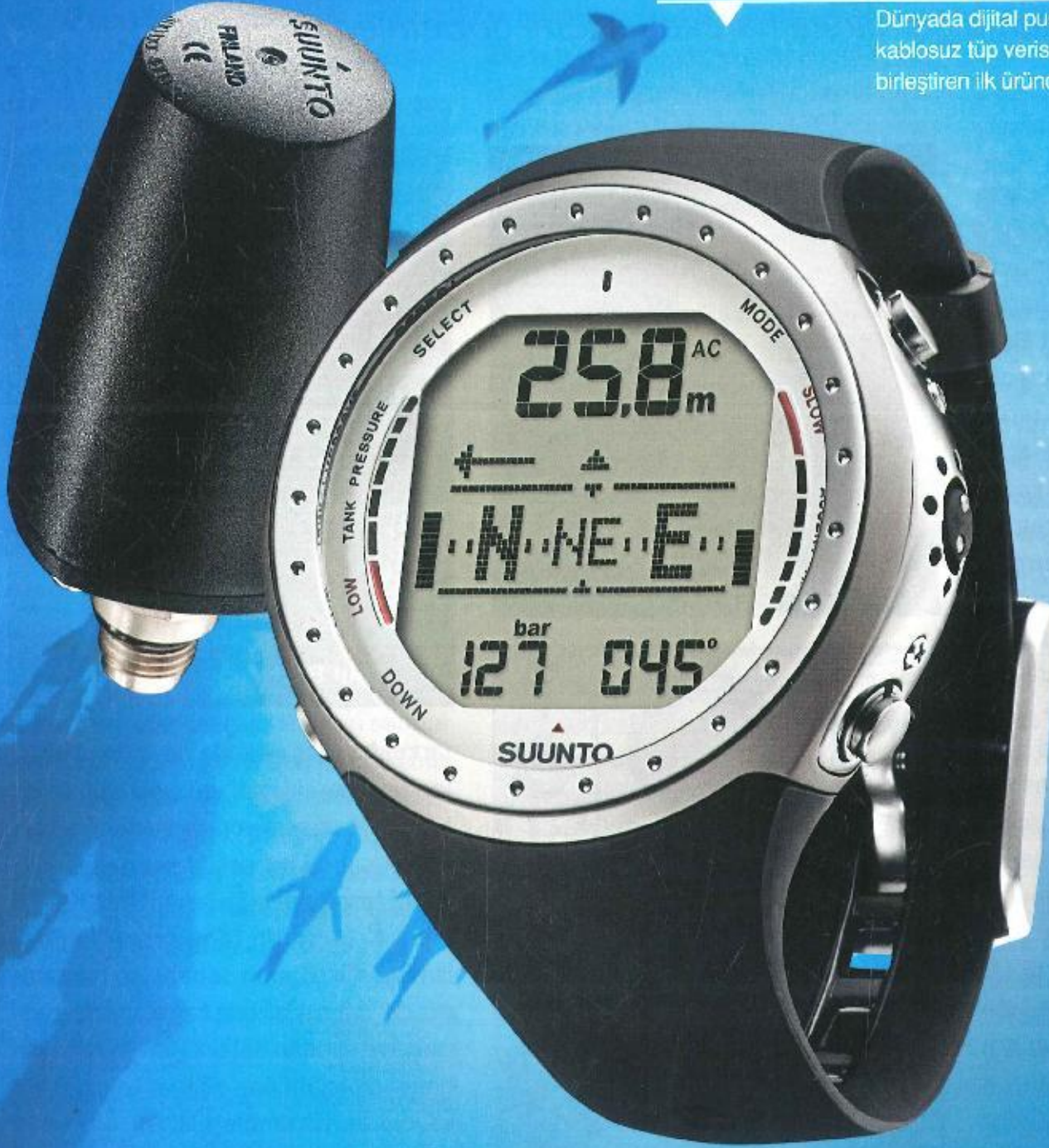
<http://www.projectseahorse.org>
<http://www.pbs.org/wgbh/nova/seahorse/>
<http://seahorse.sourceforge.net/>
<http://www.denizce.com/denizati.asp>
<http://suurunleri.com.edu.tr/bizim-page.htm>

SUUNTO

REPLACING LUCK.

D9

Dünyada dijital pusula ile kablosuz tüp verisi alimini birleştiren ilk üründür.



STINGER



MOSQUITO



VYTEC



VYPER



GEKKO



COBRA

demas

Hamle Sokak No:7/1 Göztepe
34732 Kadıköy İstanbul / Türkiye
Tel : 0216 411 5975
Faks : 0216 368 5489
e-posta : info@demasspor.com



Dekompresyon Teorisi ve M-Değerleri

"...yılanı bir fanus içine koydum ve fanusun içindeki basıncı arttırdım. Bir süre sonra fanusun içindeki sıkıştırılmış havayı saldıgında hayvanın aşırı derecede huzursuz olduğunu ve yılanın bir gözünün içindeki sıvımsı kısımda bir hava kabarcığının gözün içinde bir taraftan diğer tarafa hareket ettiğini gözlemledim." [1]

Robert Boyle, 1667

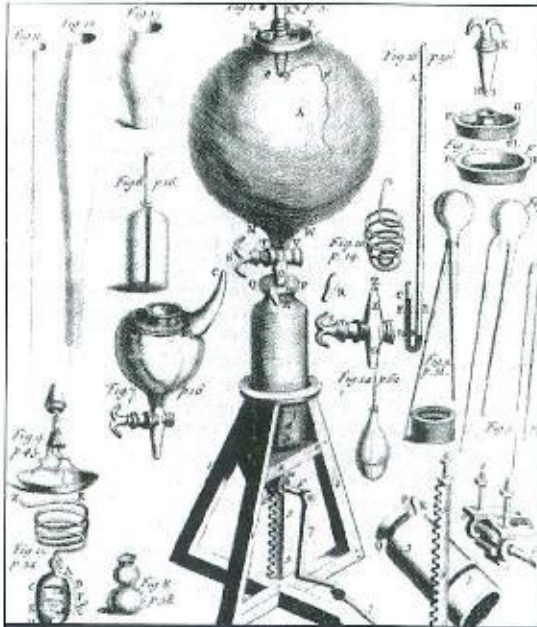
Haldane ve Öncesi

Tarihe bakıldığında, dekompresyon hastalığının belirtilerinin ilk kez, basınç odasında dalış yaptırdığı yılanları, yüze getirdiğinde gözlerinde kabarcık oluştuğunu gözlemleyen Robert Boyle tarafından, 1667 yılında rapor edildiği kabul edilir. Aslında Boyle o tarihte, gözlemini ne anlayabilir ne de açıklayabilir, sadece not etmekle yetinir. Fakat yazdığı bu not, Boyle hiçbir zaman öğrenemesede, daha ilerde "vurgun veya dekompresyon hastalığı" olarak isimlendirilecek olan hastalık ile ilgili en eski kayıt olarak tarihteki yerini alır.

Daha sonra aynı hastalık 1841 yılında, Fransa'da, bu defa insanlarda gözlemlenir. Bu kişiler dünyanın ilk basınçlı tünel inşaatında çalışan kezon işçileridir. Bunun üzerine, ilerleyen yıllarda birçok bilim adamı bu hastalığın oluşumu ve tedavisi hakkında çalışmalar yapmaya başlar. Hastalığın klinik olarak tanımlanması, 1854 yılında maden işçileri üzerinde yaptıkları çalışmalar sonucunda, Pol ve Watelle tarafından yapılır. Ayrıca bu ikili ilk defa, hastalığın işçilerin çalıştıkları derinlikle, dip zamanıyla, çıkış hızıyla ve dekompresyon zamanıyla ilgisi olabileceğini belirtirler. Fakat hastalığın sebebi gizemini korur. 1857'de Boyle'un deneylerini tekrarlayan Hoppe-Seyler, bu hastalık sonucunda gerçekleşen ani ölümlerin sebebinin, damar içinde gelişen kabarcıklar olabileceğini ileri sürer. Bu çalışmalar sonunda, 1878'de basınç fizyolojisinin babası sayılan Fransız fizyolog Paul Bert, hastalıkla ilgili bütün tıbbi raporları toparladıktan sonra, hastalığın oluşum mekanizmasını, arkasında yatan fiziksel temelleri ve tedavi prensiplerini günümüzde kabul edilen biçime çok



Şekil 1 : Robert Boyle



Şekil 2 : Robert Boyle'un deneylerinde kullandığı hava pompası

yakın bir şekilde tanımlar. Paul Bert bütün bu çalışmalarını, 1950'li yıllara kadar basımı devam eden "La Pression Atmospherique" isimli 1100 sayfalık bir kitapta toplar. Buna göre dekompresyon hastalığı kısaca, dalış sırasında dokular tarafından emilen inert gazın, çıkışta ortam basıncının azalması sonucu kabarcıklar haline gelerek vücutta tıkanıklıklara yol açmasıdır. Bert ayrıca, çalışmalarının sonucu olarak basınç



Şekil 3 : Paul Bert deney sırasında

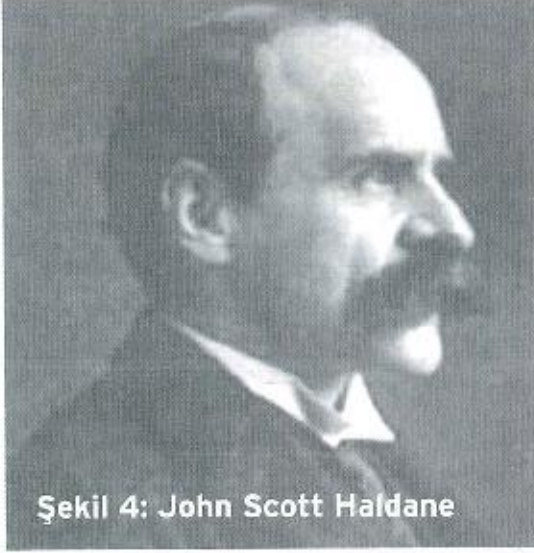
farkının yavaş ve kademe kademe eşitlenmesi gerektiğini ve hastalığın belirtilerinin basıncın yeniden arttırılmasıyla çok çabuk bir şekilde engellenebileceğini tespit eder. Bu hastalığa 1894 yılında A. H. Smith tarafından "bends" ismi verilir. Bunun sebebi ise hastaların, dik durduklarında kalçalarındaki ağırlar arttığından dolayı, New-York'lu kadınlar gibi hafif öne eğik ve kalçaları çıkık olarak yürümeleridir. [2]

1900'lü yılların başına gelindiğinde artık dekompresyon hastalığının mekanizması tam olarak kavranır. Fakat bu hastalığa yakalanmadan nasıl dalış yapılacağı hakkında pek bir çalışma yoktur. Daha doğrusu dekompresyon hastalığının neden ortaya çıktığı bilinmemektedir. Bu noktadaki iki önemli soru şunlardır:

- inert gaz vücuttaki dokular tarafından nasıl emiliyor?
- dekompresyon hastalığı belirtilerinin gözükmeye başladığı limit inert gaz basıncı nedir?

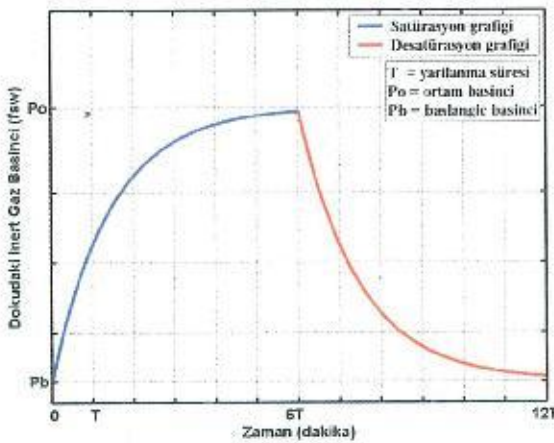
İşte o yıllarda bu iki sorunun cevabı

biyle ilgilenen dekompresyon teorisinin gelişimi, iskoç bir fizyolog olan John Scott Haldane'nin liderliğinde, Boycott, Damant ve Haldane'in, Amerika Deniz Kuvvetleri'ne (U.S. Navy) ait dalgıçların dekompresyon hastalığına yakalanmadan, güvenli bir çıkış için kullanabilecekleri dalış tabloları üzerine yaptıkları çalışmalar ile başlar.



Şekil 4: John Scott Haldane

Haldane çalışmalarına önce keçiler üzerinde deneyler yaparak başlar. Daha sonra, İngiliz Kraliyet Donanması'ndan gönüllü dalgıçlar üzerinde deneyler yapar. Bu çalışmaların sonunda, Haldane ilk olarak dokulardaki nitrojen emiliminin ve boşalımının logaritmik bir şekil izlediğini ve desatürasyon grafiğinin eğer herhangi bir kabarcık oluşumu yoksa satürasyon grafiğinin aynısı olduğunu ileri sürer.



Şekil 5: Bir dokunun Haldane tarafından kabul edilen satürasyon ve desatürasyon grafiği

İkinci olarak, vücuttaki dokuların nitrojene doyması için geçen sürenin, yani satürasyon hızının dokudan dokuya göre değiştiğini, bu sürenin de dokuyu besleyen kapiler sayısına ve dokuya

olan kan akış hızına bağlı olduğunu düşünür. Bu teorisi Zuntz'un 1897'deki teorisine dayanır. [2] Zuntz dokularda ve kanda nitrojen çözünmesinin aynı olduğunu ve dokulara nitrojen kan ile taşındığından dolayı çözünen inert gaz miktarını belirleyenin çözünme hızı değil de kanlanma olduğunu söyler. Bu sebeple Haldane insan vücudunu kabaca beş farklı varsayımsal dokudan oluşuyormuş gibi modeller. Bu dokuları, nitrojenin bu dokulardaki yarılanma ömrüne göre ifade eder. Bir dokunun yarılanma ömrü, o dokudaki inert gaz kısmi basıncının, başlangıçtaki değeri ile alveoldeki değerinin tam ortasına ulaştığı süredir. Bu beş doku şunlardır: 5T, 10T, 20T, 40T, 75T.

Haldane'nin en önemli görüşü ise, inert gaza doymuş olan bir dokunun üstündeki basınç azaltıldığında hemen kabarcık oluşturmayıp belirli bir basınç farkına dayanabildiğidir. Buna süpersatürasyon denir. Yani her doku, dokuda çözülen inert gaz basıncı, çevre basıncının belli bir katına ulaşana kadar, kabarcık oluşturmadan dayanabilir. Haldane hayvanlar üzerinde yaptığı çalışmalar sonunda, bu süpersatürasyon oranının ikiye bir olduğunu kabul eder. Bunu da şu şekilde açıklar:

● Yüzeye çıkış sırasında, vücudun hiçbir dokusundaki nitrojen basıncının o anki derinlikteki nitrojen basıncının iki katını geçmemesi sağlanmalıdır.

● Tamamlanmış çıkış, herhangi bir dokudaki nitrojen basıncı atmosferdeki iki katından fazlaysa güvenli sayılmaz. (2:1 oranı)

Bu üç temel prensip sonucunda, Haldane dekompresyon teorisinin ve daha sonraki çalışmaların temelini oluşturacak olan "Haldanian" veya "çözünmüş gaz" teorisi olarak bilinen, teoriyi ortaya çıkarır ve bu teoriye göre 1907 yılında ilk dalış tablosunu yayınlar.

Dekompresyon teorisi ile ilgili çalışmalarda, güvenli bir çıkışı belirtmek için "sınırlı çıkış kriteri" denilen bir kriter tanımlanır. Bu kriter Haldane'nin çalışmalarında, dokuların tolere edebileceği inert gaz basıncının, ortamdaki inert gaz basıncına oranı olarak tanımlanan süpersatürasyon oranları kul-

lanılarak belirlenir. Son prensipten anlaşıldığı üzere Haldane'in tüm dokular ve derinlikler için kullandığı oran 2'dir. Yani Haldane'in sınırlı çıkış kriterine göre, eğer bir derinliğe çıkmak isteniyorsa, vücudun her dokusundaki inert gaz basıncının, çıkılmak istenilen derinlikteki inert gaz basıncının iki katından az olması gerekir. Örneğin Haldane'in çalışmalarına göre, atmosfer basıncının 2 katına çıktığı 10 metrede yeterince zaman kalarak dokularını doyuran bir dalgıcın, hiçbir dekompresyon hastalığı belirtisi göstermeden direkt olarak yüzeye çıkabileceği sonucu çıkar.

Haldane, kendi teorisini kullanarak, hava ile yapılan dalışlar için aslında bir değil üç farklı tablo geliştirir: [3]

● Tablo-1: 30 dakikadan az dekompresyon gerektiren dalışlar için,

● Tablo-2: 30 dakikadan çok dekompresyon gerektiren dalışlar için,

● Tablo-3: 330 feet'e oksijen dekompresyonu ile yapılan dalışlar için.

Yapılan çalışmalar sonunda, bu tablolardan ilkinin gereğinden fazla güvenli, ikincisinin ise dekompresyon hastalığı vakalarındaki fazlalık yüzünden güvensiz olduğu kanısına varılır. (Sebebinin yazının ilerleyen kısımlarında tartışacağız.) Haldane, ayrıca 1915 yılında U.S. Navy için R ve C tabloları isimli iki yeni tablo daha hazırlar. Bu tablolar kullanılarak 306 feet'te bulunan F-4 denizaltısına dalışlar gerçekleştirilir.

Sonuçta, Haldane'nin süpersatürasyon oranları ile yapılan dalış tabloları, dalıcılık açısından büyük bir adım olsa da, bunların derin ve uzun süreli dalışlar için yetersiz kaldığı anlaşılar. Haldane'in ilk iki prensibi günümüzde de aynen kabul görmesine rağmen, son prensibi yukarıdaki sebepten ötürü önemli değişikliklere uğramıştır.

Daha sonraları, 1930 ila 1960 yılları arasında, U.S. Navy NEDU'da (Navy Experimental Diving Unit) çalışan birçok isim tarafından dekompresyon teorisi ile ilgili çalışmalar yapılır. Özellikle Haldane'nin bütün dokular için aynı olduğunu kabul ettiği 2:1 oranı üzerine yapılan ciddi araştırmalar sonucunda, vücut için tek bir kritik oran kullanılması yanlış sonuçlar verdiği ortaya çıkar. Bunun üzerine, Hawkins (1935) ve Yarb-

rough (1937) farklı oranlar bulurlar. Hatta Yarbrough 5T ve 10T gibi hızlı dokular için, bu dokuların daha fazla nitrojen tolere edebileceklerinden dolayı kritik dokular olmadığını düşünüp, onlar için oranlar vermez. 1956 yılında Dywer adındaki bir matematikçinin de içinde bulunduğu bir grup araştırmacı, Yarbrough'un oranları üzerinde bir takım değişiklikler yaptıktan sonra 1956 yılında ortaya çıkarılan U.S. Navy tablosunu oluştururlar. Yapılan değişikliklerden ilki, yarılanma zamanına bağlı süpersatürasyon oranlarının hem yarılanma zamanına, hem de derinliğe bağlı hale getirilmesi olup, ikincisi ise hesaplamalara 120T dokusunun da eklenmesidir. [3] Günümüzde kullanılan U.S. Navy tablosu, bu tablonun ilerleyen yıllarda NEDU tarafından yapılan çalışmalar sonucunda geliştirilmiş halidir. Dywer, ilgili dokunun derindeki süpersatürasyon oranlarını bulmak için, aynı dokunun yüzey süpersatürasyon oranına bağlı, onuncu dereceden bir polinom olan aşağıdaki formülün kullanımını önerir. [4]

$$33 \times \left[\left(\frac{rs}{rd} \right)^{10} + rd - 1 \right] = (33 + pd) \times rd \quad [4]$$

rs : yüzeydeki süpersatürasyon oranı

rd : ilgili derinlikteki süpersatürasyon oranı

pd : derinlik (fsw)

Workman'ın M-değerleri

Daha sonra 60'lı yılların ortasında, U.S. Navy NEDU için çalışmakta olan, tıp doktoru Robert D. Workman dekompresyon teorileri üzerine daha önceki çalışmaları da kapsayan çok sistemli bir araştırma başlatır. Bu araştırmanın sonucunda, Workman ilk olarak Haldane'nin kullandığı orijinal 2:1 oranının aslında 1.58:1 olduğu sonucuna ulaşır. Haldane bu oranı hesaplarken vücuttaki inert gaz miktarını, ortam basıncındaki inert gazın kısmi basıncına bölerken, Workman ise direkt ortam basıncına bölünmesinin daha doğru olduğunu söyler. [5] Bunun sebebi ise dalışta kullanılabilecek diğer inert gazların (Helyum, vb.) havanın içinde olmasıdır. Örneğin dalışta helyum soluyan bir insan yüzeye geldiğinde ağzından regülatörü çıkarınca bir anda dal-

gıcın herhangi bir dokusundaki süpersatürasyon oranı Haldane'e göre çok artar ve adam sanki güvenli bir dalış yapmamış gibi gözükür.

İkinci olarak, araştırma verilerinden yola çıkarak Workman'da Haldane'den sonraki araştırmacılar gibi süpersatürasyon oranlarının hem yarılanma zamanına, hem de derinliğe bağlı olduğunu, ayrıca hızlı dokuların (kısa zamanda inert gaz emilimine ve boşaltımına sahip dokular) yavaş dokulara göre daha büyük süpersatürasyon oranlarına sahip olduklarını ve bu oranların farklı doku kompartmanları için artan derinlikle azaldığını bulur.

Workman, daha sonra nitrojen ve helyum için ayrı ayrı dokuz farklı teorik doku kompartmanı için, belli bir ortam basıncında dalgıçta dekompresyon hastalığı semptomu yaratmadan, dalgıcın tolere edebileceği maksimum mutlak inert gaz basınçlarını hesaplar ve bunlara M-değerleri ismini verir (1965). Burada "M" harfi "maksimum"un kısaltmasıdır. M-değerleri "fsw" (feet of sea water), "msw" (meter of sea water) veya "atm" olarak verilir*. Workman hesaplanan bu değerlerin, derinliğe bağlı doğrusal bir fonksiyon ile ifade edilebileceğini (Denklem 1) ve bunların gerçek verilere çok yakın olduğunu belirtir. [5]

Yukarıdaki denklemlerde, M^w_T

$$M^w_T = M_O + D \times \Delta M \quad (1)$$

$$M^w_T = P_{komp} \Rightarrow D = D_{min} \quad (2)$$

$$D_{min} = \frac{P_{komp} - M_O}{\Delta M} \quad (3)$$

Workman'a göre herhangi bir teorik doku kompartmanın (T), herhangi bir derinlikte, tolere edebileceği mutlak inert gaz basınç limitini yani Workman M-değerini, M_O ilgili dokunun yüzey M-değerini, ΔM birim derinlik basıncı için M-değerindeki artışı, D ilgili derinliğin manometre basıncını, D_{min} kompartmanın çıkabileceği minimum derinliğin manometre basıncını, P_{komp} ise çıkışa karar verildiği an, ilgili kompartmanın inert gaz basıncını temsil eder. M-değerlerinin bu şekilde doğrusal olarak ifade edilebilmesi, daha sonraki yıllarda dalış bilgisayarları için hazırlanan program-

lar için çok yararlı olur.

M-değerleri, içindeki değerlerin her kompartman ve her derinlik için önceden hesaplandığı bir tablo veya matris halinde gösterildiği gibi kısaca sunabilmek için çoğu zaman doğrusal bir denklem formatında, hatta katsayılar şeklinde verilir. Bu katsayılar, her doku için farklı olan ΔM ve M_O sayılarıdır ki bunlara Workman (M-değerlerinin) katsayıları denir. (Tablo 1)

Tablo 1: Workman katsayıları

M-değerlerinin kullanımı şu şekil-

Workman Katsayıları - 1965									
Kom. No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
T (min)	5	10	20	40	80	120	160	200	240
Mo (fsw)	104	88	72	56	54	52	51	51	50
ΔM	1.8	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	1.15	1.1	1.1

dedir: dalgıç çıkışa karar verdiği an, herhangi bir teorik dokunun (T) taşıdığı inert gaz basıncı, maksimum dalış derinliği ve dip zamanı göz önüne alınarak hesaplanır. Bir dokunun, sahip olduğu inert gaz kısmi basıncından daha büyük bir M-değerine sahip olan tüm derinliklere hiçbir dekompresyon hastalığı belirtisi göstermeden çıkabileceği kabul edilir. Buna göre denklem 1'deki M^w_T yerine P_{komp} yazılır ve denklemden D çekilirse rahatlıkla bahsedilen dokunun çıkabileceği minimum derinlik manometre basıncı (D_{min}) bulunur (Denklem 2 ve 3). Pratikte, dekompresyon sırasındaki duraklar 3 msw'nin (10 fsw) katları olarak belirlenmiştir. Bu şu demektir; bulunan minimum derinlik manometre basıncı bir üstteki 3 msw'nin katına tamamlanır. Bu işlem hesaplamalara katılan tüm teorik dokular için tekrar edilir ve dalgıcın çıkabileceği dekompresyon durağının manometre basıncı bulunur. Daha sonra her doku için, dokudaki inert gaz kısmi basıncının (P_{komp}) alt durağın M-değerine düşmesi için beklenmesi gereken süre hesaplanır. Bu sürelerin maksimumu o duraktaki dekompresyon zamanını verir. Bu süre sonunda tüm dokulardaki inert gaz kısmi basıncı, ilgili dekompresyon durağının M-değerinin altına düştüğünden, bir alt durağa çıkarılır. Bu işlem dalgıç yüzeye çıkana kadar tekrarlanır.

Workman'ın M-değerleri tanımından



sonra, tablolar oluşturulurken sınırlı çıkış kriteri için süpersatürasyon oranları yerine, artık M-değerleri kullanılmaya başlanır. Aslında M-değerleri ile süpersatürasyon oranları arasında çok az bir fark vardır. Herhangi bir dokunun, herhangi bir derinlikteki süpersatürasyon oranı, o dokunun ilgili derinlikteki M-değerinin, derinliğin ortam basıncına bölünmesiyle rahatlıkla bulunabilir. Terside geçerlidir.

Tablo 2'de, yüzey için, Workman'ın

$$\text{Süpersatürasyon Oranı} = \frac{\text{M-değeri}}{\text{Ortam basıncı}}$$

M-değerlerinin süpersatürasyon oranı karşılıkları ile Workman'dan önce sunulan süpersatürasyon oranları verilmiştir. Buradan da anlaşılacağı üzere, yavaş dokular için benzerlik gösteren oranlar, hızlı dokular için bir hayli farklılık göstermektedir. Workman'ın oranlarını doğru kabul edersek, hızlı dokular için Hawkins ve Yarbrough'un oranları güvensiz kalırken, Haldane'inkiler ise çok muhafazakar kalır. Dywer'in oranları ise Workman'inkilere çok yakındır. Zaten Haldane'nin ve Dywer'in oranları kullanılarak yapılan tablolar, insanlar üzerinde denendikten sonra sunulmuştur. Fakat Yarbrough'un ve Hawkins'in oranları laboratuvar ortamındaki araştırmalar sonucu ortaya atılmıştır.

Tablo 3'te ise Workman, Dywer ve Haldane tarafından sunulan oranlar doku yarılma zamanına ve derinliğe göre tablo halinde verilmiştir. Tabloda

	T	Derinlik (feet)											
	(dak)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
Workman	5	3.15	2.84	2.64	2.51	2.41	2.34	2.28	2.23	2.19	2.16	2.14	
	10	2.67	2.42	2.26	2.16	2.08	2.02	1.98	1.94	1.91	1.89	1.86	
	20	2.18	2.02	1.92	1.86	1.81	1.77	1.74	1.72	1.70	1.68	1.67	
	40	1.70	1.63	1.58	1.56	1.53	1.52	1.51	1.50	1.49	1.48	1.47	
	80	1.64	1.56	1.51	1.48	1.45	1.43	1.42	1.41	1.40	1.39	1.38	
	120	1.58	1.49	1.43	1.40	1.37	1.35	1.33	1.32	1.31	1.30	1.29	

Haldane	5 - 75	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58
---------	--------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Dywer	5	3.00	2.82	2.72	2.65	2.60	2.56	2.53	2.50	2.47	2.45	2.43
	10	2.69	2.54	2.46	2.40	2.35	2.32	2.28	2.26	2.23	2.21	2.20
	20	2.21	2.11	2.04	1.99	1.96	1.93	1.90	1.88	1.86	1.85	1.83
	40	1.79	1.72	1.67	1.64	1.61	1.58	1.57	1.55	1.53	1.52	1.51
	75	1.63	1.57	1.53	1.50	1.47	1.45	1.43	1.42	1.41	1.39	1.38
	120	1.58	1.52	1.48	1.45	1.43	1.41	1.39	1.38	1.37	1.35	1.34

Tablo 3: Workman, Haldane ve Dywer'in süpersatürasyon oranlarının karşılaştırılması

1.58'den (Haldane'in sabit oranı) küçük olan oranlar kırmızı olarak yazılmıştır. Workman ve Dywer'in oranları Haldane'in oranı ile kıyaslandığında, yüzeydeki değerler için Haldane'in oranının bütün dokular için Workman'ın ve Dywer'in oranlarından küçük, yani güvenli olduğu gözükür. Fakat yavaş yavaş derinlere inildikçe, yavaş dokular için, Haldane'in oranının Workman'ın ve Dywer'in oranlarından daha büyük yani, güvensiz olduğu ortaya çıkar. Bu şu demektir, Workman ve Dywer'in oranları doğru olarak kabul edilirse, Haldane'in oranları kullanılarak yapılan tablolar sadece dekompresyonsuz dalışlar için güvenli (fazla güvenli), bütün dekompresyonlu dalışlar için ise güvensiz olacaktır.

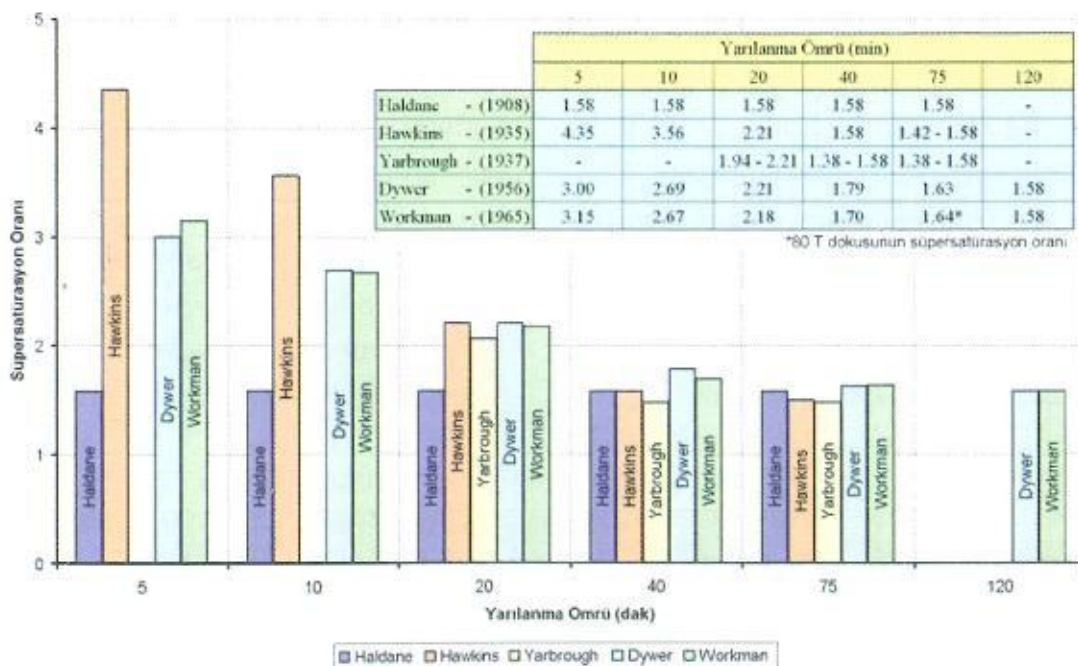
Fakat, Haldane'in kendi oranını kullanarak yaptığı tablolara gelirsek, 30 dakikadan az da olsa sonuçta dekom-

resyonlu dalışlar için yapılan ilk tablo, insanlı denemeler sonunda çok güvenli bulunmuştur. Bunun sebebi ise aslında çok basittir. Haldane'in 30 dakikadan az deko gerektiren dalışlar olarak tanımladığı dalışlar aslında dekosuz dalışlardır. Haldane'e göre deko vermesinin sebebi ise, bu tip dalışlarda kritik doku olan hızlı dokular için 1.58 oranının gereğinden çok fazla güvenli olmasıdır. Aşağıdaki tabloda Workman'ın oranları kullanılarak yapılan bir dalış tablosuna göre dekosuz olan bazı dalışların, Haldane'in oranı kullanılarak yapılan tabloya göre verdikleri deko zamanları gözükmektedir.

Tablo 4: Bazı dalış profillerinin Haldane'e göre verdiği deko zamanları Buhlmann'ın M-değerleri

Dalış	30 m	27 m	24 m	21 m	18 m
	25 dak	30 dak	40 dak	50 dak	60 dak
Deko	9m - 2 dak	9m - 1 dak	6m - 6 dak	6m - 5 dak	6m - 2 dak
	6m - 6 dak	6m - 6 dak	6m - 6 dak	6m - 5 dak	6m - 2 dak
	3m - 14 dak	3m - 15 dak	3m - 17 dak	3m - 16 dak	3m - 16 dak
Toplam Deko Zamanı	22 dak.	22 dak.	23 dak.	21 dak.	18 dak.

Tablo 2: Farklı süpersatürasyon oranlarının karşılaştırılması



Hemen hemen Workman'la aynı yıllarda, bu kez İsviçre'de Zürih'deki Üniversite Hastahanesi Hiperbarik Fizyoloji Laboratuvarı'nda, Albert A. Buhlmann isimli bir Profesör Doktor, dekompresyon teorisi üzerine araştırmalar yapmaya başlar (1959). Buhlmann 30 yıl boyunca dekompresyon teorisinin gelişimine katkıda bulunacak çok başarılı çalışmalar yapar ve sonunda bu çalışmalarını 1983 yılında *Dekompresyon - Dekompresyon Teorisi* isimli Almanca basılan bir kitapta yayınlar. Bu

kitabın İngilizce baskısı 1984 yılında çıkar. Bu kitabın önemli özelliklerinden biri de dalış dünyasının ilk defa, dekompresyon hesaplamaları hakkında eksiksiz bir kaynağa ulaşması olur. Daha önce U.S. Navy tarafından yapılan çalışmaların hiçbirisi askeri gizlilikten ötürü yayınlanmamıştır. Bu sebeple, günümüzdeki dalış bilgisayarlarının bir çoğunun temeli Buhlmann'ın yarattığı algoritmaya dayanır. Buhlmann daha sonra 1990, 1993 ve 1995 yıllarında, bu kitabın 3 baskısını daha Tauchmedizin (Diving Medicine) ismi altında yayınladı. Dördüncü baskı 1995 yılında İngilizce olarak çıkar. [5]

Buhlmann'ın dekompresyon hesaplamalarında kullandığı metod Workman'inkine çok benzer. Buhlmann da ortam basıncı ile teorik doku kompartmanlarındaki tolere edilebilecek inert gaz basıncı arasında doğrusal bir ilişkiyi ifade eden değerler tanımlar. Bu değerlere literatürde Buhlmann (M-değerlerinin) katsayıları denir.

Aradaki en büyük fark Workman'ın M-değerleri manometre basıncına (deniz seviyesindeki dalışlar) bağlı iken Buhlmann'ın M-değerlerinin mutlak basınca (irtifa dalışı) bağlı olmasıdır. Bu da son derece mantıklıdır; çünkü Workman deniz seviyesinde dalışlar gerçekleştiren U.S. Navy için tablolar oluştururken, Buhlmann İsviçre'deki dağ göllerinde yapılacak dalışlar için tablolar meydana getirmiştir.

Buhlmann'ın nitrojen ve helyum için, çok iyi bilinen iki farklı M-değeri seti vardır. Bunlar 1983 yılında yayınlanan kitapta bulunan ZH-L12 seti ve 1990 yılında yayınlanan kitapta bulunan ZH-L16 setidir. ZH, "Zürich"; L ise "Limit" in kısaltmasıdır. 12 ve 16 ise hesaplamalarda doku kompartmanlarının sahip olduğu M-değerlerine ait farklı katsayıların sayısıdır. ZH-L12'nin içerdiği değerler gerçek dalışlar yardımı ile oluşturulmuşken, ZH-L16A matematiksel işlemler sonucunda meydana getirilmiştir. İki sette de 16 farklı kompartman kullanılmıştır. [6]

Yapılan dalışlar sonucunda ZH-L16 A setinin ortadaki kompartmanlar için yeterince güvenli olmadığı anlaşılmış ve bunun sonunda ZH-L16'nın B ve C

serisi de oluşturulmuştur. B serisinin dalış tablosu hesaplarında kullanılması önerilmiş, daha muhafazakar olan C serisinin ise dalış bilgisayarları hesaplamalarında kullanılması önerilmiştir. Birçok dalgıcın kullandığı Aladin dalış bilgisayarlarında ise 1993 yılına kadar ZH-L6, daha sonra ZH-L8 ADT algoritması kullanılmıştır. Burada ADT (adaptive), bu hesaplama modelinin birçok faktörünü hesaplamalarına kattığını ifade eder. 6 ve 8 rakamları ise daha önce belirtilmiş olan ZH-L12 setinden hesaba katılan doku kompartmanı sayısını verir. [6]

Buhlmann'ın M-değerleri şu formülle (denklem 4) gösterilir [7]:

$$M^B_T = \frac{P}{b} + a \quad (4)$$

$$M^B_T = P_{komp} \Rightarrow P = P_{min} \quad (5)$$

$$P_{min} = (P_{komp} - a) \times b \quad (6)$$

Bu formülde, M^B_T , Buhlmann'a göre herhangi bir teorik doku kompartmanın (T), herhangi bir derinlikte tolere edebileceği mutlak inert gaz basınç limitini yani Buhlmann M-değerini, P ilgili derinliğin mutlak basıncını, P_{min} kompartmanın çıkabileceği minimum derinlik mutlak basıncını, P_{komp} çıkışa karar verildiği an, ilgili kompartmanın inert gaz basıncını, a ve b rakamları da dokudan dokuya göre değişen Buhlmann (M-değerlerinin) katsayılarını temsil eder. Buhlmann'ın çalışmalar sırasında yaptığı ise bu katsayıları belirlemektir. Tablo 5'te Buhlmann'ın ZH-L12 tablosunu oluştururken kullandığı teorik doku kompartmanlarının, yarılanma zamanları ve dokuya ait Buhlmann katsayıları görülmektedir.

ZH-L16A tablosunu oluştururken ise M-değerlerinin katsayılarını yarılanma zamanına bağlı fonksiyonlar olarak ifade eder. Bu katsayılar aşağıdaki formüller kullanılarak elde edilir: [8]

$$a = 2 \times T^{-\frac{1}{3}} \quad b = 1.005 - T^{-\frac{1}{2}}$$

Buhlmann'ın M-değerlerinin kullanımı da Workman'inkilerle aynı şekildedir. Aradaki tek fark formülün manometre basıncı yerine mutlak basıncı vermesidir. Genel olarak Workman'a ve Buhlmann'a ait olan M-değerleri matrisleri karşılaştırıldığında, Buhlmann'ın kilerin daha muhafazakar olduğu sonucu ortaya çıkar. Şekil 6'da, Buhlmann'a ait olan ZH-L12 ve ZH-L16-A ile Workman'ın M-değerleri setindeki, sabit bir dokunun M-değerinin derinliğe bağlı değişimi görülmektedir. Bu grafiğin yapısı her doku için hemen hemen aynı tiptedir. Buna göre deniz seviyesinde (33fsw ve üstü) yapılan dalışlarda, Workman'ın M-değerleri seti Buhlmann'inkilere göre daha güvensiz sonuçlar verirken, deniz seviyesinin (33 fsw ve altı) üstündeki dalışlarda durum tam tersine döner. Normalde Workman deniz seviyesinin üstündeki ortam için M-değerleri vermemiştir. Bu M-değerleri (kesikli mavi çizgi) karşılaştırmak amacıyla doğrusal projeksiyon yapılarak elde edilebilir.

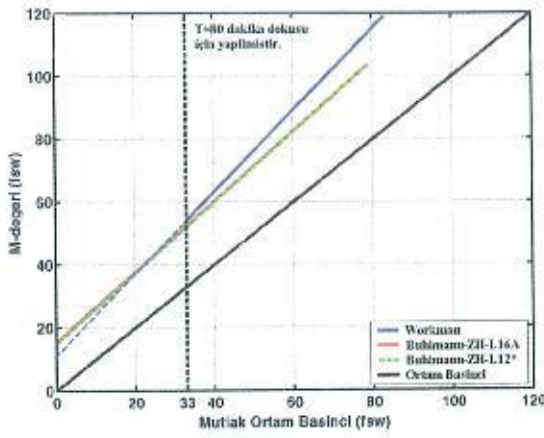
Diğer M-değerleri

Workman'ın ve Buhlmann'ın M-değerleri setinden başka bilinen iki adet M-değeri seti daha vardır. Bunlardan ilki 1987 yılında, Dr. Raymond E. Rogers, Dr. Michael R. Powell ve DSAT (Diving Science and Technology Corp.) tarafından oluşturulan ve PADI (Professional Association of Diving Instructors) tarafından dağıtılan RDP'lerin (Recreational Dive Planner) hazırlanmasında kullanılan DSAT M-değerleridir. Bu M-değerleri setinin özelliği sadece yüzey için belirlenmiş olmasıdır. Yani bu M-değerleri ile oluşturulan tablo dekompresyonlu dalışlar için kullanılamaz. [5]

Diğer bilinen M-değerleri seti, Dr. Bill Hamilton ve arkadaşları tarafından, İsveç Deniz Kuvvetleri için hazırlanan

Tablo 5: Buhlmann M-değerlerinin katsayıları

Buhlmann Katsayıları (ZH-L12) - 1983																
Kom. No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
T (min)	2.65	7.94	12.2	18.5	26.5	37	55	79	114	146	185	238	304	397	503	635
a (atm)	2.1/14	1.4805	1.0667	0.8872	0.7408	0.5736	0.4627	0.4491	0.4491	0.4505	0.4505	0.374	0.2514	0.2514	0.2514	0.2514
b	0.82	0.82	0.825	0.835	0.845	0.86	0.87	0.89	0.89	0.934	0.934	0.944	0.962	0.962	0.962	0.962



Şekil 6: Workman ve Buhlmann M-değerlerinin ortam basıncına göre değişimlerinin karşılaştırılması

yeni hava dekompresyon tablolarında kullanılmak üzere, 1988 yılında oluşturulan DCAP-MF11F6 M-değerleri setidir. Bu M-değerleri seti aynı zamanda, teknik dalışta kullanılan birçok tablonun temelini oluşturur. [5]

Sonuç

M-değerleri matematiksel olarak kesin bir çizgiyi belirtmede dekompresyon hastalığı bakımından kesin bir sınırı göstermezler. Bugüne kadar olan araştırmalar kanıtlamıştır ki, kabul görmüş M-değerleri ile yapılan dalış tabloları bazı durumlarda yetersiz kalmıştır. Bunun en önemli sebebi ise dekompresyon hastalığı oluşumunun kişiden kişiye hatta aynı kişide günden güne değişmesidir.

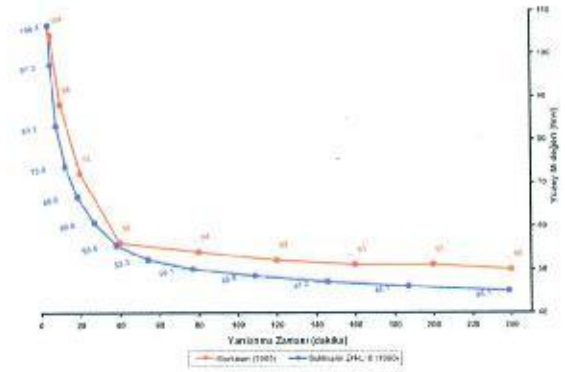
Bugüne kadar, çözünmüş gaz teorisi (Haldane teorisi) tam olarak dekompresyon hastalığının oluşumunu açıklamada iyi sonuçlar vermiştir. Bu teoride ki en büyük yanlış, kabarcık oluştuğu an dekompresyon hastalığı belir-

tisinin gözükmediğinin kabul edilmesidir. Bu teoriye göre her dokunun bir süpersatürasyon sınırı vardı ve bu sınır aşıldığında dokuda kabarcık oluşuyor ve dekompresyon hastalığı belirtileri gözükmeye başlıyordu. Yani eğer bir dalıcıta dekompresyon hastalığı belirtisi gözüküyorsa, o dalıcının dokularında kabarcık oluşmadığına inanılırdı. Halbuki bugün biliyoruz ki, dekompresyon hastalığı belirtisi gözükmeyen bir çıkış sırasında dokudaki inert gazın bir kısmı süpersatüre durumunda kalırken bir kısımda kabarcık halinde bulunuyor. Bu kabarcıklara sessiz kabarcıklar (silent bubbles) denir. Bu sebeple M-değerleri aslında sadece vücutta tolere edilen çözünmüş inert gazı değil aynı zamanda tolere edilen sessiz kabarcıkları da ifade eder.

Bu yanlışlığa rağmen ilk baştaki M-değerleri ile yapılan tabloların çok da güvensiz sonuçlar vermemesinin nedeni ise bu tabloların hepsinin insanlı deneyler yapılarak test edilmiş olmasıdır. Günümüz dalış bilgisayarları, bu M-değerleri setlerini kullanırken beraberinde bazı güvenlik faktörleri kullanırlar. Bunlar, hesaplamalarda gaz yüzdesini, dalış derinliğini, dip zamanını gerçek değerinden büyük almak veya dokuların daha yavaş boşaldığını varsaymak gibi faktörlerdir.

Tablo 6'da bugüne kadar oluşturulan M-değerleri setleri verilmiştir. Kıyaslama yapılabilmesi için hepsi Workman katsayıları formatında verilmiştir. Buradaki değerler, hava dalışları için

Şekil 7: Workman ve Buhlmann yüzey M-değerlerinin karşılaştırılması



verilmiştir; inert gazın helyum olduğu veya her iki gazında bulunduğu karışımlar için belirtilen M-değerleri farklıdır. Yıllar içinde meydana gelen değişiklikler ve eklemeler incelendiğinde değerler biraz daha muhafazakar olmuştur. Bunun sebepleri olarak şunlar sayılabilir: dalışlar artık sadece askeri amaçla yapılmıyor, yapılan tabloların, sivil insanlar tarafından da kullanılacağı göz önünde bulunduruluyor, tablolar yapılırken daha fazla deneysel dalış yapılıyor ve belki de en önemlisi, dekompresyon hastalığının belirtileri tanımlanırken, sessiz kabarcıkların gözlenmesini sağlayan Doppler Ultrason cihazı kullanılıyor. Ancak yine de farklı araştırmacıların buldukları değerler incelendiğinde, bunların birbirlerinden çok farklı olmadıkları ve belli bir paralellikte olduğu görülmektedir. Şekil 7'de, yüzey için literatürde bulunan en eski ve en yeni, aynı zamanda birbirlerinden en farklı M-değerleri seti grafik olarak sunulmuştur.

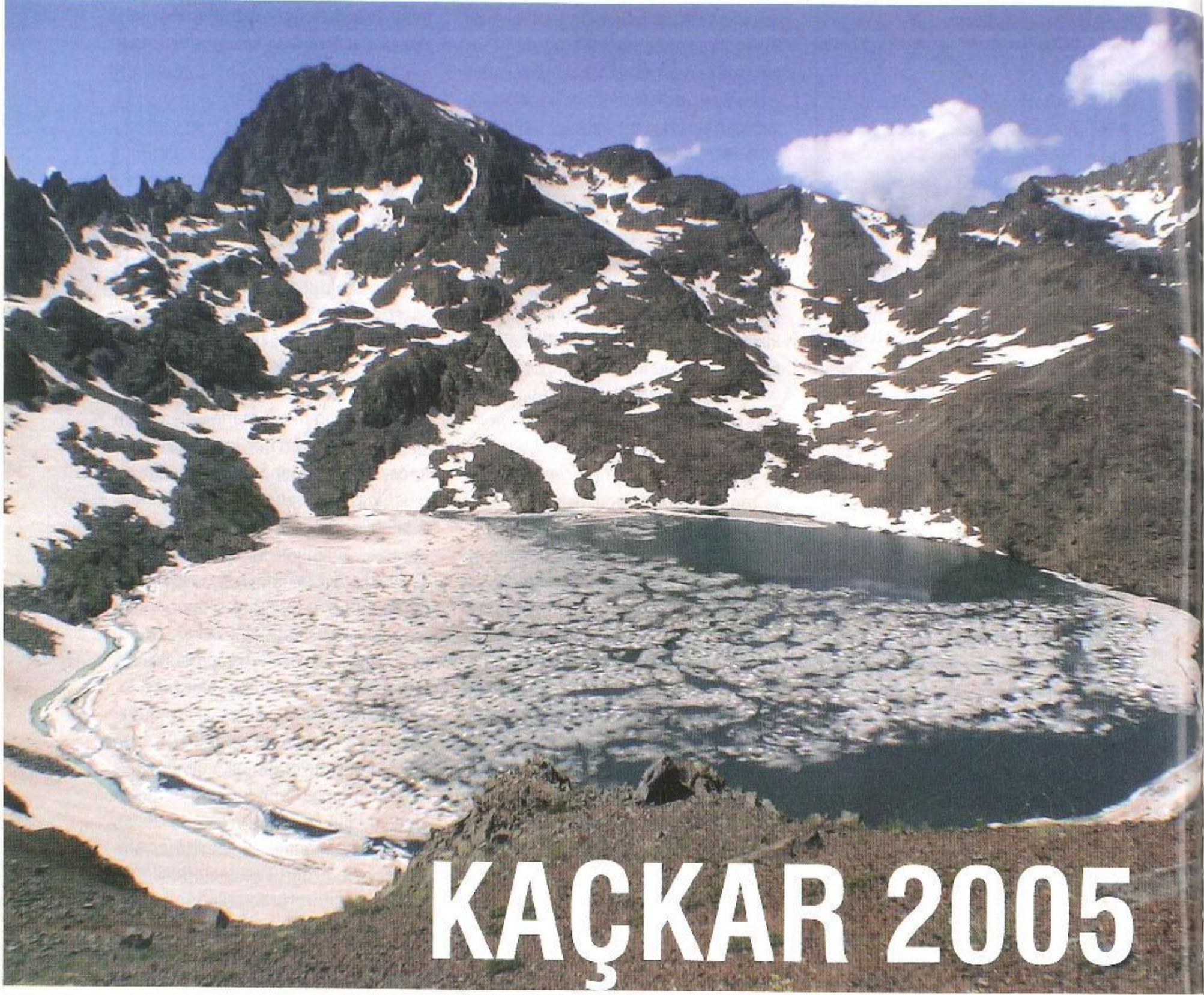
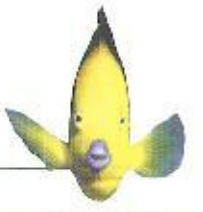
Tablo 6: Nitrojen için farklı algoritmalar tarafından verilen M-değerlerinin karşılaştırılması [5]

Workman (1965)				Buhlmann ZH-L12 (1983)				DSAT RDP (1987)				DCAP MF11F6 (1988)				Buhlmann ZH-L16 (1990)					
Kom. No.	T (min)	M ₀ (fsw)	ΔM	Kom. No.	T (min)	M ₀ (fsw)	ΔM	Kom. No.	T (min)	M ₀ (fsw)	ΔM	Kom. No.	T (min)	M ₀ (fsw)	ΔM	Kom. No.	T (min)	A-M ₀ (fsw)	B-M ₀ (fsw)	C-M ₀ (fsw)	ΔM
				1	2.65	112	1.2195									1	4	106.4	106.4	106.4	1.9082
1	5	104	1.8					1	5	99.08	-	1	5	104.0	1.30	1b	5	97.3	97.3	97.3	1.7928
2	10	88	1.6	2	7.94	89.1	1.2195	2	10	82.63	-	2	10	80.5	1.05	2	8	83.2	83.2	83.2	1.5352
				3	12.2	75.2	1.2121									3	12.5	73.8	73.8	73.8	1.3847
3	20	72	1.5	4	18.5	68.8	1.1976	3	20	66.89	-					4	18.5	66.8	66.8	66.8	1.2780
				5	26.5	63.5	1.1834	4	30	59.74	-	3	25	62.3	1.08	5	27	62.3	62.3	60.8	1.2306
4	40	56	1.4	6	37	57.3	1.1628	5	40	55.73	-					6	38.3	58.5	57.4	55.6	1.1857
				7	53	53.2	1.1494	6	60	51.44	-	4	55	48.6	1.06	7	54.3	55.2	50.1	52.3	1.1504
5	80	54	1.3	8	79	51.9	1.1236	7	80	49.21	-					8	77	52.3	51.7	50.1	1.1223
								8	100	47.85	-	5	95	45.4	1.04	9	109	49.9	49.9	48.5	1.0999
6	120	52	1.2	9	114	51.9	1.1236	9	120	46.93	-										
7	160	51	1.15	10	146	50.2	1.0707	10	160	45.78	-	6	145	44.7	1.02	10	146	48.2	48.2	47.2	1.0844
8	200	51	1.1	11	185	50.2	1.0707	11	200	45.07	-	7	200	44.1	1.01	11	187	46.8	46.8	46.1	1.0731
9	240	50	1.1	12	238	47.3	1.0593	12	240	44.60	-					12	239	45.6	45.6	45.1	1.0635
				13	304	42.6	1.0395					8	285	44.0	1.00	13	305	44.5	44.1	44.1	1.0552
				14	397	42.6	1.0395	13	360	43.81	-	9	385	44.0	1.00	14	390	43.5	43.5	43.1	1.0478
				15	503	42.6	1.0395	14	480	43.40	-	10	520	44.0	1.00	15	498	42.6	42.6	42.4	1.0414
				16	635	42.6	1.0395									16	635	41.8	41.8	41.8	1.0359
												11	670	43.5	1.00						

Referanslar

1. Sualtı Teorisi, Üner Beköz, Ö. Baklavacı, F. Sarıgül.
2. Sualtı Hastalıkları, Ders Notları, Prof. Dr. Ş. Aktaş
3. Dalış Tablolarının Gelişimi, Türker Tunalı, Sualtı Dünyası sayı: 40
4. Calculation of Decompression Schedules For Nitrogen-Oxygen and Helium-Oxygen Dives, R. D. Workman, NEDU Research Report 6-65.
5. Understanding M-values, Erik C. Baker
6. M-değerleri, Türker Tunalı, Sualtı Dünyası sayı: 42
7. Decompression Theory - Neo Haldane Models
8. An explanation Professor A. A. Buhlmann's ZH-L16 Algorithm, Paul Chapman

* 1 atm = 10 msw = 33 fsw



Fotoğraf çekmek amacıyla gittiğimiz Kaçkar'a, buzların erimesinden hemen önce vardık. Dipteki buzullardan yanısıyan güneş ışığının kırılmalarını karelere sığıdırmaya çalışmak çekilen eziyetlere değerd.

Yoğun bir malzeme hazırlığından sonra İstanbul'dan başladık Kaçkar yolculuğumuza. Atlas Dergisi'nin sponsorluğunda sualtı fotoğrafçısı Ali Ethem Keskin'in pikabı ile önce kamp için gerekli yiyecekleri aldığımız Rize'ye oradan da Yusufeli'ne gittik. Arabayla ulaşabildiğimiz son nokta olan Olgunlar Köyü'ne 57 kilometrelik çok bozuk bir yoldan geçerek vardık. Hava karardığı için burada bir gece çadırda konakladık. Köye son iki senede büyük pansiyonlar yapılmış, konforlu konaklama imkanları mevcut; ayrıca akut dağ hastalığına yakalanmamak ve rahat bir tırmanış yapmak açısından bir gece 2200 metrede konak-

lamak oldukça faydalı.

Katircılarla anlaştığımız gibi ertesi sabah saat sekizde katırları yükleyip yola koyulduk. Yerli ve yabancı turistlerin yoğun ilgisi katircıların fiyatlarını döviz üzerinden belirlemesine sebep olmuş. Tanesi 90 avrodan dört katıra tüm dalış ve fotoğraf ekipmanımızı yükleyerek Dilberdüzü'ne doğru yola çıktık. Dört saatlik bir yürüyüşten sonra Kaçkar'a tur düzenleyen turizm şirketlerinin sürekli kamp kurduğu yemek ve tuvalet çadırlarının olduğu Dilberdüzü'ne geldik. Dilberdüzü'nden sonra yol dikleştikten katırların yükünü hafifletip göle doğru devam etmemiz gerekli. 3250 metre rakım katırlar için



son noktaydı. Tirmanışın bundan sonrası bizim için çok zordu, çünkü malzemeyi parkurun kalan kısmında sırtımızda taşımamız gerekiyordu. Azalan oksijen miktarı kalp atışlarımızın hızlanmasına ve çok çabuk yorulmamıza sebep oluyordu. 3412 metredeki Kaçkar Büyük Deniz Gölü'ne malzememizi altı seferde ancak taşıyabildik. 900 metre yol boyunca malzeme taşımanın pek eğlenceli olduğunu söyleyemeyeceğim, bu nedenle bizim yaptığımız gibi ikili onluk tüplerle gitmenizi tavsiye etmiyorum. Yola çıkışımızdan dokuz buçuk saat sonra çadırlarda dinlenme fırsatı bulabildik. İrtifada, havadaki oksijen yüzdesinin azalması büyük problem yaratıyor. 3000 metrede basit bir iş yapmak bile nabızınızın dakikada 180'e çıkmasına sebep olabiliyor. Havada hiç nem yok, üstelik çok sıcak, sürekli terliyorsunuz, bu nedenle vücut aşırı su kaybediyor; ama yanınızda su taşımanıza gerek yok çünkü her yerden su akıyor, boş bir pet şişe yeterli. İçme suyu neredeyse sıfır derece. Ayrıca güneşi bir bulut örtünce aşırı derecede üşümeye başlıyorsunuz.

Çıkarken rehber arkadaşlar tarafından hırsızlık olayına karşı uyarıldık, ancak yine de iki somun ekmeğimizin çalınmasına engel olamadık. Bu nedenle daha sonra dönüşümlü olarak çadırda beklemek durumunda kaldık. Kaçkar'da bizi şaşırtan ortamın çok kalabalık olmasıydı. Pazartesi günü bile en az 40 kişi zirve yapıyor, göl kenarında daima beş altı çadır oluyordu. Hatta bu yüzden çadır kurma konusunda sıkıntı çektiğimizi söyleyebilirim, çünkü her yer kayalık ve çok zor uygun yer bulabildik.

İkinci gün dalışlara başladık. Su ge-

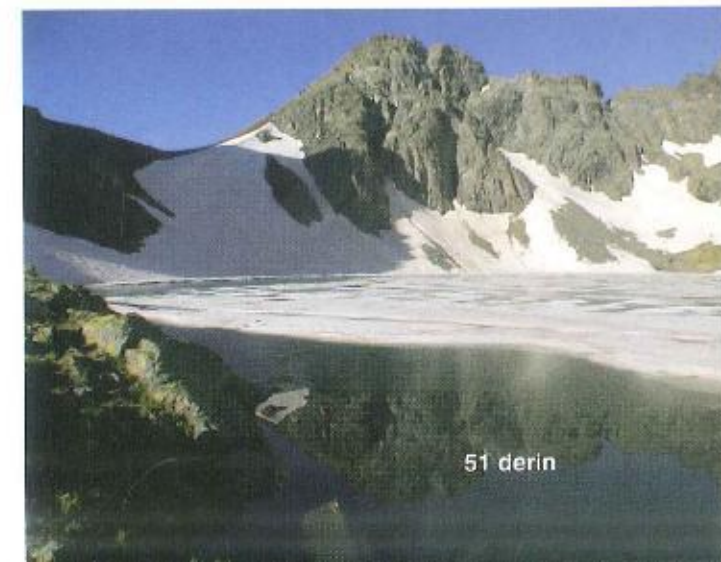


çekten oldukça soğuktu, benim dalış saatim -1°C gösterdi. Dışarıda da geceleri çok soğuk olabiliyor, sabah dışı fırsatını suya sokup çıkardığınızda donmuş oluyordu. Öğlene doğru çözülen göl üzerindeki buzlar sabah kalktığımızda tekrar donmuş oluyordu. Hemen hemen tamamı buzla kaplı gölün %70'e yakın kısmı ekspedisyonumuzun son gününde buzlardan arındı.

Dalış sırasında pusula veya elemge şart, çünkü buzun altında yönünüzü çok kolaylıkla kaybedebiliyorsunuz, buzu kırıp çıkmak ise mümkün değil. Dışarıdan göle baktığınızda buzda görülen mavi boşluklar sizi yanıltmasın, oraların altı tamamen buz, yani dalıştan çıkışınızı kıyıdan yapmak durumundasınız. Regülatörleri donmaya karşı emniyetli olması için silikonlayıp kullandık ve herhangi bir sorun yaşamadık. Dalışta mümkünse kuru eldiven kullanmak gerekiyor çünkü eller dalıştan sonra çok acıyor. Dalışlarımız dekosuzdu ve en derini 14 metreye en uzun 45 dakikalık olmak üzere altı dalış gerçekleştirdim. İkili onluk tüp tüm dalışlarıma yetti, hava sorunu yaşamadım. Gölde görüş 6 metre derinliğe kadar oldukça kötü, bu derinlikten sonra ise 20 metreden fazla koyu mavi bir görüş vardı. Dip ince bir çamur tabakası ile kaplı olduğundan sedimenti kaldırmadan dalışı gerçekleştirmekte fayda var. Derinlerde sıcaklık 2 dereceye kadar yükseliyor. Kaçkar'daki Büyük Deniz Gölü'nün canlı türleri bakımından zayıf olduğunu söyleyebilirim, suda sivrinenek ve farklı türlerde böcek larva-

ları, kurtlar ve bir tür alabalık haricinde bir canlı göremedik. Buzların altında ince kahverengi bir alg tabakası var. Köylülerin üresin diye göle bıraktığı alabalıklar ise gölün sıcaklığı hiçbir zaman 7 dereceyi geçmediğinden üreme fırsatı bulamıyorlar. Beş günü zirvede geçirdikten sonra uzun bir iniş gününün ardından (altı tur daha) sabaha karşı dört sularında Rize'ye varıp dinlenme fırsatı bulabildik.

Önceki yıllarda gölde pek çok defa araştırma yapmış olan BÜSAS'lı büyüklerden bilgi almak ve tecrübelerini dinlemek her bakımdan yararlı oldu, özellikle Baki Yokeş'e yardımlarından ötürü çok teşekkür ederiz.





ULUBURUN BATIĞI

Derinlerdeki 33 asırlık hazine

Doğu Akdeniz'in kalabalık bir limanında lüm hazırlıklar tamamlanmış, gemi birçok değerli eşya ve hammaddeyle yüklenmişti. Mürettebat, korsanların ilgisini kolayca çekebilecek nitelikteki bu gemiyi korumak için gereken savunma araçlarını ve uzun yolculuklarında onlara eşlik edecek erzaklarını temin etmişti. Herşey hazır ve kusursuz görünüyordu ve ge-

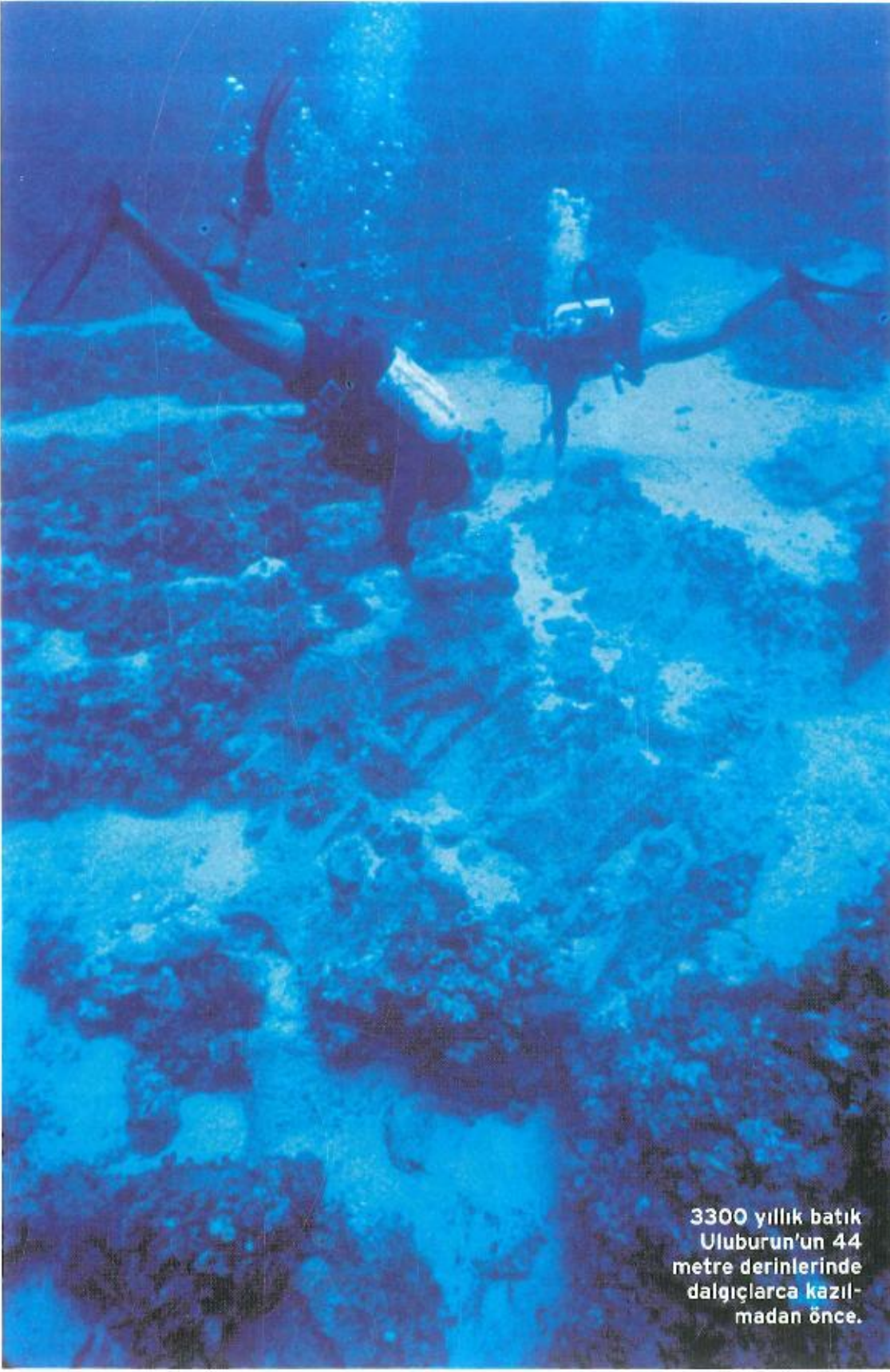
mi limandan ayrılıp mavi sularda salınmaya başladı. Kaptan yollarının üstünde mola verip yük takas ettikleri Alasya'dan (Kıbrıs) ayrılırken çapayı toplama emrini verdiğinde, kendisinin, tüm mürettebatın ve bunca yatırımın yok olup gitmesine az bir zaman kaldığını tahmin edemezdi elbette. Ancak umulmayan gerçekleşti tanrıları da onlara yardım edemedi ve Phellos'a (Kaş) var-

malarına az kala Akdeniz'in koyu mavi derinliklerine doğru gömülmeye başladı ticaret gemisi. Onunla birlikte gömülen servet, devri için ne kadar büyük ekonomik değere sahipse, tam 3300 yıl sonra da o kadar büyük bir değere sahip olacaktı arkeoloji ve insanlığın geçmişine ışık tutması açısından.

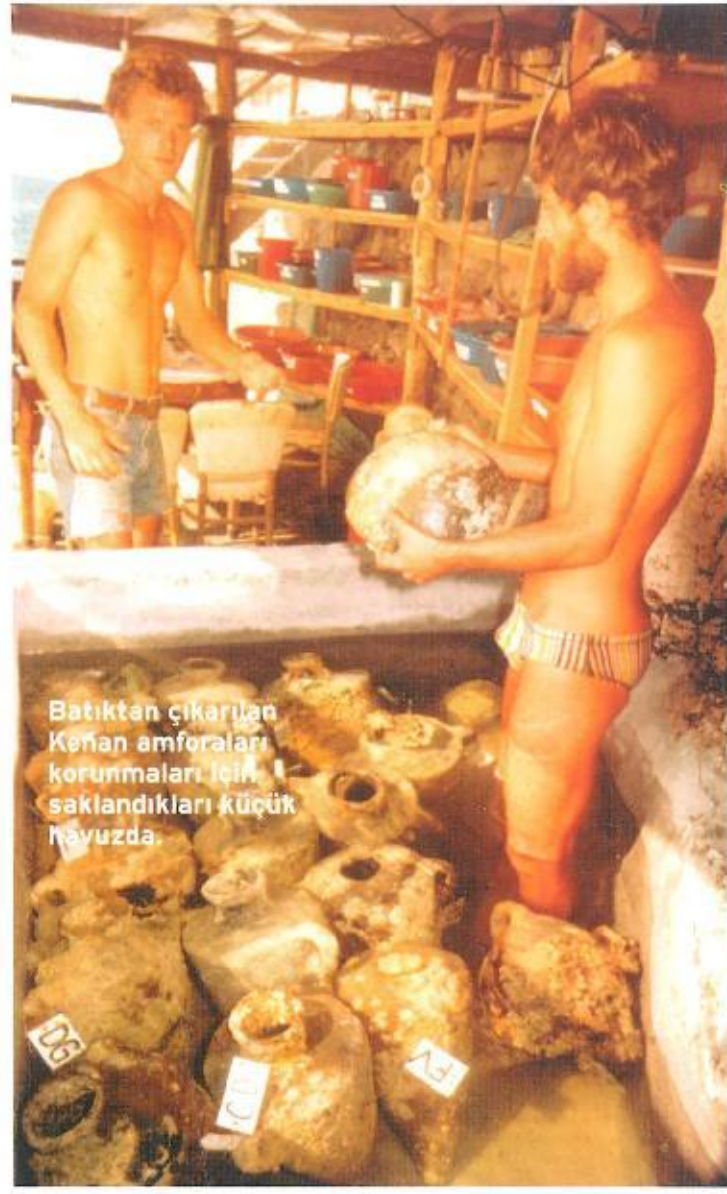
1982-83'te Kaş'ın güneyindeki Uluburun'da oldukça korunmuş bir batık bulduklarını anlayınca heyecanlanan INA (Institute of Nautical Archeology) mensubu sualtı arkeologları, yapılan ilk dalışlardan sonra bunun büyük olasılıkla Geç Tunç Devri'ne ait bir batık olduğunu farkedince bu heyecan çok daha büyümüştü çünkü bu dönem Doğu Akdeniz deniz ticareti hakkında oldukça az bilgiye sahip olunan bir zaman dilimiydi. 1960'lı yıllarda George Bass ve genellikle Amerikalı arkeologlar tarafından kazılan, yine ülkemizin güney kıyılarındaki Gelidonya Burnu Batığı, Tunç Devri'ne tarihlenen tek gemiydi ve gerek taşıdığı yükün boyutları, gerekse bu dönemin aydınlanmasına sağladığı katkılar açısından Uluburun Batığı'yla kıyaslanamayacak kadar sıradan kalıyordu.

Tunç Devri hakkında kısaca bir bilgi vermek gerekirse, bu dönemin başlangıcı MÖ 3000'lere kadar gidiyor ve dönem adını bakırla kalayın karıştırılmasından elde edilen tunç alaşımının hayatın çeşitli alanlarında kullanılmaya başlanmasından alıyor. Bu dönemde Akdeniz'in doğusunu çevreleyen veya kıyısı olmamasına rağmen bu bölgeyi etkileyenlerin listesi güneyde Mısır'dan, batı sahillerinde ve Ege'deki Miken uygarlığına, şimdiki Suriye ve Filistin kıyılarındaki Kenan'lılardan karasal Anadolu'da hüküm süren Hitit'lilere ve onların batı Anadolu'daki komşusu Arzava krallığına kadar birçok değişik insan topluluğundan ve uygarlıktan oluşmaktadır. Doğu Akdeniz ticaret yolu-

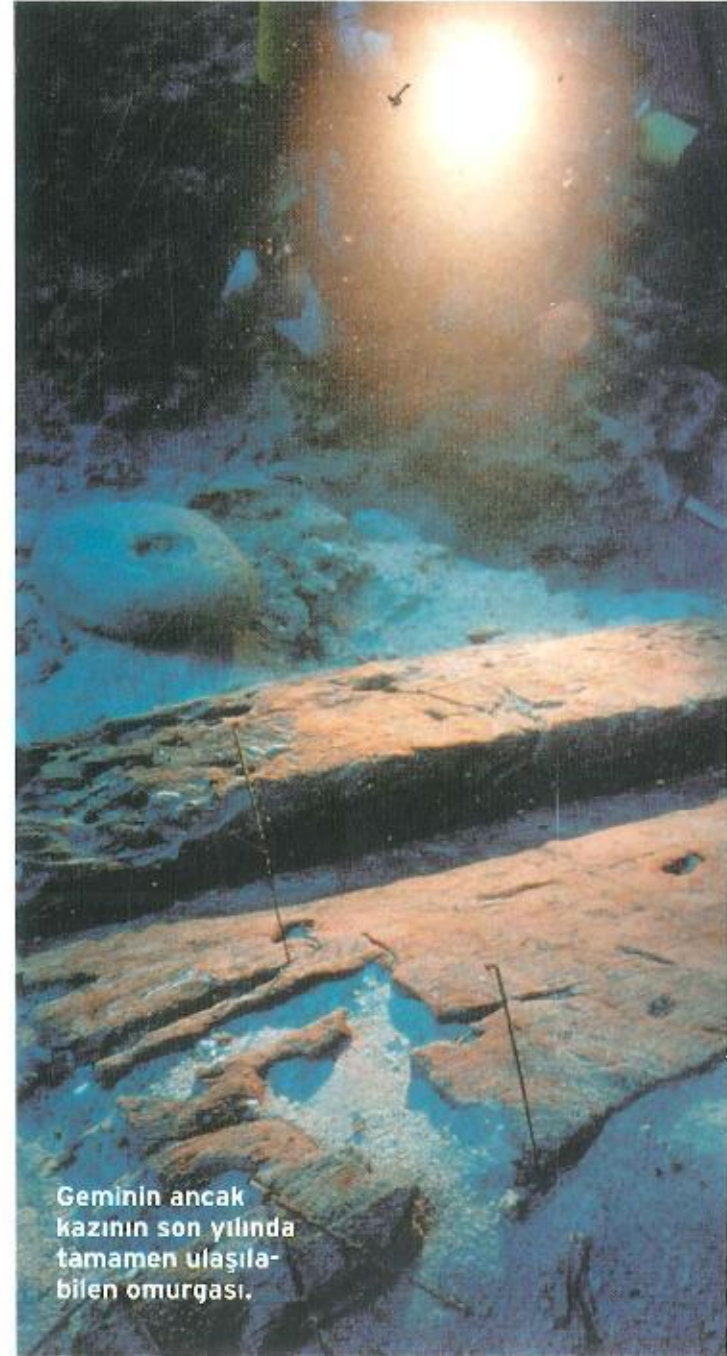
Batığın sırrının peşindeki bir dalgıç bakır külçelerin ölçümünü yapıyor.



3300 yıllık batık
Uluburun'un 44
metre derinlerinde
dalgiçlarca kazıl-
madan önce.



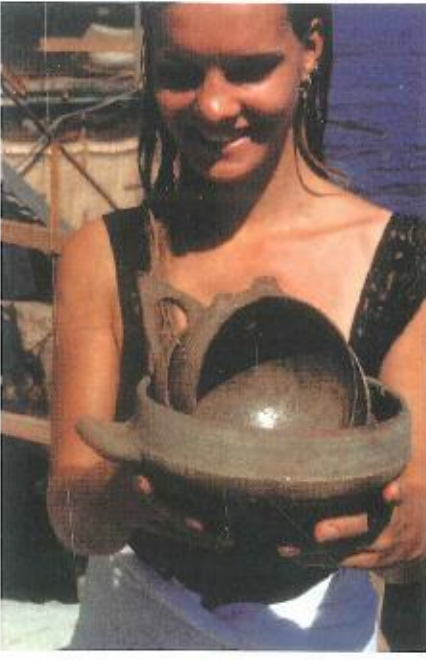
Batıktan çıkarılan
Keinan amforaları
korunmaları için
saklandıkları küçük
havuzda.



Geminin ancak
kazının son yılında
tamamen ulaşıl-
abilen omurgası.



INA ekibinin yaklaşık 10 yıl boyunca konakladığı kamp alanı.



Uluburun Batığı'ndan çıkarılanlar arasında ördek şeklinde bir kozmetik kutusu da yer alıyor.



nun tam ortasında kalan Kıbrıs adası hakkında ise zengin bakır kaynaklarına sahip olduğundan ve Alasya olarak adlandırılmış olabileceğinden başka hemen hemen hiçbir şey bilinmemektedir. Uluburun'da bulunan gemininse MÖ 14. yüzyılda, yani Geç Tunç Devri'nde battığı düşünülüyor. Bu parlak devir birçok krallığın çöküşü ve demirin kullanılmaya başlanmasıyla sona ermiştir. Peki bu devrin kalıntılarıyla beraber 3300 yıldır Kaş-Uluburun'un derinlerinde yatan bu değerli gemi nasıl gün yüzüne çıkarıldı?

Sualtı arkeolojisinin babası George Bass'ın 1960'ların başında Gelidonya Burnu Batığı'nın kazısı için Türkiye'ye adım atması sularımızda yüzyıllardır çıkarılmayı bekleyen birçok batık ve arkeoloji bilimi açısından birçok gelişmeyi beraberinde getirdi ve INA'nın da 1973'te kurulmasıyla Anadolu kıyılarındaki batık arayışları daha yoğun ve sistematik bir hale getirildi. Arkeologların, kıyılarımızdaki batıkların bulunması konusunda en çok faydalandığı bilgi kaynağıysa süngercilerdi, çünkü Ege ve Akdeniz'deki sahil kasabalarının başlıca geçim kaynaklarından biri olan bu işle uğraşan insanlar her yıl araştırmacıların tekneler ve sonarlarla tarayacakları alanların asıl hakimleri ve bir anlamda da sualtının eşi bulunmaz rehberleriydiler. INA'nın kurucularından Donald Frey'in o yıllarda süngercilere bir batığı teşhis edebilmeleri için anlattığı ve şekillerini gösterdiği cisimler arasında Tunç Çağı'na özgü dört köşesinde tutamaklar olan kabaca dikdörtgen şeklindeki bakır külçeler çoğunlukta idi çünkü Bass ve ekibi Gelidonya Burnu'ndan sonra ikinci bir Tunç batığı bul-

mak ve bu dönem hakkında daha fazla bilgi sahibi olmak istiyorlardı. Bu eğitimler 1982 yazında meyvesini vermiş ve Kaş'lı süngerci Mehmet Çakır Uluburun civarında 51 metre derinlikte "kulaklı madeni bisküviler" gördüğünü Bodrum Sualtı Arkeoloji Müzesi'ne iletti.

1983 yazında bu haberin doğruluğunu incelemeye giden Cemal Pulak önderliğindeki bir ekip, beklediklerinden de fazlasıyla karşılaşmışlar ve on günlük bu ilk dalış döneminde 84 tane Tunç Çağı'na ait dört tutamaklı bakır külçe, altı tane "pithoi" olarak adlandırılan kocaman küp, taş çapalar ve sayısı tam olarak belirlenemeyen yüzlerce amfora tespit etmişlerdi. Yalnızca bu ilk bulunanlar bir batığı oldukça önemli kılarken, sonraki yıllarda derinlemesine yapılacak bir kazının bunların batığın sadece küçük bir parçası olduğunu ortaya çıkarması olasılığı bile Uluburun'da keşfedilen batığın arkeoloji

açısından ne denli büyük bir buluş olduğunu düşündürmeye yetiyordu.

Böylesine önemli bir batığı keşfetmiş olmanın verdiği heyecanla INA'dan ve Bodrum Müzesi'nden uzmanlar hemen 1984 yılında kazıya başladılar ancak ilerideki yıllarda artan buluntular ve genişleyen kazı alanı dolayısıyla arkeoloji öğrencileri de kazıya her türlü destekte bulundular. Kaş'ın 8,5 kilometre güneyindeki Uluburun'a her gün karadan ulaşım sağlamak işleri zorlaştırdığından, kazı ekibi kıyıda yatakhane, yemekhane, mutfak, çıkarılan buluntuların saklandığı bir konservasyon laboratuvarı ve bir fotoğraf laboratuvarından oluşan bir kampta yaşıyor ve dalışları da batığın üzerine demirlemiş olan INA'nın araştırma gemisi "Virazon"dan gerçekleştiriyordu.

Dalış derinliğinin 41 metreden başlayıp 61 metreye kadar uzanması dalış süresine kısıtlama getirdiği, bu derinliklerdeki basınca uyum sağlanması ve nitrojen narkozuna bir nebze de olsa tolerans geliştirilmesi gerektiği için dalışlarına yeni başlayan herkes, dip süresinin beş dakikayla sınırlı olduğu üç günlük bir uyum sürecinden geçmek zorundaydı. Bu süreyi geçirdikten sonra her ne kadar dekompresyon durduğunda geçirilen süreleri uzatsa da, günde 20 dakikalık iki dalış yapılabiliyordu. Güvenliği daha da arttırmak için dalıcılar dekompresyon duraklarında, hazırlanmış tüplerden oksijen soluyorlardı.

Güvenlik, özellikle böylesine derin dalışların yapıldığı ve herhangi bir sağlık kuruluşuna ve basınç odasına ulaşımın oldukça zor olduğu bu kazıda çok önemliydi ve bunun için çeşitli önlem-



Afrika'dan geldiği düşünülen bir fildişi Akdeniz'in metrelerce dibinde.

OCEANIC

ATOM SAAT-KİŞİSEL DALIŞ BİLGİSAYARI

Geliştirilmiş dalış algoritmasıyla ve 2 saniyeye kadar indirilebilen örnekleme periyoduyla, dalış süreniz uzun, güvenliğiniz tam. Kablosuz hava bağlantısıyla mükemmel bir dalış bilgisayarı, hafif ve çizilmeyen yapısı, zarif görünümü ile her yerde kullanabileceğiniz bir kol saati. Farklı nitrox karışımları veya saf oksijen için 3 adet farklı sinyal verici bağlanabilme özelliği ile sportif ve teknik dalışlar için ideal. Saat, verici, ekran koruyucusu, yedek kayış, bilgisayar bağlantı kablosu ve yazılımı ile komple bir sistem.



Kablosuz hava bağlantısı



Saat modu



Ana dalış modu



Alternatif ekran 1 (dalış)



Alternatif ekran 2 (dalış)



İkincil ekran (dalış)



Emniyet dekosu

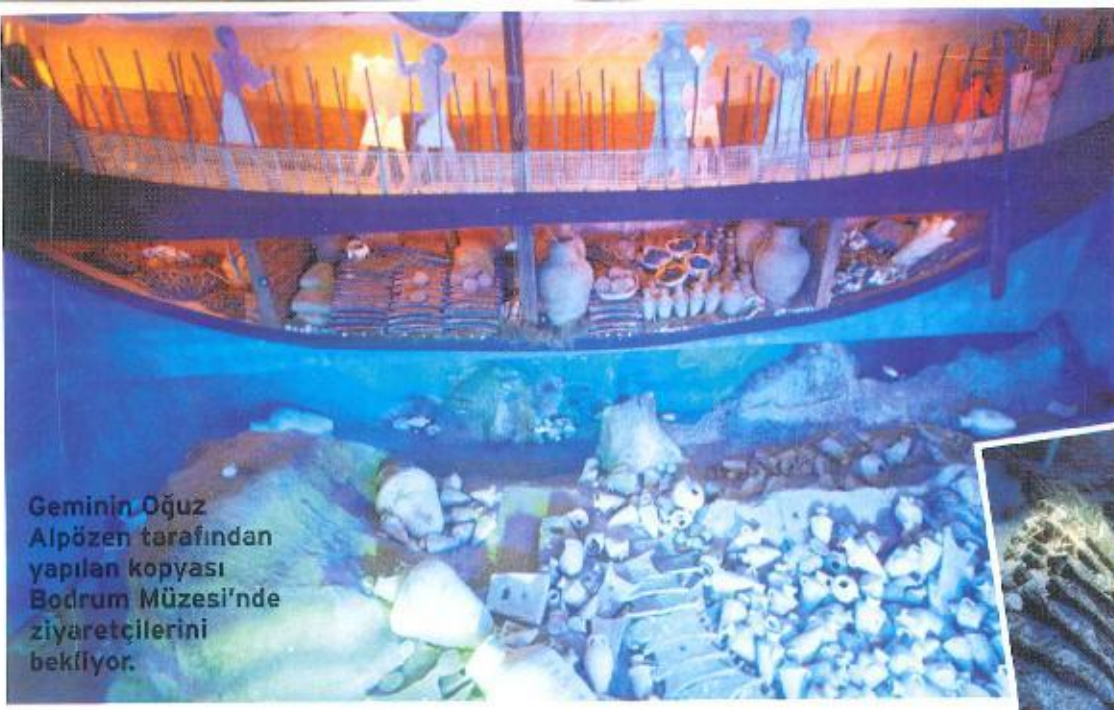


Tüp bilgileri



Dekompresyon

Diğer özelliklerini görmek için: www.oceanicww.com



Geminin Oğuz Alpözen tarafından yapılan kopyası Bodrum Müzesi'nde ziyaretçilerini bekliyor.



Batıktan çıkan altın objeler arasında kolye uçlarından bileziklere kadar birçok mücevher var.

ler alınmıştı. Acil durumda yüzeyle iletişimi sağlayan ve yedek bir hava kaynağı olarak kullanılan sualtı telefon kulübesi, kazı alanının etrafındaki çeşitli noktalara konmuş donanımlı yedek tüpler ve akıntıda gemiye dönüşü kolaylaştıran kılavuz ipler bu önlemlerden bazılarıydı. 11 yıl süren kazının sonunda 50 metrelik dalış derinliği ortalamasıyla ve bu güvenlik önlemlerinin de yardımıyla, herhangi bir dalış kazası olmadan 22.400'den fazla dalış gerçekleştirilmişti.

Bunca dalışın sonucunda gemiden ne elde edilmişti? Bakır, kalay cam ve reçineden oluşan hammaddeler bugüne dek bulunan Geç Tunç Devri'ne ait en büyük koleksiyondur. Batıktan, Kenanlılara özgü olduğu düşünülen, taşımayı ve hayvana yüklemeyi kolaylaştıran dört tulumaklı dikdörtgen kalıplar şeklinde taşınmakta olan tam on ton bakır ve bir ton kalay külçe çıkarıldı. Bu miktarlardaki hammaddenin önemi sadece büyüklük olarak Akdeniz'de başka bir eşinin olmamasından değil, aynı zamanda arkeolojik olarak ender

rastlanan bir buluntu olmasından da kaynaklanıyor çünkü böyle beklenmedik kazalar haricinde, çoğu arkeolojik kalıntı yüzyıllar sonrasına işlenmiş halde geliyor. George Bass'a göre bu hammaddelerin bulunması, Uluburun'a kadar olan dönemde hakim olan Tunç Çağı'nda Mikenlilerin deniz ticaretinin tek hakimi oldukları teorisini çürütür nitelikte çünkü bu geminin bir Kenan limanı olan Ugarit'ten kalkmış olma olasılığı hayli yüksek ve bu tarzda kalıplanan külçeler yalnızca Kenan kaynaklarında bulunabiliyor. Tonlarca ham haldeki bakır ve kalayın ticaretini yapıyor olmaları Kenanlıların da dönemin deniz ticaretinde ne denli önemli bir yere sahip olduklarının kanıtı. Bugüne kadar bu önemin anlaşılamamış olmasının sebebi ise diğerlerinden aldıkları mallara karşılık Kenanlıların onlara hammadde vermesi ve bu hammaddelerin de işlenip günümüze dek saklanamamış olmaları.

Gemiden çıkarılan bir diğer işlenmemiş madde türüyse kobalt mavisi, turkuaz ve mor renklerdeki 175 adet

cam külçeydi. Yapılan kimyasal analizler cam külçelerin bilinen en eski örnekler olduğunu, daha önceden çıkarılmış buluntularla yapılan karşılaştırmalarsa, bu külçelerin büyük olasılıkla Mısır'ın Amarna bölgesinde üretilmiş olduğunu ortaya çıkarmış. Bunun dışında içleri boncuk, zeytin ve yabani bir fıstık çeşidinden üretilmiş bir tona yakın

'menengiç' reçinesiyle dolu 149 adet Kenan amforası da Uluburun'un zengin kargosundan çıkan buluntuların arasında yer alıyor. Bulunan cam boncukların karşılaştırmalı analizi yapılırken, kökenlerinin yalnızca Suriye, Filistin, Mısır gibi yakın çevreler olmadığı anlaşılmış. Baltık kökenli kehribar boncuklar bulunması, o dönemlerde ticaret ağının sanıldan çok daha geniş bir alana yayıldığına göstergesi olarak kabul ediliyor.

Geminin bir Doğu Akdeniz limanından kalktığı ne kadar büyük bir olasılıksa, yolunun üzerindeki Kıbrıs'a uğrayıp Kaş'a doğru geldiği de o kadar büyük bir olasılık kazı sonrası çalışmalarını yürüten arkeologlara göre. Çıkarılan bakır külçelerin Kıbrıs madeniyle uyum sağlamasının yanı sıra, pithoi olarak adlandırılan devasa küplerin içinden çıkan çeşitli şekillerdeki çömleklerin de Kıbrıs işi olduğu kesinlik kazanınca, geminin Kıbrıs'a uğrayıp, bazı malları bu maden ve çömleklerle takas ettiği düşüncesine neredeyse kesin gözüyle bakılmaya başlanmış. Pithoi'nin çanak-çömlek taşımak için kullanıldığına da ilk kez Uluburun kazısında uzmanlar bu büyük küpü kaldırma balonuyla çıkarmaya çalışırken içinden çömleklerin dökülmesi sayesinde şahit olunmuş.

Bu tarz hacmen ve arkeolojik değer açısından büyük buluntuların dışında, yüzlerce değişik şekillerde terazi ağırlığı, ok, mızrak uçları, hançerler, balta, olta ağırlıkları da gemide bulunanlar arasında. Bu genellikle kişisel olduğu tahmin edilen buluntuların kökenlerinin Kenan ve Miken karışık olması arkeologlara mürettebatın da çok uluslu olabileceğini düşündürüyor.

Tüm bu ticari değeri yüksek malla-



Mürettebata ait olduğu düşünülen tanrıça heykeli (a), dünyanın bilinen ilk kitabı (b), koç şeklindeki bardak (c) ve Kraliçe Nefertiti'nin skrabesi.

rın yanı sıra Uluburun, satış amacı dışında olan, ya mürettebatın şahsi değerli eşyası olarak ya da büyük bir yöneticiye veya bir krala armağan olarak verilmek üzere taşınan çeşitli süs eşyaları, heykelcikler ve takıları da yanında gölürmüştü batarken. İki elinde birer ceylan tutan tanrıça şeklindeki altın bir pandantif (kolye ucuna takılan takı) muhtemelen Kenan bereket tanrıçası 'Astarte'nin tasviriydi. Başka bir altın pandantifse kanallarında kobra yılanları taşıyan bir şahin şeklindeydi ve Kenan tasarımlarıyla benzerlik gösteriyordu. Bu mücevherleri gölgede bırakacak başka bir buluntu ise altın bir kadehti ve ayinlerde kullanılan ve içlerine kutsal sıvılar konan kadehlere benziyordu. Altından yapılmış buluntulara bir yenisi (altın bir mühür) eklendiğinde çok da önemsenmemesine rağmen, üzerindeki Mısır çivi yazısı deşifre edildiğinde Uluburun gemisinin değerinin büyüklüğü bir kez daha anlaşılmıştı: Bu bulunan kraliçe Nefertiti'nin kişisel skrabesiydi (eski Mısırlıların kutsal saydığı bokböceği şeklindeki uğurlu taş). Firavun Ahenaton'un karısına ait bu skra-be, batıkta hurda altınların olduğu bölümde bulunduğuna göre, Cemal Pulak, geminin bu hükümdar ailenin tahttan inmesinden sonra batmış olduğuna kesin gözüyle bakıyor. Böylesine değerli eşyaların bulunması bu geminin sıradan bir ticaret gemisinden çok daha fazlası olduğunu düşündürüyor ve belki de bunun bir kraliyet armağanı olması ihtimalini akıllara getiriyor. Pulak'a göre, bu kadar fazla ve değerli yükü ancak bir Tunç Çağı kralı ya da üst düzey yöneticisi bir araya getirebilir.

1994'te işin sualtı kısmı bittiğinde Uluburun Batığı'nda çalışanları çok daha zorlu ve uzun bir iş bekliyordu, çıkarılan 20.000'e yakın parçayı eski hallerine olabildiğince benzetmek, kimyasal analizlerle bu parçaların yaşlarını, karşılaştırmalı analizlerle kökenlerini belirlemek ve sonuç olarak yüzyılların bir Tunç kralı yerine insanlık tarihine hediye ettiği bu muhteşem gemiyi ve hikayesini orjinaline en uygun biçimde yeniden inşa etmek... Konusunda uzman yüzlerce insanın uğraşları ve Bodrum Sualtı Arkeoloji Müzesi müdürü Oğuz Alpözen'in katkıları sonucu Uluburun gemisinin güvertesi 33 yüzyıl sonra, 2000 yılında tekrar insan sesleriyle çınlıyor ve 3300 yılın inadına, tüm güzelliklerini ziyaretçilerle paylaşıyor.

Dünyanın bilinen en eski batığını yeniden su yüzüne çıkarılması arkeologlarca tam olarak bitirildikten sonra, "360 Derece Araştırma Grubu" tekrar suya indirmeye karar vermiş Uluburun'u. Arkeolog Osman Erkut öncülüğündeki bu grup, Uluburun gemisini 15 metre boy ve 5 metrelik eniyle aslına uygun olarak çivi kullanılmadan, o yüzyılın tekniği olan "geçme sistem" ile Urla'da inşa etti. 12 Mart 2005'te İzmir'de suya indirilen Uluburun II, Mart sonunda İstanbul'da Rahmi Koç Müzesi'ne, Mayıs'ta da Marmaris'e gitti. Uluburun II, 3300 yıl önce Kaş'ın derinliklerinde son bulan ilk geminin antik rotasını Kıbrıs, Suriye, İsrail, Mısır, Girit, Rodos ve Bodrum'a giderek tamamlayacak.

National Geographic tarafından 20.

yüzyılın en önemli on buluşundan biri olarak seçilen Uluburun Batığı'nın hikayesi aslında burada anlatılardan çok daha fazla ayrıntıyı barındırıyor. Ayrıntılarda gizli olan binlerce yıllık gerçekler de sualtı arkeolojisi sayesinde gün ışığına çıkıyor. O hepimizin çok sevdiği derin maviliklerse, büyük olasılıkla hala bir çün onları keşfedecek bir dalgıcın heyecandan artan kabarcıklarıyla karşılaşmayı bekleyen yüzlerce batık, yüzlerce ayrıntı ve yüzlerce tarihi gerçeği saklamaya devam ediyor.

Kaynaklar

- Bass, G. F.** "Bilinen En Eski Batıktan Çıkan Tunç Çağı'nın İhtişamı." National Geographic Türkiye. No.7, Kasım 2001.
- Bass, G. F.** Su Altında Arkeoloji: Bir Arkeoloğun Türkiye Macerası. İstanbul: Homer Kitabevi, 2003.
- Pulak, C.** "The Shipwreck at Ulu Burun, Turkey: 1992 Excavation Campaign." The INA Quarterly. 19; 4, 1992.
- Pulak, C.** "The Shipwreck at Ulu Burun, Turkey: 1993 Excavation Campaign." The INA Quarterly. 20; 4, 1993.
- Pulak, C.** "1994 Excavation at Uluburun: The Final Campaign." The INA Quarterly. 21; 4, 1994.
- Pulak, C.** "Üç Bin Üç Yüz Yılın Tanığı." National Geographic Türkiye. No.7, Kasım 2001.
- Tufanlı, Turan.** Denizlerimizdeki Tarih: Türkiye'nin Sualtı Hazinelei. İstanbul: Yapı Kredi Yayınları, 1999.



Uzaktan Komutalı Sualtı Araçları

Onlar, su üzerindeki güvenli ortamlarında komutlar gönderen operatörlerinin emrine amade, günümüzde sualtında tehlikeli derinliklerde ve ortamlarda hertürlü işi yapmaya hazır.

Denizler her zaman bilinmezi barındıran, merak uyandıran ve keşfetme isteğimizi belki de en çok kamçılayan yeryüzü parçası. İnsanoğlu bu bilinmezi çözmek için tarih boyunca çabalamış, çeşitli çözümler üretmiştir. Sualtı ilkin, salt kendi imkanlarıyla bu tutkunun peşinden giden serbest dalıcıları sevgiyle kucaklamış, onları nimetlerinden cömertçe faydalandırmıştır. Ne var ki, insanoğlu bu şekilde devam ederse binlerce metre derinlikteki okyanusların çok küçük bir bölümünü keşfedebileceğini fark etmiş olacak, teknolojiyi yardıma çağır-mış. Leonardo da Vinci'nin ilk sualtı tasarımlarından görece uzun bir süre sonra, denizaltılarla inmiş insanoğlu derinlere Jules Verne'den feyz alarak, Sualtındaki süresini uzatabilmek adına çanları üremiş, sualtı habitatları diye isimlendirdiği evleri kurmuş. Sırf

olabildiğince derine gidebilmek için yarım tona yaklaşan ağırlıklarına ve kullanım zorluklarına rağmen bir-atmosfer elbiselerini giymiş. Nihayetinde regülatörle ve çok sonraları rebreatherla sualtındaki özgürlük yeni bir boyut kazanmış. Belki bizler gelecekte ciğerlerimize oksijence zengin bir sıvı dolduracak; hem sualtında kalma süremizi, hem de inebildiğimiz de-

rinlikleri hayal gücümüzün sınırlarının ötesine taşıyacağız, kim bilebilir ki... Üretilen teknolojilerin çıkış noktaları bazen başka amaçlar doğrultusunda oluşmuş olsa da, biz iyi niyetimizi koruyalım ve derinlerin özlemini giderme çabasının ve keşfetme tutkusunun sonuçları olarak kabul edelim yeni buluşları.

Bu sayımızda sizlerle paylaşacağımız araştırma konumuz Uzaktan Komutalı Sualtı Araçları (ROV-Remotely Operated Vehicles, İng.), bizzat ulaşamadığımız derinliklere gönderdiğimiz ve güvenle gerçekleştiremeyeceğimiz görevlere koştığımız teknoloji harikaları, robot elçilerimiz. İnsanoğlunun sualtı serüveninin hangi noktasında yer alıyorlar bilemiyoruz; ancak geçmişte üretilenlere göre, bize çok daha geniş ölçekte bilgi ve fayda sağladıkları su götürmez bir gerçek.

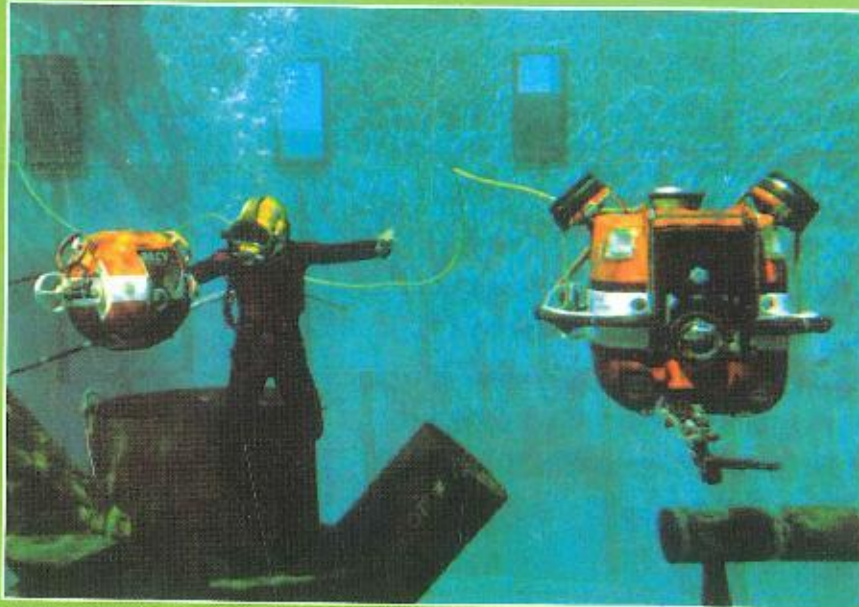
Uzaktan komutalı sualtı araçları, göbek kordonu (Umbilical, İng.) denilen kabloyla yüzeydeki güç ve kontrol ünitelerine bağlı, çelik halatlardan oluşan bir vinç sistemi ile suya indirilen ve sudan çıkarılan, sualtında görüntü almaktan petrol boru hattı döşenmesine kadar, insanların gerçekleştirebileceği ve gerçekleştiremeyeceği her türlü görevi üstlenen pratik, ekonomik ve gelişkin sualtı robotlarıdır. Dalgıçların güvenle çalışamayacağı derinliklerde, radyoaktif alanlarda, mayın taramalarında, fay hatlarında, hatta sağlık açısından sakıncalı olabilecek lağım incelemelerinde, ROV'lar ağır yüklerle daracık alanlara girip çıkarak başarılı işlere imza atıyorlar.

ROV'ların yararları ve üstünlükleri saymakla bitmez. Derinlere yollanan dalgıçların yaşam destek ünitelerine ve pek çok pahalı donanım ihtiyacıları varken, ROV'lar çok daha uzun süre sualtında kalabilmekte ve dalgıçlar gibi su, tuvalet, yemek, oksijen ve belirli basınç değerlerinin sağlanmasına gerek duymamaktadırlar. Bu bağlamda, ROV'lar aynı zamanda oldukça ekonomiktirler. ROV'ların zaman tasarru-

Akademik çalışmalarda kullanılan bir örnek toplama ROV'u



RCV 225
(solda)
RCV 150
(sağda)



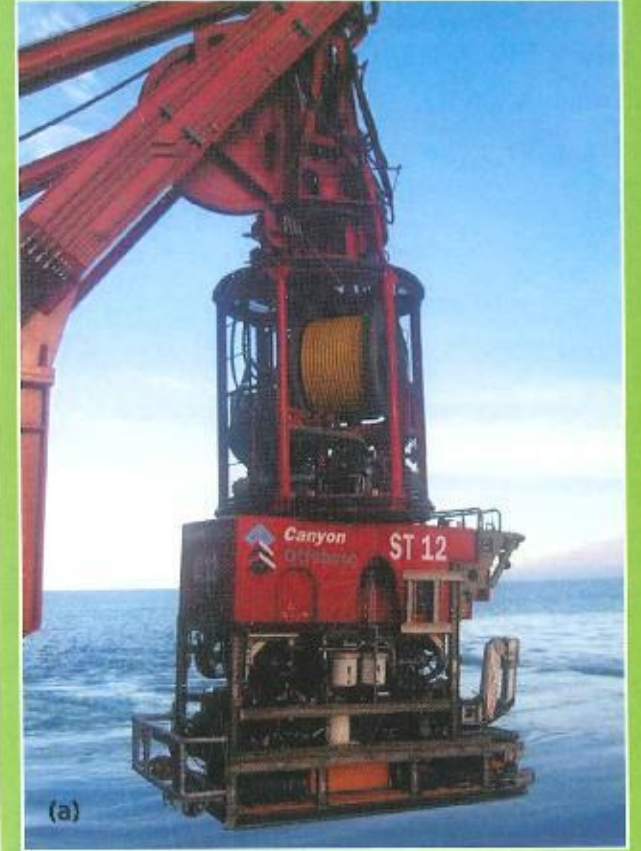
fu konusundaki ciddi getirileri, akademik çalışmalarda da ROV kullanımındaki artışı açıklıyor. Örneğin sualtı arkeolojisinde, zamanın yarısından fazlasını veri toplama, ölçüm, haritalama ve görüntüleme gibi işler almakta. ROV'larla birlikte geliştirilen diğer teknolojilerin bu tip çalışmalarda aktif şekilde kullanımı hem bütçe harcamalarını, hem ekipteki dalgıç sayısını, hem de harcanan zamanı kayda değer şekilde düşürmektedir. ROV'ların ekonomik, güvenli ve pratik oluşları, mayın taraması, sahil denetlemeleri ve bomba araştırmaları gibi askeri amaçlar doğrultusunda kullanımlarını arttırmıştır. Örneğin Körfez Savaşı sırasında 39 milyon dolarlık bir bütçe sadece mayın tarama ve yoketme ROV'una ayrılmıştır. Benzer şekilde akademik çalışmalarda örnek toplama, canlıların doğal habitatlarında izlenmeleri, çevresel koşulların gözlemlenmesi ve sıcak su çıkışlarının tespiti gibi pek çok ekolojik araştırmada da ROV'lerden geniş ölçüde fayda sağlanmaktadır.

ROV'ların ilk ortaya çıkış aşaması biraz bulanık; ancak bu konuda önemli çalışmaları olan birkaç isim var ki değinilmeyi kesinlikle hak ediyorlar: 1864 yılında Programlanmış Sualtı Aracı (PUV, Programmed Underwater Vehicle, İng.) adıyla ilk torpidoyu üreten Avusturyalı araştırmacılar Luppis ve Whitehead ile 1953 yılında Poodle adı verilen kabloyla yüzeye bağlı ilk ROV'u üreten Dimitri Rebikoff. Bilindiği üzere teknolojik gelişmelerin çoğu ilhamını askeri gereksinimlerden alır. ROV'ların operasyonel boyut kazanması da, Amerikan Donanması'nın tatbikatları sırasında kaybolan ordu donatım malzemelerini bulmak amacıyla geliştirdiği Kablo Kontrollü Sualtı Araçları (Cable Controlled Underwater Vehicle-CURV, İng.) sayesinde gerçekleşmiştir. 1966'da, İspanya'daki bir uçak kazasında kaybolan hidrojen bombasının 920 metre derinlikten CURV I yardımıyla çıkarılmasının ardından CURV II, CURV II-B, CURV II-C üretilmiştir. ROV'lar 1972 yılında, İrlanda açıklarında batan Pisces III denizaltı mürettebatının CURV III yardımıyla kurtarılmasının ardından dünya kamuoyu tara-

fından tanınmıştır. Bu olay aynı zamanda sualtı robotlarının ticari anlamda da gelecek vadettiğini göstermiş ve birçok firma zaman kaybetmeden sualtındaki petrol boru hattı platformlarında veya sualtı telekomünikasyon kablolarının döşenmesinde kullanılmak üzere, ihtiyaca göre çeşitli ebat ve performansa sahip ROV'lar üretmeye başlamıştır. Amerika Birleşik Devletleri'nde HydroProducts firması tarafından üretilen RCV 225 ve RCV 150, ticari ROV'ların ataları olarak gösterilebilir. ROV'lar yüzeye bağlı oldukları için kaybolmaları imkansız gibi görünse de RCV'lerin üretildiği 1970'li yıllarda, bu aletlerin kullanımlarında en büyük sorunu görevini tamamlayan ROV'ların yüzeye geri döndürülmesi oluşturmuyordu. Hatta en başta üretilen ROV'ların birçoğu suya ilk indirilişlerinde trajikomik bir şekilde kaybedildi.

24 saat aralıksız bir çalışmanın sadece dört saatinin verimli bir şekilde değerlendirilebildiği o zamanlardan günümüze çok şey değişti. Görüntü elde edebilmek için yerleştirilen bir iki video kameranın platformu olmaktan öteye gidemeyen ROV'ların yerini artık dev sonarlar, manipülatörler, akustik test cihazları, kaldırma ve delgeç taşıyan tonlarca ağırlıktaki ROV'lar ile hassas işler yapabilen, köpekbalıklarının arasına sinsice ve sessizce karışabilen ekmek sepeti boyutlarındaki robotçuklar aldı. Kıyı mühendisliğinde platformların kurulum ve denetlenme aşamalarında, zeminin inşaatı uygunluğunun belirlenmesindeki ön araştırmalarda, oşinografik ölçümlerde ROV'lar bugün vazgeçilmezdir. Petrol boru hatlarının kurulumundaki sondaj işlemleri ile telekomünikasyon kablolarının döşenmesi ve tamirat süreçleri, tonlarca ağırlıktaki ROV'lar sayesinde gerçekleştirilir. Bu tür yapılarda korozyonun etkilerinin ve biyolojik çökme gibi oluşumların gözlemlenmesi, olası sızıntıların denetlenmesi, tüm bu yapıların temizlenmesi ve güvenliğinin sağlanması, vakumlayıcı ve taşıyıcı güçlü mekanik kollara sahip ROV'lar tarafından yapılır.

Temel olarak ROV'lar yüzerlik ele-



Bir vinç yardımıyla suya indirilen ROV'lar (a), sualtı kabloları (b), bakım-onarım (c) ve montaj (d) işlerinde kullanılırlar.



Hydro Product
firmasının RCV 225'i
deniz denemelerinde



deneyim isteyen oldukça güç bir iştir. ROV mürettebatı; ROV amiri, ROV pilotu ve yardımcı pilotu olmak üzere genellikle üç kişiden oluşur. Amir, rüzgar, dalga, akıntı gibi değişkenleri hesaba katarak ROV'un olabildiğince güvenli ve düzgün bir şekilde suya indirilmesini sağlar. ROV pilot ve yardımcı pilotu, ROV'un kontrolünden, manipülatörlerin ve sonarların bakım ve onarımından sorumludur ve onlardan düşük görüşlü sularda dahi ROV'u başarıyla yönetebilme yetisine sahip olmaları beklenir. ROV mürettebatı olabilmek için resmi olarak kabul görmüş ve standartları belirlenmiş bir eğitim sürecinin varlığından söz etmek mümkün değil ancak dünyanın pek çok ülkesinde bu aletlerin kullanımıyla ilgili kurslar açan pek çok okul bulunmaktadır. Bir ROV operatörünün karşılaşılabileceği en sevimsiz olay şüphesiz, ROV kordonunu dolaştırmak ya da ROV'u kaybetmek. Neyse ki, akustik radarlar, magnetometreler ve sonarlar onların sualtında çabucak bulunmasını sağlarlar. Ayrıca ROV'un dış kaplamasının parlak rengi ve pozitif yüzerliği de buna yardımcı olur.

Görünen o ki, arkeolojiden mühendisliğe, akademik araştırmalardan arama kurtarma çalışmalarına kadar birçok alanda kullanılan uzaktan komutalı sualtı araçları, gelecekte yerlerini Otonom Sualtı Araçlarına (AUV-Autonomous Underwater Vehicles, İng.) bırakacaklar. ROV'lardan farklı olarak yüzeyle bağlı olmadan çalışan AUV'lar, teknoloji ilerledikçe, umarız, kendi bünyelerinde tonlarca ağırlığı kaldırmaya yetecek gücü depolayacak ve kablolarla bağımlı olmadan yüzeyle iletişim sağlayabilecekler. Belki de o zaman insanoğlu doğaya karşı savaşında büyük bir adım daha atmış olacak ve daha da özgür bir şekilde onun sırlarını keşfetmeye devam edecek.

Kaynaklar

<http://www.rov.net/>

<http://www.rov.org/>

<http://www.seaworks.co.nz>

<http://rovworld.com>



Titanic batığından
görüntü alan Hercules



manları, suya indirme sistemleri ve çerçeve olmak üzere üç bölümden oluşur. Plastikten alüminyuma kadar çok çeşitli malzemeden üretilen çerçeve, ROV'un iskeletini oluşturur. Çerçevenin yapısını oluşturan malzeme en az ağırlıkla en yüksek dayanıklılığı elde edebilecek şekilde belirlenir. Mekanik ve elektronik aksamalar ile itme ekipmanları, tüm görüntüleme cihazları, ışıklandırma donanımları, bilimsel sensörler, sonarlar, magnetometreler, örnek toplayıcılar, manipülatörler ROV'un çerçevesine oturtulur. ROV'ların yüzerlikleri çok önemlidir ve genellikle nötr olmaları tercih edilir, çünkü aletin nötr olduğu durumda hem manevra kabiliyeti artar hem de itme sırasında uygulanması gereken güçten kazanç sağlanır; ancak bazı durumlarda ROV'ların biraz ağır ya da hafif olmaları istenebilir. Örneğin arkeolojik bir çalışmada kullanılan ROV'un pozitif yüzerliğe sahip olması dipten sediment kalkmasının önlenmesi ya da tarihi esere zarar verilmemesi açısından önemlidir. Öte yandan akıntılı suda iş yapacak ya da kablo döşeyecek ROV'un biraz ağır olması tercih edilir. Sualtında yüzerliği sabit olması istenen ROV'larda sentetik köpük kullanılır, değişken yüzerlik ise hava tankları ve regülatörlerden oluşan sistemlerle sağlanır. Bu tür ROV'lar genellikle deniz dibinden bir şey çıkarmakta kullanılır.

Teknoloji ilerledikçe ROV'ların kullanımı kolaylaşmıştır, ancak bir ROV'u üç boyutlu ve yabancı bir ortamda yönlendirebilmek, uzun yıllara dayalı



Rüzgarın kızı Alcyone



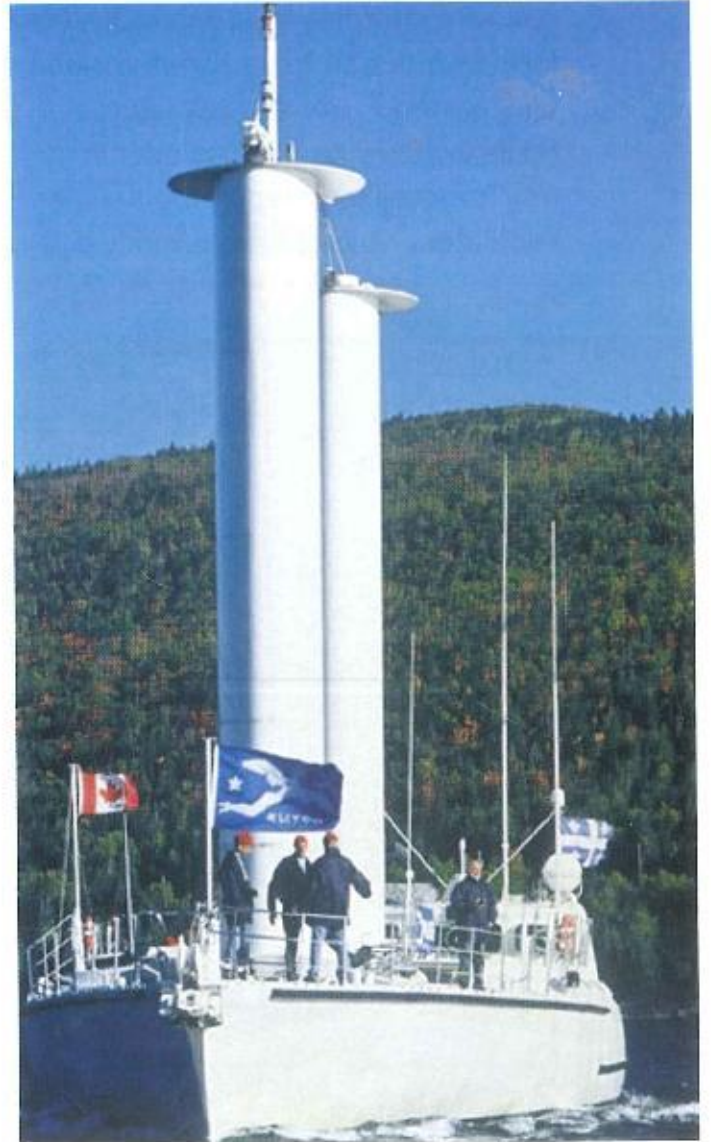
1951 yılından itibaren araştırmalarını Calpyso teknesi ile yürüten Cousteau, 70'li yılların sonunda yeni bir araştırma gemisine ihtiyaç duymaya başladı. Yenilikler ve buluşlarla bilim dünyasında öne çıkan Cousteau Society, yeni gemisinin de aynen ilk göz ağrısı Calypso gibi teknolojisi ve tasarımı ile gelecek nesil gemilere öncülük etmesini istiyordu. İşte tüm bu sebeplerden Jacques-Yves Cousteau, 1980 yılında Prof. Lucien Malavard ve Dr. Bertrand Charrie önderliğinde kurduğu ekiple sıradan güç kaynaklarından farklı bir mekanizma ile çalışan bir gemi tasarlamak üzere çalışmalara başladı.

Ekip tasarlanacak teknenin hem artan çevre kirliliğinin önüne geçmesini, hem de ekonomik yönden tasarruf sağlamasını istiyordu. Temiz, ucuz ve geri dönüştürülebilir bir enerji kaynağı olan rüzgar enerjisinden yararlanmaya karar verildi. Cousteau ve ekibi ilk olarak, 1924 senesinde Alman bilim adamı Anton Flettner'in geliştirdiği 'Buckau' isimli gemide kullanılan, daha sonra çeşit-

li bilim adamları tarafından defalarca geliştirilmeye çalışılmasına rağmen başarısız olan, teknenin gövdesinde yerleştirilen dönen metal silindirler içinde oluşan hava akımından faydalanma fikrinin üzerine yoğunlaştı. Bu tip gemilerin çalışma prensibi Magnus Etkisi'ne dayanıyordu.

Hareket Mekanizması- Çalışma Prensibi

Peki bu etki Alcyone'u nasıl hareket ettiriyordu? Alcyone hareketini uçak kanadının tasarımının, yelkenlerin hareketine yol açan aerodinamik prensipleri ile birleşmesinden almaktaydı. Uçağın kanadının şekli sebebiyle kanadın üstünden akan hava, altına göre daha hızlıdır ve bu hız farkından dolayı kanadın üstünde altına göre daha düşük basınç oluşur. Bu basınç farkı da uçağın yukarıya kalkmasını sağlar. Alcyone benzeri teknelerde ise bu basınç farkı, teknenin orta çizgisi üzerine yerleştirilen büyük silindir direklerin dönüş hareketinden dolayı oluşmaktadır.



Anton Flettner (1885-1961) satın almış olduğu, Buckau isimli tekneye 50 feet (15.26 metre) boyunda iki adet silindir monte etti. Elektrik vasıtasıyla bu silindirlere dönme hareketi verdi, bu dönme hareketi 90 derece açı ile gelen rüzgarlarla birleşince, geminin ileriye doğru hareket etmesini sağladı. Daha sonra adı Baden-Baden olarak değiştirilen bu gemi Avrupa'da yapılan testlerden sonra, ilk seferinde Atlantik Okyanusu'nu başarıyla geçip 9 Mayıs 1926'da New York'a ulaştı. Böylelikle Flettner, Magnus etkisinin bir gemiyi başarılı bir şekilde hareket ettirebileceğini en güzel şekilde kanıtlamış oldu. İlk zamanlarda yelkencilik tarihinde çok önemli bir adım olarak gösterilen bu başarı, daha sonra silindirlerin hareketinin yarattığı titreşim ve titreşimin yol açtığı hasarlar sebebi ile klasik yelkenlerin yerini alamadı. Baden-Baden teknesi de 1931 yılına Karayipler'de karşılaştığı bir fırtına sonucunda battı.



Silindirin döndüğü yönde hava akımı silindir yüzeyini takip etmekte ve bu yönde oluşan alçak basınç sonucu rüzgara 90 derece açı ile hareket sağlanmaktadır. Alcyone'un tasarımcıları ise bu iki mekanizmayı başarılı bir şekilde birleştirmeyi başararak, aynı ebatlardaki klasik yelkenlere nazaran üç kat daha fazla kuvvet kazanmışlar. Alcyone'da silindir direklerin yerine uçağın kanadına yakın, silindire göre daha basık bir şekilden faydalanılmıştır. Turbosail adı verilen bu patentli tasarım, teknenin ortasına yerleştirilen içi boş direklerden, direklerin tepesinde bulunan vantilatörden ve direğin yan alanlarında bulunan hava kanallarından oluşmaktadır. Benzeri teknelerde direklerin yüzeyinde oluşan etkinin aynısı Turbosail'lerin tepesinde bulunan vantilatörlerden çekilen havanın, dire-

ğin yan alanlarından boşaltılması sonucunda yaratılmaktadır. Rüzgarın Turbosail'ler yüzeyinde izlemesi istenilen yol, yan alanlardan çekilen hava tarafından tetiklenmekte ve oluşan basınç farkı ile tekne rüzgara 90 derecelik bir açı yaparak hareket kazanmaktadır. Direkler uygun rüzgarı yakalamak üzere rüzgara doğru dönebilmektedirler. Turbosail'in tepesinde bulunan vantilatör yukarıdan çekilen havanın miktarını, dolayısıyla da içerideki havanın hızını, oluşan türbülansı, rüzgarın şiddetini ve teknenin hızını kontrol etmektedir.

Uzunluğu 31,1 metre, genişliği 8,9 metre, ve su kesimi 2,34 metre olan Alcyone 14 knot hızla yol alabilmektedir. Deniz suyunun tahribatını en aza indirmek ve aynı zamanda hafif ama dayanıklı bir yapı sağlamak için Alcyone'un gövdesinde Cegedur-Pechiney tarafından tasarlanan 5085 H111 tipi



özel bir alüminyum alaşımı kullanıldı. Geminin gövdesinde bulunan Cousteau-Pechiney tasarımı iki adet Turbosail'in yüksekliği ise 10,2 metreye ulaşmaktadır.

Cousteau society'nin diğer araştırma gemisi Calypso gibi yüzer bir laboratuvar ve görüntüleme üssü olarak tasarlanan Alcyone'un bütün sistemleri otomatik olarak kontrol edilebilmektedir. Önceden belirlenen rotalarda, değişen rüzgar ve hava şartlarına kendi kendini ayarlayarak mürettebatsız bir şekilde hareket edilebilecek şekilde tasarlanmıştır. Çok fonksiyonlu bilgisayarlar ve grafik arayüzlerden oluşan kumanda merkezinde 21 elektronik, elektromanyetik ve hidrolik kumanda ve bu kumandaları besleyen 43 adet dijital ve analog sensör bulunmaktadır. Ayrıca 'DVonSal' sistemi ile elde edilmiş olduğu bilgileri ve görüntüleri internet ve televizyon kanalları ile tüm dünyaya anında iletebilmektedir.

Rüzgarın Kızı

Alcyone'un ismi tıpkı Cousteau Society'nin ilk araştırma gemisi olan Calypso'nun ismi gibi Yunan mitolojisi-





ne dayanıyor. Rüzgarların tanrısı Aeolus'un kızı olan Alcyone, Yunan mitolojisinin yarı-tarinçalarından biridir, bazen Calypso'nun kardeşleri olarak bilinen Pleiades'ler içerisinde de anılmaktadır. Efsaneye göre kocası Ceyx'i bir deniz kazasında kaybedince, Alcyone kendini denizin soğuk ve derin sularına bırakmış. İki aşığa acıyan Yunan tanrıları onları birer balıkçıla çevirmiş. Daha sonra Alcyone, yuvasını deniz kenarında kurunca dalgalar yuvaya zarar vermeye başlamış, bunun üzerine rüzgarların tanrısı Aeolus, Alcyone'un üreme döneminde rüzgarları bir hafta boyunca durdurmuş. Bu yedi güne daha sonraları Halcyon günleri adı verilmiş. Cousteau, ikinci araştırma gemisine böyle bir efsane'nin kahramanı olan



rüzgar tanrısının kızının adını vermiş.

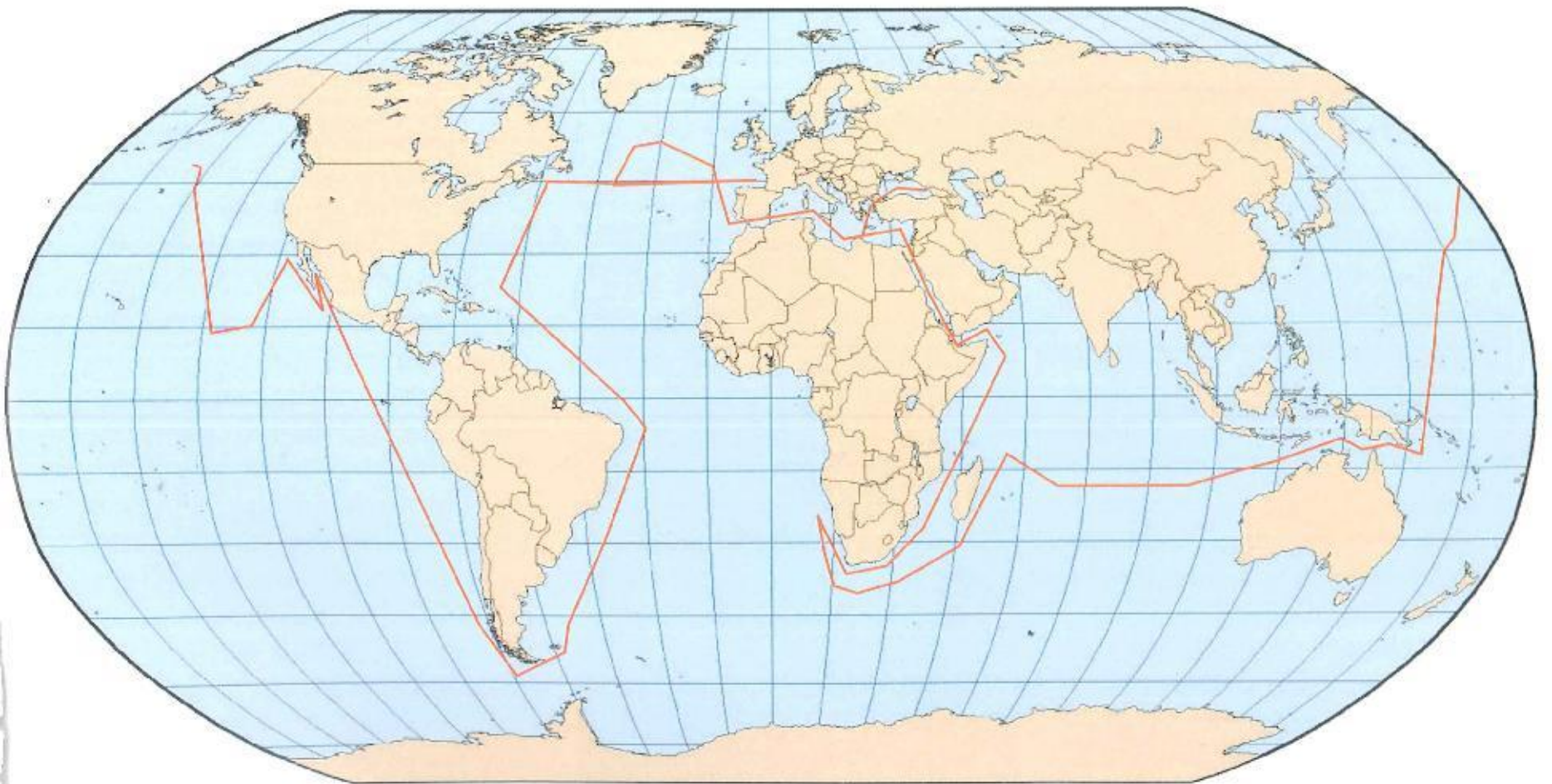
Alcyone'un logosu da yine Calypso'nun logosunun tasarımcısı Luc-Marie Bayle tarafından tasarlanmış. Alcyone'un balıkçıla dönmesini simgeleyen logoda ayrıca Pleiades yıldız grubunun içinde yer alan Alcyone'u simgeleyen bir yıldız bulunmaktadır.

Alcyone'un Serüvenleri

Yapımı tamamlandıktan sonra ilk seferini 1985 yılında ana limanı olan La Rochelle limanından New York limanına Atlantik Okyanusu'nu geçerek yaptı. New York limanında büyük bir sevgi gösterisi ile karşılaşan Alcyone daha sonra yeni görevi için Amerika kıtasının güneyine, Cape Horn'a gitti. 1986 senesinde Meksika'ya Kortezi Denizi'ne ulaşır, burada bir grup Fin Whale (*Uzun balina, İng.*) beslenmesini gördükten sonra Kaliforniya'nın kanal adalarında bir grup Elephant Seal (*Fil Foku, İng.*) işaretledi. 1988 senesinde Hawai adalarından Alaska'ya kadar kumbur balinaların göçünü izledi. 1989'da Papua Yeni Gine'ye ulaşan Alcyone, 1990 senesinde Avusturalya'da, 1996 senesinde ise Afrika'nın güney batısında bulunan Namibya'da beyaz köpek balıklarını inceledi. 1994 senesinde ise araştırmalarına Madagaskar'da devam etti. Daha sonra Hazar iç denizine doğru yol alan Alcyone beş kişilik ekibiyle beraber 30 Haziran 1998'de bir hafta kalmak üzere İstanbul'a uğradı. Burada son hazırlıklarını yaptıktan sonra Don ve Volga nehirleri üzerinden 40 senedir kapılarını yabancı gemilere

kapatmış olan Hazar iç denizine özel izinler sayesinde girebildi.

Alcyone, 13 yıl süren bu uzun serüveni boyunca hiçbir bakım yapılmadığı için yıpranan Turbosailerine ihtiyacı olan bakımı yaptırmak üzere Kanada üzerinden gittiği ikinci evi Virginia limanında 2000 senesine kadar kaldı. Bakım tamamlandıktan sonra deniz memelilerini araştırmak üzere Lawrance Rivera'ya doğru yol aldı. 2001'de ise 16 senelik yolculuğunun ardından, yelkenlerine ve gövdesine komple bakım yaptırmak ve yeni motorlar takılmak üzere ana limanı olan La Rochelle limanına vardı. Üç sene süren yenileme döneminden sonra serüvenlerine devam eden Alcyone en son 14 Nisan 2005'de Monaco'ya büyük bir tören ile giriş yaptı. Halen "Su yoksa hayat da yoktur" ilkesiyle hareket eden Cousteau Society, araştırmalarına daha hızlı ve verimli bir şekilde devam edebilmek için geliştirilmekte olan yeni tekneleri Calypso II'nin tamamlanması için çalışmalarını sürdürmektedir. Calypso II'de aynı Alcyone gibi normal yelken yerine Turbosail kullanılması planlanıyor. Kim bilir belki de bir gün Cousteau Society'nin bu buluşu klasik yelkenlerin yerini alır.





ALİ ETHEM KESKİN

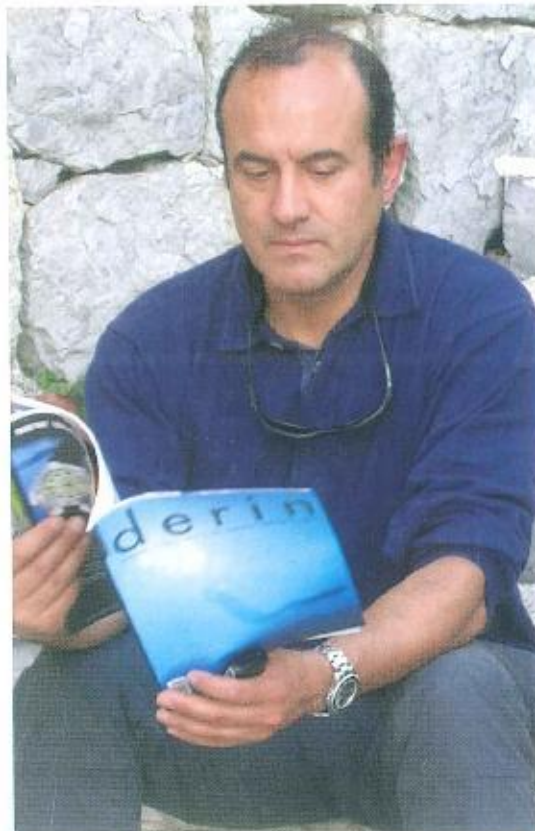


Bu sayımızdaki konuğumuz Ali Ethem Keskin, pek çok yarışmada ödül alarak yurtiçi ve yurtdışında adını duyurmuş saygın sualtı fotoğrafçılarımızdan biridir. University of Birmingham'da Elektrik ve Elektronik Yüksek Mühendisliği öğrenimini tamamlayan Ali Ethem Keskin, bir yandan özel sektörde çalışıyor, bir yandan çeşitli sualtı projelerini yürütüyor. Bir çok dergide yazı ve fotoğrafları yayınlanan sualtı fotoğrafçısıyla Boğaziçi Üniversitesi Mezunlar Derneği havuzu başında gerçekleştirdiğimiz sohbetimize davetlisiniz.

derin: Bir internet sitesindeki röportajınızda bir sözünüz ilgi çekiciydi: "Fotoğrafçılık sadece bir anı yakalamak değil, ona bir anlam yüklemektir." Fotoğraflarınıza anlam yüklemek adına, sualtında nasıl bir kompozisyon oluşturunuz, bunu başarmak adına neler yapıyorsunuz?

A. E. Keskin: Bu dediğim şey, sualtında balıklarla olur. Mesela bir sürünün içine dalmış preditör dediğimiz daha büyük bir balık ve sürüdeki balıkların çaresizlik anı olabilir. Çok ekstrem

fotoğraflar bunlar ama, örneğin Güney Amerika'da sardalyaların göçü vardır. Bu göç sırasında çoğu telef olur. Yunuslar bunların etrafını çevirir, o anda belli bir strateji ile saldırırlar. Balinalar da aynı şekilde onların etrafını çevirir, alttan hava verirler, hava bu balıkları paniğe sürükler. Onların o panik anların-



daki görüntülerini yakalamayı gerçekten çok isterim.

derin: Fotoğrafını çekip tanımladığınız yeni bir tür hiç oldu mu?

A. E. Keskin: Sualtında değil ama su üstünde oldu. Dış dünyayla çok ilgisi olmayan dik bir kanyon var Akdeniz'de. Oradaki bazı çiçek lürleri daha önce hiç görüntülenmemiş, ben gidip birkaç tane endemik çiçeği görüntülemiştim. Yeni tür tanımlamak olmasa da bilinen bazı canlıları ilk defa görüntülediğim oldu ayrıca. Burdur yakınlarında tatlı su kaynağına sahip bir köy vardır. Onbinlerce yıl önce oraları sadece sudan ibaretmiş. Sonra sular çekildikçe bazı canlılar oralarda yaşamaya devam etmiş. Göletler iyice küçülmüş, ama canlılar bir şekilde beslenebilmişler, kendi ekosistemlerini kurmuşlar. Böyle bir gölette yaşayan bir tür balık hakkında bir efsane vardır: Yüzyıllarca önce oradan geçen bir adam hastalandığında ona o balıktan yediyorlar ve adam iyileşiyor, o köyde her şey iyiye gitmeye başlıyor. Bunun üzerine o balıklar tılsımlı ilan ediliyor. Hiç kimse o balıkları ellemiyor, onları avlamıyor. Çok





ları Grubu (MADAG) ile ilişkiniz nasıl başladı?

A. E. Keskin: MADAG aslında Sualtı Araştırmaları Derneği'nin (SAD) bir alt birimi, ben de SAD'ın üyesiyim. Bir gün uçakta Türk Hava Yolları'nın dergisi Skylife'ta Yerköprü isimli bir yer gördüm. Mağaranın içinde dipten bir nehir geçiyor, bir de üstten bir nehir geçiyor, otoban gibi düşünün, turkuaz rengi bir su. Dergide bir şeyler yazılmıştı; ama bana çok gerçekçi gelmemişti. "Bir gün buraya gideceğim." dedim, sonra da gittim. Önce oraya giden, o yazıyı yazan kişiyi buldum, ondan bilgi aldım. Gittik, dört arkadaş kamp yaptık orada hafta sonunda. Gerçekten olağanüstüydü, doğa harikası bir yer. Nehir bir yerden geliyor, sonra kayboluyor yerin altında. Öbür tarafta yukarıdan bir şelale geliyor. Araştırdık, daha önce birileri tünele girmiş, ama Göksu nehrinin bir tarafından girip öbür tarafından hiç kimse çıkmamış. Dünyanın en riskli dalış cinsi mağara dalışıdır, o zaman beni aşıyordu bu olay. Bunun üzerine SAD'a danıştım "Kim bu işi iyi yapar?" diye. Gökhan Türe vardı Toroslar'da projelerde çalışmış biri. O bana bu MADAG grubunu önerdi. Sonra Boğaziçi Üniversitesi Mağaracılık Kulübü ile çalışmış olan, Aslan Mutfak vardır, onu da ekibe kattım. Zor bir projeydi, çünkü oldukça yüksek debiye sahip bir su akıyor dışarı doğru. Dolayısıyla orada bir hat kurmak gerekiyordu, işte o hattın kurulmasında Aslan Mutfak'tan ve Bülent Erdem'den destek aldık. Sene 2001'di. Benim Atlas Dergisi ile çalışmalarım da bu Yerköprü projesiyle başladı. Onlar su üstündeki hat döşeme projesini yaptılar, MADAG ekibi de sualtıyla ilgili kısımlarla ilgilendi. Orada bir sifon geçişi oldu, bir yeraltı kaynağı bulduk. Sadece Göksu nehri değil başka bir nehir daha besliyormuş burayı. Bu çok enteresandı, yerin altında bir nehir bulduk.

derin: Mağara dalışları haricinde batık dalışları da yapıyorsunuz, batıkların içine girerek fotoğraf çekiyorsunuz, örneğin Çamaltı Burnu Batığı...

A. E. Keskin: Ben Çamaltı Burnu Batığı'nın ekibinde yer aldım. Uzun yıllar onların teknik çekimlerini yaptım.

siğ bir yer, küçücük bir gölet, su kaynağı var dibinde. Sırf bu tılsım hikayesinden dolayı hiç kimse o göle elini dahi sokmuyor. Dünyanın başka hiçbir yerinde olmayan o balıkları biz görüntüledik.

derin: Tatlı sulardan açılmışken söz, Kaçkar Büyük Deniz Gölü'nde fotoğraf çekme planlarınız varmış.

A. E. Keskin: Evet, planlıyorum. Onu bu yaz yapacağım, ama orası olmasa bile Karadeniz'de bir dağda buz altı fotoğrafları çekeceğim.

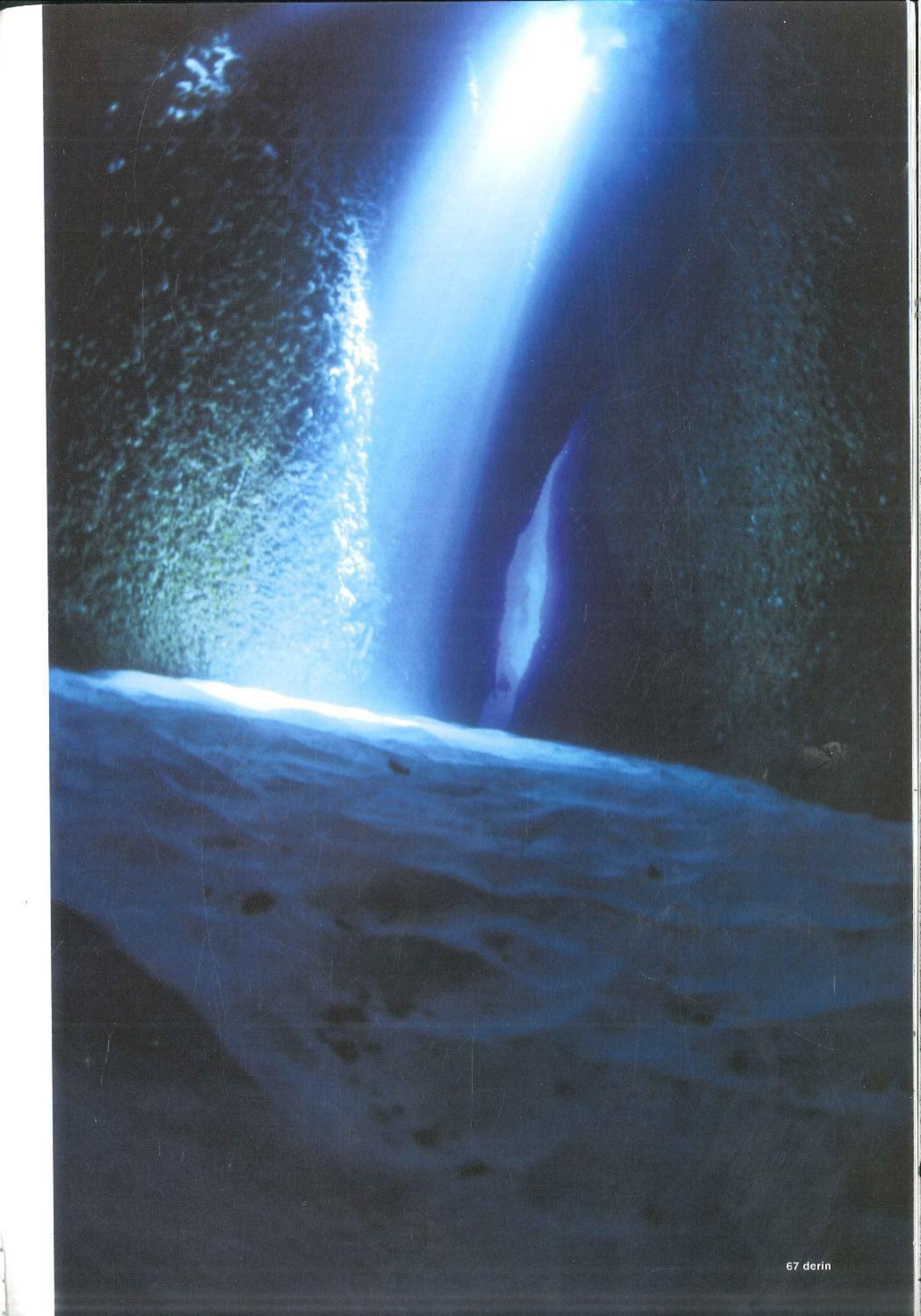
derin: Sanırım orada pek canlı türü yok.

A. E. Keskin: Yok, canlı değil benim peşinden koştuğum, buzlar daha çok. O buzlar kırılmaya başlıyor bir zaman. Dipteki o buz dokusu ve yukarıdaki parçalanmış buzların görüntüsünün kombinasyonunu oluşturmak istiyorum.

derin: Bununla bir yarışmaya katılacaksınız herhalde...

A. E. Keskin: Tabii ki. Amacım o zaten.

derin: Mağara Dalışı ve Araştırma-





Basına yansıyan görüntülerini de ben çektim. Benim amacım ister güncel batık olsun, ister tarihi antik batık olsun buralarda çalışanlara destek vermek. Mersin Aydıncık'ta Yılanlı Ada'nın arkasında, eskiden fırtınalı havalarda gemilerin sığınmak için demirlediği yerde tarihin her dönemine ait gemi çapaları var, bir nevi çapa müzesi gibi. Şimdi iki sene önce de çalışmış olduğum o projeye destek vereceğim.

derin: Peki en çok hangisi keyif veriyor size? Mağara dalışlarında fotoğraf çekmek mi, bir batığı görüntülemek mi, küçük bir balığın mı yoksa bir balık sürüsünün fotoğrafını çekmek mi?

A. E. Keskin: Bu şekilde bir ayrımım aslında yok. Çünkü hepsinin heyecanı ayrı, yeri ayrı. Mesela o sözünü ettiğim sardalya göçünü ve kuşların sardalyalara hücum edip suyun altına daldıkları anı, arkasından hava kabarcıkları çıkarken tam ağızlarında balığı kaptıkları anı görüntülemek olağanüstü. O ortama girebilmek oldukça zor, öyle bir görüntüyü elde etmek zaten başlı başına bir mesele. Neredeyse 40-50 bin dolarlık çok büyük bütçeler ge-

rekiyor. Şu anda bana 50 bin dolar verin, ne yapacağımı sorarsanız, 50 metre derinde bir sualtı volkanı var, onun fotoğrafını çekmek bana çok büyük heyecan verir.

derin: Nerede bu volkan?

A. E. Keskin: Söyleyemem onu! Ama bir sualtı volkanının fotoğrafını çekmek çok olağanüstü benim için, idolum diyebilirim; ama biraz daha gerçekçi olmak gerekirse o sardalya göçünü ve kuşların hücumunu çekmek verir en büyük heyecanı.

derin: Peki fotoğraf çekme amacı taşımadan sırf keyif için dalış yapıyor musunuz artık?

A. E. Keskin: Hayır! En son bir yarışmada 'dalış turu ödülü' kazandığımda yaptım, çünkü ben hiç ticari turlarla dalışa gitmem. O dalışlarda da yanıma makinemi aldım; ama daha rahat çekimler yaptım. Profesyonel çalıştığınız zaman zevk alsanız da işler pek kolay değil. Sualtı için örnek vereyim; diyelim bir yerde suyun içinde tatlı su kaynıyor, bunun fotoğrafının çekilmesi lazım. Gündüz çekerseniz hiç bir anlamı yok, onu sabahleyin, gün doğması-

na yakın çekmeniz lazım, hani gökyüzü hafif aydınlık, su karanlıkken. Bunu yakalamak için sabah saat beşte, tatlı suyun olduğu noktaya fenerle ışık tuttuk. Dolayısıyla ekipteekilerin hazırlanmak için ve ışığı tam zamanında yakalamak için işe gece dörtte başlaması gerekti. Uykusuz kaldık o gece. Profesyonel bir iş yaptığında istesen de istemesen de dalmak zorundasın. Sonuçta sırf çekmiş olmak için çekmiyorum ben bu fotoğrafı. Belki birçok kişiye çok olağanüstü gelen fotoğraflarımın %70'i aslında beni tatmin etmiyor. O fotoğrafın bir katma değeri olması lazım benim için, onun için de herkes akşamüstü suşi yerken, keyif yaparken, ben bir gece önce çektiğim görüntünün daha iyisini yakalayabilmek için tekrar dalışa inmek zorundayım.

derin: Yalnız mı dalıyorsunuz, yoksa sabah beşte kalkan, dalışa giden birileri var mı sizinle?

A. E. Keskin: Bir proje yapacağım zaman mutlaka ekipte birileri yer alıyor. Sabah beşte kalkılacaksa, ekip saat beşte kalkar. Benim görevim ekipteki diğer kişilere sabah beşte kalkacak





motivasyonu vermek. Öte yandan "Yalnız dalıyor musun?", "Evet, benim yalnız dalıp bazı projelerde yalnız çalışma yaptığım da oluyor." Çünkü bu profesyonel bir iş ve ben de işimi en iyi şekilde yapmaya çalışıyorum. Amatör dalışın limiti 40 metredir, maksimum 30 metreye planlanır ve 10 metrelik bir tolerans tanınır; ama profesyonel dalıcılıkta öyle bir limit yoktur. Yapılacak iş, ya da çekilecek görüntü tek başına yapılması gereken bir şeyse orada tek kişi dalarım. Ama bu işi yaparken her türlü aşırıktan kaçırım, benim için güvenlik çok önemli, işi çılgınlık boyutuna taşımam.

derin: Bir röportajınızda "İmkanım olsa 1940'lardaki Marmara Denizi'ne dalıp sualtını görüntülemek isterdim" demişsiniz.

A. E. Keskin: Ah evet, nasıl isterdim... Bir cin gelse ve dese ki "Dile benden ne dilerse...", bir dileğim o olurdu. Beni geçen yüzyıla götürmesini ve bu scuba ekipmanlarını, bir de fotoğraf makinesi vermesini isterdim. Ben çocukluğumda Marmara'nın turkuaz rengi gibi suyu olduğunu hatırlıyorum. O zamanlar serbest dalabiliyordum. Tüp vs. gibi olanaklar zaten yoktu.

derin: 40'lardan günümüze denizlerimizde kirlenmenin olağanüstü boyutlarda olduğu bir gerçek, peki siz kendi dalış hayatınız boyunca tanıklık ettiğiniz kadarıyla bu kirlenmeyi nasıl değerlendirirsiniz?

A. E. Keskin: Çocukluğumda adalar masmaviydi, su billur gibiydi. Daldığımda karagöz sürülerini görebiliyordum, hem de iki-üç metrede! Abartmıyorum. Bugün Saros'ta görmediğimiz bir karış büyüklüğünde kırkarlı karagöz sürülerini Büyük Ada'nın arkasında, Sedif Adası'nda görebiliyordum. Sonra yavaş yavaş, Caddebostan'dan, Suadiye'den Adalar'a doğru o kirlilik ilerlemeye başladı. 80'li yıllardan sonra Adalar da elden gitti. 70'li yıllarda Marmara denizi oldukça berraktı, sualtı hayatı da oldukça canlıydı. Yok olduğunu bildiğimiz birçok balık türü oralarda o zaman vardı.

derin: Sualtı fotoğrafçısı olmak isteyen bir dalgıcın sahip olması gereken belli kişisel özellikler var mıdır?



A. E. Keskin: Bu kişinin ilkin istekli olması, kafayı koyması lazım. Sonra eğitim gerekli. Sualtından önce su üstünde ışığı, çekim tekniklerini, fotoğraf makinesini, fotoğrafı öğrenmeli. Şimdi dijital makineler çıktı, "Konvansiyonel fotoğraf öldü." denebilir, tamam dijitalden başlasın; ama yine de gidip bir eğitim alsın, çünkü ciddi bir fotoğraf eğitimi almayan kişi fazla ilerleyemez, bir yerde kalır. Son olarak da bir hedef koyması lazım. Makro mu onu daha çok heyecanlandırıyor, yoksa geniş açı mı?

derin: Kendi birikimlerinizi aktarmayı isteyebileceğiniz bir şey düşünüyor musunuz, bir kitap yazmak, bir yerlerde ders vermek gibi?

A. E. Keskin: İleride olabilir, şu anda ben üretmeye çalışıyorum.

derin: Emeklilik zamanlarınızda mı?

A. E. Keskin: Aynen öyle. O zaman bana gelip danışabilirler. Yeter ki insan-

lar bu konuya ilgi duysunlar. Atölye çalışması yapabilirim ileride. Mesela katılımcılar bir hafta boyu her gün çekim yaparlar, akşam teknede projektörde seyredilir, "Sen şunları çekeceksin, sen şöyle yapacaksın." şeklinde yönlendiririm. Ben şu an bütün enerjimi yapabileceğim projelere yoğunlaştırdım.

derin: Sorularımız bu kadardı, çok teşekkür ederiz bu güzel sohbet için.





Yüksek Basınç ve Post-sinaptik İyon Reseptörleri

Uzunca bir aradan sonra derin'in 6. sayısında yeniden beraberiz, öncelikle merhaba! Amacım fizyoloji başlığı altında ele alınan konulara nispeten yakın tarihli bilimsel araştırmalar ile katkı yapmak. Bu sayıda mercek altına alacağımız bilimsel makale, yüksek basıncın sinir sistemimiz üzerindeki gizemli etkilerini bir nebze olsun aydınlatmaya çalışıyor.

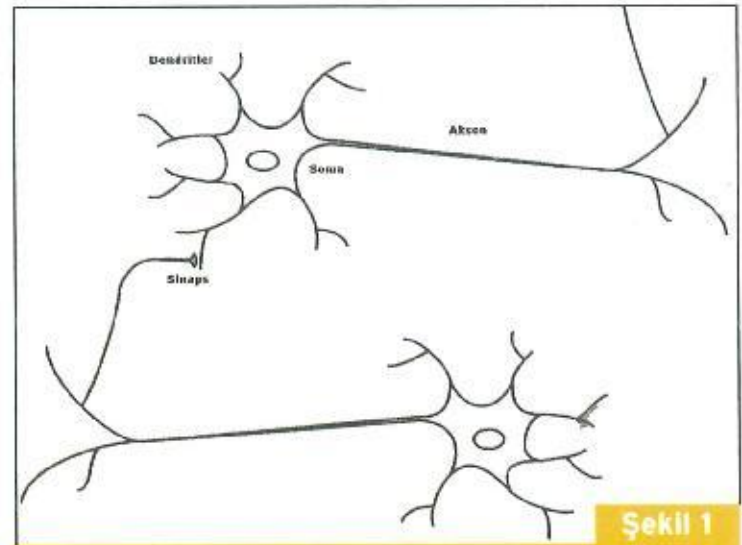
Tespit edildiği 19. yüzyıldan beri çeşitli bilimsel araştırmalara konu olan yüksek basınç sinir sendromu (YBSS), litremeden bilinç kaybına dek uzanan belirtiler gösteren oldukça karmaşık bir biyokimyasal olgudur. Ticari amaçlı derin dalışın önündeki en önemli engel olarak görülen YBSS'nin klinik etkilerini ve artan derinlikle birlikte ortaya çıkan belirtilerini değerlendirmek yerine olgunun kökenine incek ve basıncın etkisini hücre seviyesinde inceleyeceğiz.

Öncelikle nöronun yapısını ve çalışma prensiplerini kısaca hatırlayalım. Sinir sisteminin temel işlevi olan elektrik sinyali iletimi nöron adı verilen son derece özelleşmiş hücreler tarafından gerçekleştirilir. Nöron, dendrit denilen çok sayıda kısa ve akson denilen tek bir uzun çıkıntıya sahiptir (Şekil 1). Elektriksel sinyal, hücre içi ve dışında farklı konsantrasyonda bulunan iyonların anlık yer değiştirmelerinin (aksiyon potansiyeli) hücrenin merkezi olan somadan başlayıp akson boyunca ilerlemesi yoluyla iletilir. Sinyalin bir sonraki nörona ya da kasa iletimi ise kimyasal yoldan gerçekleşir. İki nöronun birbirlerine değecek kadar yakınlaştıkları sinaps olarak adlandırılan aralığı kateden nörotransmitter maddeler (NT) hedef hücrenin sinaptik zarında bulunan iyon kanallarını (post-sinaptik reseptörler) uyarak yeni bir aksiyon potansiyeli başlatırlar (Şekil 2).

Metabolizmamızın karmaşık yapısı

düşünüldüğünde NT'lerin birçok çeşidi olmasını garipsemek yanlış olur. Farklı NT'lerin aynı hücreye eş zamanlı olarak uyarıcı (excitatory) ve bastırıcı (inhibitory) etkilerde bulunması ise sinir sisteminde yaygın olarak karşılaşılan bir durum. Post-sinaptik (hedef) nöronda bulunan iyon kanalları (ya da reseptörleri) NT'lerin algılanması açısından çok kritik bir önem arz ederler. İnceleyeceğimiz makale de işte bu reseptörlerinin yüksek basınç altında normalden farklı tepkiler verip vermediğini ele alıyor. Sorulan soru özetle şöyle: Yüksek basınç, post-sinaptik iyon reseptörlerinin elektrik özelliklerini etkilemek suretiyle YBSS fenomenine yol açıyor olabilir mi?

2,5 ila 13 MP'a (240-1290 metre dalış derinliği) basınca maruz kalan omurgalılarda litreme ve bilinç kaybı ortaya çıkıyor. Titremenin, bilinç kaybı eşik değerinin %25 - %75'i basınca ulaşıldığında başladığı biliniyor. Basınca maruz kalan 22 omurgalı canlı türünde de motor etkiler aynı temel şablonu izliyor. Basınca adaptasyon ise kompresyon hızına ve basıncın şiddetine (azami dalış derinliği) bağlı ve lineer olmayan bir şekilde gelişiyor. İnsanın 500-600 metre derinlikte iş yapabilir hale gelmesi 5-6 günlük bir adaptasyon ge-



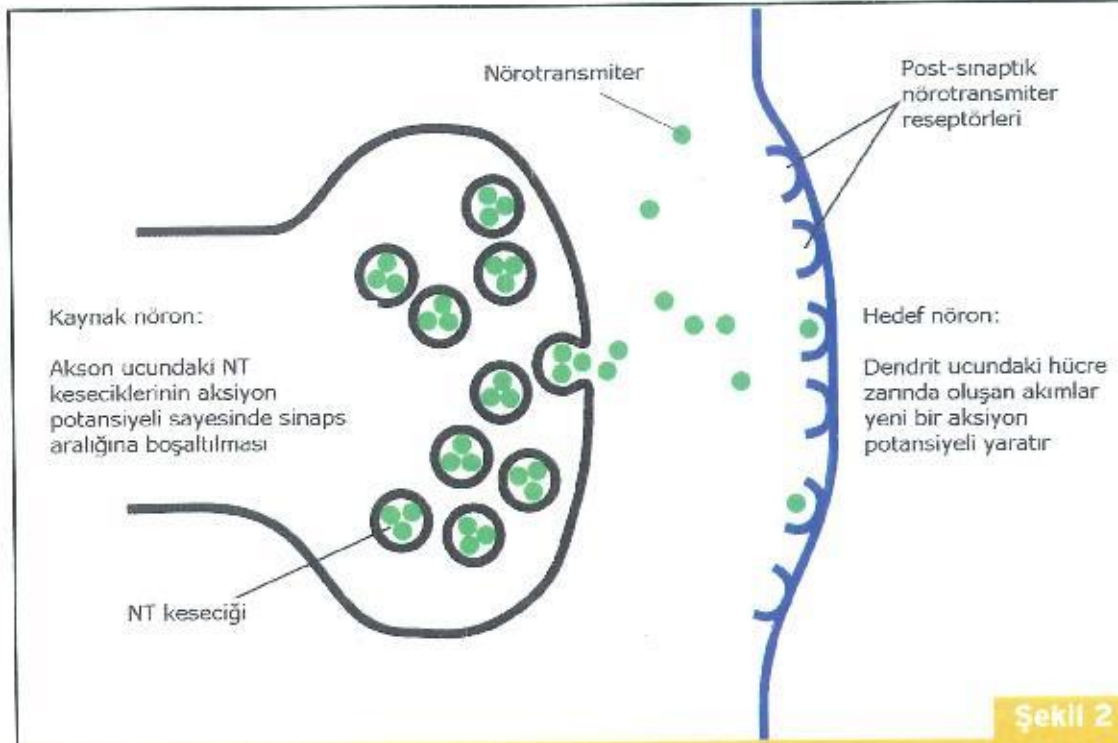
Şekil 1

Nöronlar, soma, dendrit ve akson olarak özelleşmiş kısımlar içerir. İki nöron arasındaki sinyal iletimi sinapsta gerçekleşir.

rektiriyor. Adaptasyonun kompresyon hızına bağlı olduğu kabul edilse de, fare modeli kullanılarak yapılan deneyler, etkilerin altında yatan sebeplerin kompresyon hızından bağımsız olduğunu ortaya koymuş.

Vücut içi (in vivo) farmakolojik bulgular

G-aminobütrik asit (GABA) reseptörleri üzerinden yapılan sinir iletimini etkileyen ilaçların (genel anestetikler) titreme ve bilinç kaybının başladığı basıncı daha derine ötelediği biliniyor. Fakat ne GABAA ne de GABAB'nin agonistleri (muscimol ve baclofen) bu eşik değerleri etkilediği bulgulanabilmiş. Bu sayede belirtilerin altında yatan esas mekanizmanın basıncın GABA reseptörlerini doğrudan etkilemesi olmadığı da anlaşılmış.



Şekil 2
Sinaptik sinyal iletiminin detayları. Sinaptik aralık 2-3 nanometre kadardır.

Kas gevşetici olarak kullanılan aromatik propandiol ve benzazollerin de belirtileri ertelemede oldukça etkili olmaları, basıncın, normal şartlarda bu maddelerin hedefi olan "strychnine'e duyarlı glisin reseptörü"ne doğrudan etkisi olduğu varsayımına yol açtı. Öte yandan, alifatik (aromatik olmayan) propandiollerin basınç etkilerine karşı koruma sağlayamamaları bu varsayımı kuvvetlendirdi.

N-metil-D-aspartat (NMDA) antagonistlerinden birinin basınca bağlı titreme ve bilinç kaybını geciktirmesi deneyler sonrasında ortaya çıkınca, NMDA reseptörlerinin dahil olduğu sınıf olan "uyarıcı glutamat reseptörleri"nin de basıncın yarattığı olaylarda bir payı olduğu düşünülmüş.

Vücut dışı (in vitro) farmakolojik bulgular

Basıncın yukarıda bahsedilen iyon reseptörlerine doğrudan etki edip etmediğini belirlemek için bir kurbağa türü olan *Xenopus laevis*'in yumurtası deney modeli olarak kullanılmış. İlgili reseptörleri izole edilmiş halde elde etmek için de sıçan mRNA'sı ya da insan cDNA'sı mikroenjeksiyon yöntemiyle yumurtalara verilerek burada gerekli proteinlerin sentezlenmesi sağlanmış. Elde edilen reseptörler öncelikle iki elektrotlu voltage-clamp tekniği ile karakterize edilmiş, daha sonra ise çeşit-

li basınçlar altında agonistlere verdikleri tepkiler incelenmiş.

Bastırıcı post-sinaptik reseptörler

Sıçan beyninden alınan mRNA sayesinde *Xenopus* yumurtası hücre zarında yetiştirilen GABA reseptörleri artan GABA konsantrasyonu ile birlikte içe doğru bir elektrik akımı oluşturmuşlar (Şekil 3 - sağ). Ancak bu akımın parametreleri yüksek basınç altında farklılık göstermemiş (Şekil 3 - sol). İnsan cDNA'sının yardımıyla oluşturulan glisin reseptörleri ise glisin'e karşı GABA'ninkine benzer bir akımla karşılık vermişler (Şekil 4 - sağ). Artan basınç ile akım parametrelerindeki değişimi ve düşük glisin konsantrasyonlarında

sinyalin biçimindeki farklılığı görmek mümkün (Şekil 4).

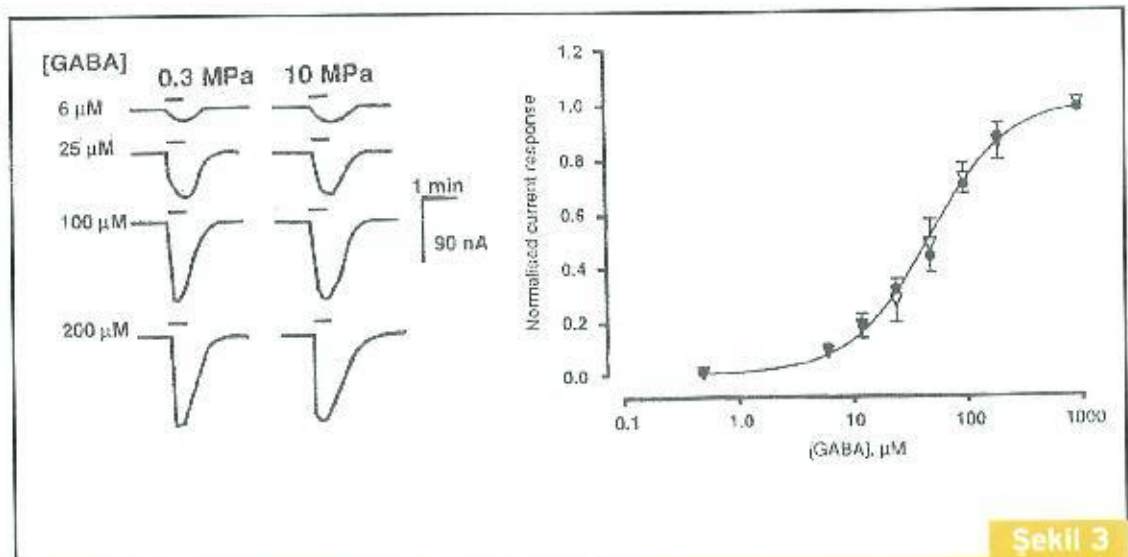
Uyarıcı post-sinaptik reseptörler

NMDA tipi olmayan glutamat reseptörleri sıçan beyninden alınan mRNA ile yetiştirildikten sonra artan kainate konsantrasyonlarına tabi tutulmuşlar. Kainate'ın bu tip reseptörlerin agonisti olduğu bilindiği halde, Şekil 5'te de görüldüğü gibi basıncın akım parametrelerine ve sinyalin biçimine pek bir etkisi olmamış.

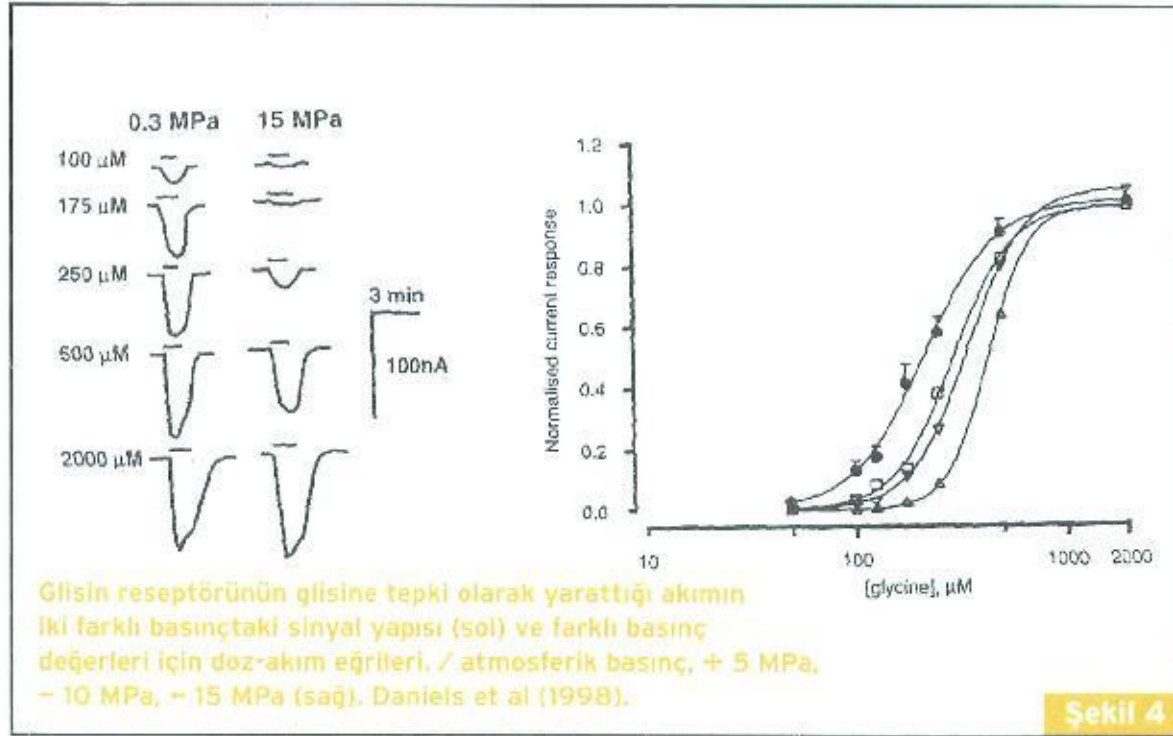
NMDA tipi glutamat reseptörleri ise sıçan beyincisinden elde edilen mRNA yoluyla oluşturulmuş. NMDA konsantrasyonundaki artış daha önce gördüğümüz akım profillerinden farklı bir sonuç vermiş (Şekil 6 - sağ). Yüksek basınç uygulanması ise NMDA'ya tepki olarak ortaya çıkan akımda ciddi artışlara yol açmış (Şekil 6).

Sonuç

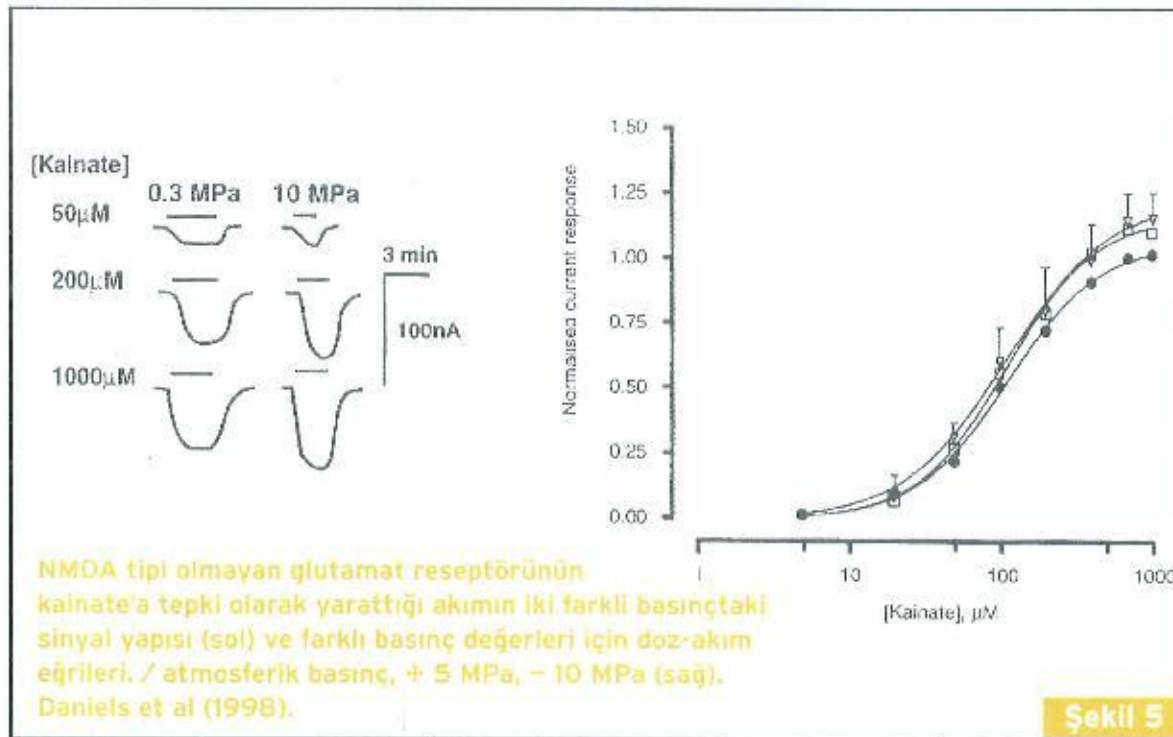
Literatürde iki tür iyon reseptörünün basınca olan tepkisini inceleyen çalışmalar mevcut. Bunlar içinde birinci tür olan asetilkolin tipi reseptörlerden uyarıcı olanın basınca karşı duyarsız, bastırıcı olanlardan da yalnızca glisin reseptörünün basınca karşı duyarlı olduğu bulgulanmıştı. Diğer tür olan glutamat reseptörlerinden ise benzer şekilde yalnız NMDA tipi reseptörlerin duyarlı olduğunu biliyoruz. Duyarlılıktaki bu farklılık, vücut içi farmakolojik bulgularla da örtüşüyor.



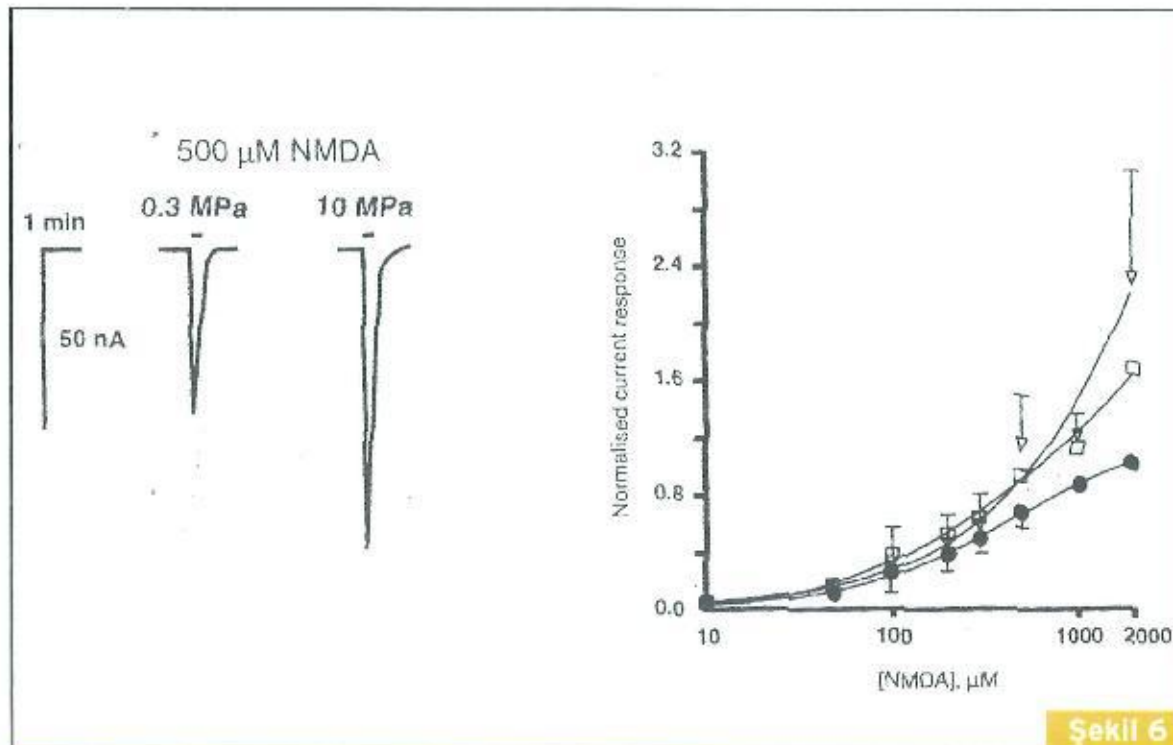
Şekil 3
GABA reseptörünün GABA'ya tepki olarak yarattığı akımın iki farklı basınçtaki sinyal yapısı (sol) ve bu basınç değerleri için doz-akım eğrileri. / atmosferik basınç, ~ 10 MPa (sağ). Daniels et al (1998).



Glisin reseptörünün glisine tepki olarak yarattığı akımın iki farklı basınçtaki sinyal yapısı (sol) ve farklı basınç değerleri için doz-akım eğrileri. / atmosferik basınç, + 5 MPa, - 10 MPa, - 15 MPa (sağ). Daniels et al (1998).



NMDA tipi olmayan glutamat reseptörünün kainate'a tepki olarak yarattığı akımın iki farklı basınçtaki sinyal yapısı (sol) ve farklı basınç değerleri için doz-akım eğrileri. / atmosferik basınç, + 5 MPa, - 10 MPa (sağ). Daniels et al (1998).



NMDA reseptörünün NMDA'ya tepki olarak yarattığı akımın iki farklı basınçtaki sinyal yapısı (sol) ve farklı basınç değerleri için doz-akım eğrileri. / atmosferik basınç, + 5 MPa, - 10 MPa, - 15 MPa (sağ). Daniels et al (1998).

Basıncın hücre zarında bulunan bu reseptörleri tam olarak hangi mekanizma ile etkilediği henüz tam olarak aydınlatılmış değil. Basınç agonist bağı (örneğin NMDA ile NMDA reseptörünün oluşturduğu bağı) etkiliyor olabileceği gibi, iyon kanalının reseptör tarafından nasıl kontrol edildiğini de etkiliyor olabilir. Altta yatan mekanizma ne olursa olsun, bu ve benzeri çalışmalar açıkça ortaya koyuyor ki, dalgıçları basıncın etkisinden koruyacak özel ilaçların tasarlanması imkansız değil.

Biyoloji Anahtarı

NT (nörotransmitter): Sinaptik sinir iletimini gerçekleştiren kimyasal maddeler sınıfı. Kabaca 'uyarıcı' ve 'bastırıcı' olarak ikiye ayrılır.

GABA (gamma-aminobütrik asit): Sinir sisteminin en yaygın bastırıcı NT maddesidir. Çoğu zaman klor iletkenliğini artırarak aşırı polarizasyona neden olarak nöronun daha geç depolarize olmasına, dolayısıyla daha az aksiyon potansiyeli üretmesine neden olur.

Glisin: GABA ile aynı şekilde çalışarak bastırıcı etki gösteren bir amino asittir. Antagonisti strychnine'dir.

NMDA (N-metil-D-aspartat): İyon kanalı glutamat reseptörlerinin üç ana grubundan biri olan reseptör cinsi (diğerleri AMPA ve Kainate).

L-Glutamate: Sinir sisteminin en yaygın uyarıcı NT maddesidir. İyon kanalı ve metabolik olmak üzere iki ana kategoriye ayrılır.

cDNA: Tamamlayıcı (complimentary) DNA. Bir mRNA örneğinden sentezlenmiş tek şerit DNA olup genellikle ökaryot genleri prokaryot hücrelerde klonlamak için kullanılır.

mRNA: Taşıyıcı (messenger) ribonükleik asit. Genetik kodu hücre çekirdeğindeki DNA'dan protein sentezinin yapıldığı ribozoma kadar taşır.

Kaynaklar

● Daniels S., Roberts R. ve N. Williams (1998) Effects of High Pressure on Post-Synaptic Ionotropic Receptors. PB Bennett, I Demchenko ve RE Marquis (editörler) High Pressure in Biology and Medicine. Univ. of Rochester Press. s. 22-31.

● Edmonds C., Lowry C. ve J. Pennerfather (1992) Diving and subaquatic medicine. Oxford, 3. Baskı.

● Waxman S.G., Kocsis J.D. ve Stys P.K. (1995) The axon: structure, function, and pathophysiology. Oxford University Press.

Bu sayımızda, Boğaziçi Üniversitesi 84' mezunu, Sportech firmasının sahibi Sevan İnce'nin Türkiye'deki dalış ekipmanları imalatı sektörünün sorunları hakkındaki fikirlerine ve getirdiği çözüm önerilerine yer veriyoruz.

Kıyı şeridimizin uzunluğu ve sualtı zenginliklerimiz göz önüne alındığında ülkemizdeki aktif dalıcı sayısı, beklenenden çok azdır. Bu nedenle ülkemizde kullanılan dalış malzemeleri için yeterli bir üretim sektörü oluşmamış, Türkiye bu konuda da dışa bağımlı kalmıştır.

Aslında, ülkemizde dalış malzemesi üretimi ell yıllık bir geçmişe sahiptir. Ancak, bu üretim üç idealist firmanın yaptığı palet, maske, zipkin ve son zamanlarda bu listeye eklenen elbise gibi az sayıda ürün çeşidi ile sınırlı kalmış; bir sektör olarak kendini geliştirememiştir.

Bu durumun altında yatan nedenleri;

- Müşteri sayısındaki azlık
 - Yabancı marka merak
 - ArGe yetersizliği
 - Teknolojik yetersizlikler
 - Sertifikasyon sorunları
- olarak gösterebiliriz.

Müşteri sayısındaki azlık, bu konuda üretim yapmayı düşünebilecek yatırımcıları caydıran ilk sebep olmuştur. En büyüğünden en küçüğüne kadar her girişimci, doğal olarak, yapacağı yatırımın geri dönüş hızını hesap edecektir. Bugüne kadar, bu hesaba en olumlu cevap veren ürünler, yazlıkçılara ve amatör şnorkelcilere hitap eden ürünlerdir. Birkaç model maske ve palet, ki onlar da bazı ucuz yabancı modellerden kopyalanarak imal edilmişlerdir, yıllardır süpermarket reyonlarını veya eczane vitrinlerini süsler durur.

Yurt dışındaki markalar, bu ürünleri geniş pazar ara satmanın yollarını bizden çok önceleri bulmuşlar ve ürünlerini dünyaya yaymışlardır. Kurulduğu günden bu yana önce Avrupa'ya, sonra dünyaya yayılan Mares, AquaLung veya Cressi gibi markalar üretim, ArGe ve kalıp maliyetlerini fazla adette sattıkları ürünlere yayararak yatırımlarının geri dönüşünü cazip hale getirebilmektedirler. Yaygın olabilmek ve çok adette satılabilme imkanı, yanında kar etmeyi ve bu kar ile reklam yapabilmeyi getirmektedir. Reklam, markayı tanıtmakta, satış adetlerini büyütüp pazara hakim olmayı mümkün kılmaktadır.

Ülkemizdeki müşteri potansiyeli azlığının yanı sıra, yatırımcılar için diğer bir engel de müşterilerdeki yabancı marka merakıdır. Gerçi, son yıllarda Türkiye'de üretilen dalış elbiseleri, dalıcılar tarafından talep ve kabul görmekteyse de, bu talep dalış elbiseleri ile sınırlıdır. Elbisenin avantajı, teknolojik olarak üretiminin diğer ürünlere göre daha kolay olmasından ve Türkiye'nin köklü bir tekstil geleneği ile çok iyi dalış elbisesi üretmesinden kaynaklanmaktadır. Bu avantaj maalesef diğer ürünler için geçerli değildir. Regülatör, gösterge, tüp gibi daha teknik malzemelerin üretimi satış adetleri olarak ne yatırımcıyı tatmin edecek, ne de pazara hakim olmuş eski markalar ile baş edecek düzeydedir.

ArGe, bu tür teknik ekipmanlarda en önemli ve en pahalı süreçlerden biridir. ArGe aşamasında gerekli olan laboratuvar ve test imkanları ülkemizde ya çok büyük sanayi kuruluşlarında mevcuttur ya da TÜBİTAK gibi devlet kuruluşlarının elindedir. Ürünler, daha önce de açıkladığımız gibi, pa-

zardaki mevcut durum ve satış adetleri yüzünden büyük kuruluşları ilgilendirecek karlılıkta değildir. Belki bazı KOBİ'leri tatmin edebilecek bir satış potansiyeli yaratılabilir. Ancak bu durumda da ArGe için gerekli olan imkanların KOBİ'lerin elinde olmaması sorunu karşımıza çıkmaktadır. TÜB TAK veya KOSGEB gibi devlet kuruluşlarının imkanları ise, detaylı bir ArGe çalışması için, KOBİ'lere yeterli özgürlüğü vermemektedir. ArGe sorunu aşılsa dahi, bu ürünlerin bir KOBİ tarafından imal edilebilmesi için yine ek teknoloji ve makine yatırımlarının yapılması gerekir. Yatırımın geri dönüş fi-zibiliteleri yapıldığında maalesef hiçbir KOBİ böyle bir girişimde bulunamamaktadır.

Maliyet arttırıcı bir başka unsur ise CE sertifikasyonu konusudur. Dalışta kullanılan her ürün PPE (Personal Protective Equipment) sınıfındadır. Yani, çok ciddi ve çok maliyetli testleri aşarak, yetkili kurumlarca CE sertifikası alması gerekir. Her ürün için 30-40 bin YTL tutan bu sertifikasyon maliyetlerinin to-lere edilebilmesi için satış adedinin yüksek olması gerekmektedir.

Halen sektörde üretim yapan birkaç firma, asıl ticari karlarını başka ürünler ve faaliyetlerden sağlayabildikleri için ayakta kalabilmekte; dalış ekipmanlarını ise hobi olarak üretmektedirler. Bu firmaların uyguladıkları şekil aslında bir model oluşturabilir. En yakın örnek olarak firmam Sportech'i verebiliriz. Asıl gelirini Immersion Suit adlı bir ürünün imalatından elde eder. Bu ürün, gemicilerin acil durumda denizde hayatta kalmasını sağlayan, çok teknik bir üründür. Üretimi CE ve SOLAS sertifikalarına bağlıdır. Sportech, sahibinin dalış hobisini, elindeki mevcut teknoloji ve sertifikalarla birleştirerek dalış elbisesi üretmeye ve ihraç etmeye başlamıştır.

Yine yakın örneklerden birisi, adını vermeyeceğim bir kalıp üreticisi dostumuzdur. Zipkin üretiminde en pahalı unsur olan kalıp sorununu, kendi üretim tesislerinde aşmıştır. Kendi hobisini ilgilendiren bir ürünü çok özenli bir şekilde imal etmekte ve yurt dışına göndermektedir. Bunu bir model olarak alırsak; sanayici dalışsever dostlarımız ile birlikte bir üretim sektörü oluşturmamız mümkün gibi gözükmektedir.

Yine adını söylemeden kulaklarını çınlatacağımız bir dostumuz Türkiye'nin en büyük sanayicisidir. Otomobil yan sanayi ve her türlü son teknoloji emrindedir. Sektörün en mükemmel regülatörler, Volvo fabrikasında fasos olarak yapılmakta, son kontrolleri ise regülatöre markasını veren firma tarafından yapılmaktadır. Emin olun, bahsettiğim dostumuzun imkanları Volvo fabrikasının çok üzerindedir.

Bir diğer dalışsever sanayici ise Türkiye lastik/kauçuk sektörünün duayeni durumundadır. Palet ve maske gibi ürünler, asıl yaptıklarının yanında çocuk oyuncakı kalmaktadır. Kısaca özetlemek gerekirse, pazarın mevcut durumunda, bir dalış ekipmanı üretmeye başlamak ancak bir gönül işidir. Bazı sanayici dalışseverlerin bu işe gönül vermeleri, dünya standartlarında ürün imal etmek için mevcut potansiyellerini kullanmaları; ve tabiki dalıcıların da desteği sonucunda milli bir sektör oluşabilir.

EXTREME SUITS FOR EXTREME DIVING



PDS #3

ÇİFT PARÇA

5MM İÇİ HAVLU

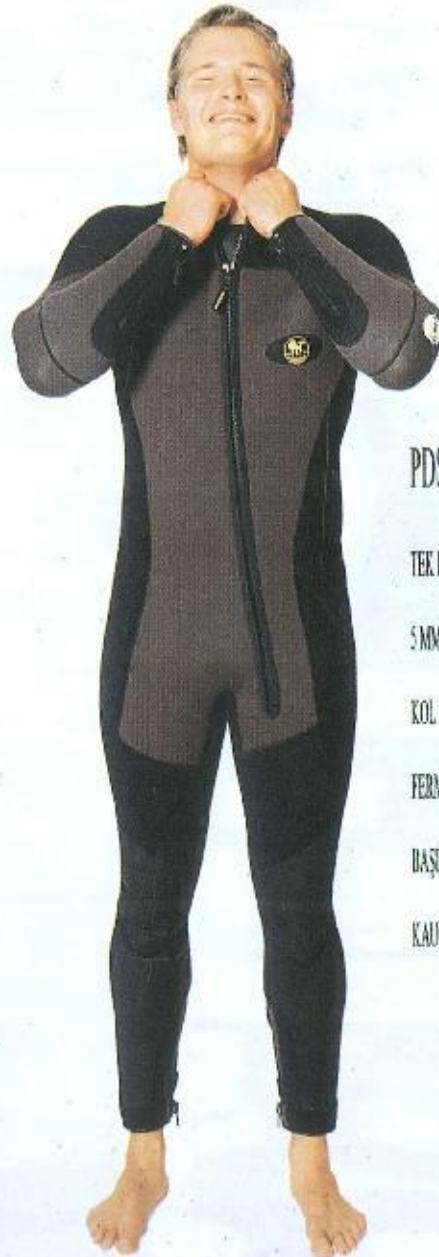
KOL VE AYAKBİLEKLERİ

FERMUARLI

KENDİNDEN BAŞLIKLİ

KAUÇUK DİZLİKLİ

150.- EURO



PDS #1

TEK PARÇA

5MM İÇİ HAVLU

KOL VE AYAKBİLEKLERİ

FERMUARLI

BAŞLIKSIZ

KAUÇUK DİZLİKLİ

132.- EURO



PDS #2

PDS #1'İN ÜZERİNDEN

GİYİLEN YELEK

5MM İÇİ HAVLU

SIRTIN FERMUAR

90.- EURO

SPORTECH LTD.

ASIM US SOKAK NO : 1 KIZILTOPRAK - İSTANBUL TEL : 0216 349 63 62

İsmi kadar güzel, bir o kadar farklı

Bize her ne kadar değişik gelse de, Brezilya'nın ismi gibi güzel Bonito adlı şehrinde çok sıradan bir şey akarsu dalışları. 1797 yılında toprak sahibi birkaç zengin tarafından kurulan şehir, 1948 yılında doğal güzellikleriyle ön plana çıkıp turistleri kendine çekmeye başladı. On beş bin nüfuslu Bonito, Güney Amerika'nın ortasında Brezilya'nın güneybatısında, dağlarla çevrili, okyanustan uzak fakat kristal berraklığında akarsularla ve doğa harikalarıyla dolu Mato Grosso do Sul eyaletinde yer alıyor. Akarsuların en büyük ve dalışa en elverişli olanları Rio Formoso ve Rio Sucuri. Unutmadan, Portekizce'de Rio akarsu, Bonito da güzel anlamına geliyor. Bu akarsularda genellikle şnorkeling ve serbest dalış yapılırsa da, tüplü dalış için de uygun bölgeler var.

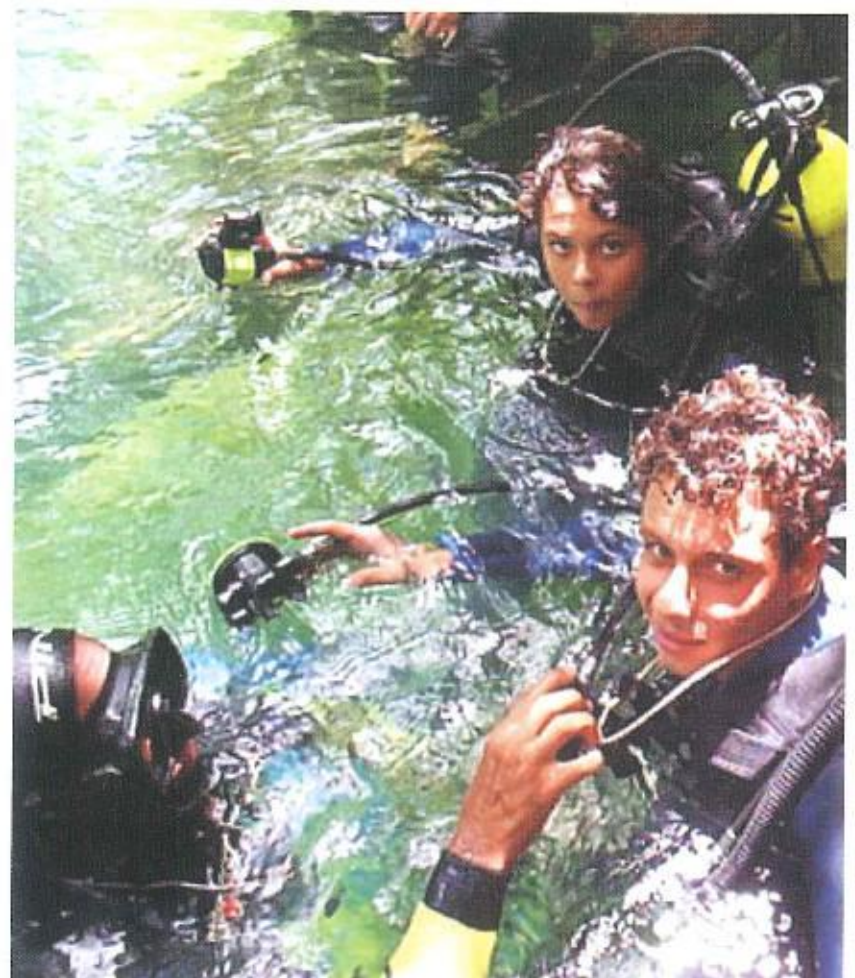
Rio Formoso Milli Parkı'nda yüzyıllık ağaçların ve şelalelerin arasında kısa bir yürüyüşün ardından dalış okulu varıyorsunuz. Dalış okulu dalış elbisesi ve ABC malzemenizi temin ediyor. Nehirlerin derinliği 1,5 ile 4 metre arasında değişiyor. Bazı bölgelerde ser-

best dalışa izin verilmediği için o bölgelerde dalınacaksa ağırlık keneri verilmiyor. Malzemelerinizi tamamladıktan sonra sandallarla sizi dalışa başlatacağınız yere götürüyorlar. Başlangıç noktasında sandaldan atladıktan sonra çevrenizdeki canlılara bakıp fotoğraf çekmek dışında size yapacak çok da iş düşmüyor, kendinizi akıntıya bırakmanız yeterli, nehrin tatlı akıntısı sizi parkur boyunca yavaşça sürüklüyor. Dalış grupları genelde 8-10 kişiden oluşuyor, dalış eşi sistemi yok, ama grubun başında ve sonunda rehber dalışlar yer alıyor. Bu dalışçıların size rehberlik etmek dışında bir diğer görevleri de sizin sudan hiçbir şey çıkarmadığınızdan emin olmak. Yol boyunca piraputangalar ve altın renkli guloso balıkları başta olmak üzere birçok renkli balığı, su kaynaklarını ve sadece tatlı suda yetişen çiçekli sualtı bitkilerini de görebilirsiniz. Balıklar gayet insancıl, sizden hiç kaçmıyor, adeta seyircilerine poz veriyorlar. Bu arada size tavsiyem ara sıra kafanızı sudan çıkarıp dışarıya da bakmanız, çünkü etrafınız daha önce hiç görmediğiniz ren-

garenk kuşlar ve çiçeklerle kaplı. Ayrıca bazı ağaçlardan sallanan maymunlara da rastlayabilirsiniz. Yaklaşık 40 dakika sonra, zamanın nasıl geçtiğini anlamadan 2200 metrelik parkuru tamamlayıp akıntının iyice hafiflediği bitiş noktasına varıyorsunuz. Burada tropikal meyve kokteylleri, papağanlar ve tukanlar sizi karşılıyor. Ayrıca suyun içinde eğlenceli vakit geçirmeye devam etmek isteyenler için bir adet yüzen trombolin de mevcut.

Nehirlerin farklı kollarında farklı etkinliklerde bulunabilirsiniz. Örneğin, bir kolda dalış yapılırken, bir diğerinde değişik akıntı seviyelerine sahip bölgelerde rafting yapılabilir. Yerlilerin doğal havuz (Piscina Natural, Por.) dedikleri bazı kollar ise, bizdeki halk plajlarını çağrıştıran bir şekilde halkın kullanımına açılmış.

Ziyaret ettiğim ve sizlere önereceğim bir başka yer ise Bonito'daki Gruta de Lago Azul, yani mavi göl mağarası. Bu mağara içerisindeki göle giriş noktası dışında tepedeki bir açıklıktan da güneş ışığı geliyor ve suya o meşhur mavi rengini veriyor. Bu gölde tüp-





Yolculuk ve Alışveriş Önerileri

Sao Paulo veya Rio de Janeiro gibi büyük şehirlerden tur şirketleri yol biraz uzun olsa da doğrudan otobüs seferleri düzenliyorlar. Otobüsleri bizimkilerden çok daha büyük ve konforlu, ama yolculuk sırasında yiyecek içecek ikramı yok, yiyeceğinizi molalarda kendiniz temin etmelisiniz. Uçakla gitmeyi düşünenlerin ise öncelikle Mato Grosso do Sul eyaletinin başkenti olan Campo Grande şehrine uçmaları gerekli. Bonito Campo Grande'den 300 kilometre uzaklıkta ve gün boyu otobüsler mevcut.

Para birimi Real (1\$ = 2,6 Real, 1 kutu kola= 2 Real) olan bu ülkede, Bonito ve Pantanal'dan hediyelik yöresel el işlerini ve doğal ürünlerle yapılmış hayvan maketlerini uygun fiyatlara alabilirsiniz. Ayrıca benim satılmasına karşı olduğum mumyalanmış piranalar da hediyelik eşyalar arasında.



to'daki gibi temiz ve yüzmeye elverişli değil, buradaki göllerde pirana avcılığı yapılmakta, dileyenlere pirana avlama veya limsah besleme imkanları da sunuluyor. Eğer bu kadarı benim için fazla heyecanlı diyorsanız, ata binip ormanda sakin bir gezintiye çıkabilirsiniz.

Pantanal ve Bonito çok sulak bölgelerde olduğu için tarım ürünleri bakımından çok zenginler. Her seviyedeki otellerde genellikle organik tarım ve su ürünlerine ağırlık veriliyor. Ayrıca otellerin bahçelerinden kendiniz de daldan başta mango olmak üzere çeşitli meyveleri toplayıp yiyebilirsiniz.

Hayat her zaman istediğimiz gibi akmaz, yada biz onun akışına ayak uydurmakta zorlanırsınız. Eğer yolunuz bir gün bu sular krallığına düşerse, hayatta dair herşeyi unutup kendinizi suyun akışına bırakın. Emin olun ki bu farklı deneyimden sonra kendinizi tazelenmiş hissedeceksiniz.

lü dalış yapabilir, balık olmasa da gölde yaşayan farklı karides cinsleriyle karşılaşabilirsiniz. Ayrıca kalkerli diktelerin oluşturduğu dip yapısı da görülmeye değer. Özellikle fotoğrafçılıkla uğraşanların seveceğinden eminim.

Bonito'ya gidip de Bonito'ya beş saat uzaklıktaki Pantanal bölgesini ziyaret etmeden dönerseniz, çok şey kaçırmış olursunuz. Pantanal'a Brezilya'da 'Küçük Amazonlar' da derler. Bunun sebebi küçük bir yağmur ormanını ve birçok tropik hayvanı bünyesinde bulundurması. Pantanal'da kalacağınız her otelin yakınında mutlaka bir göl olacaktır. Göller ne yazık ki Boni-



Aquarius



bize pisiyi kemik üstü hazırlayabileceklerini söyledi, biz de kabul ettik; çünkü ikimiz de daha önce bu usulde pişirilmiş balık yememiştik. Balığı bu şekilde hazırlamak için önce balığın lop etlerini ayıklıyorlar. Daha sonra lop etleri ayrı, kalan kılçık ile kafayı da bütün halinde kızartıyorlar. Servis yaparken kızarmış iskeleti alta, lop etleri üstte koyup getiriyorlar. Böylece kemik üstü oluyor. Balık böyle hazırlanınca hem yemesi kolay hem de manzarası güzel oluyor. Garsona neden başka lokantalarda balığın bu şekilde kızartılmadığını sorduğumuzda hazırlaması zor olduğu için kimsenin bu şekilde servise yanaşmadığını söyledi.

İkimiz de tıka basa doymuş olduğumuzdan garsonun tatlı teklifini reddettik ve çay söyledik. Çaylarımızı içerken fahiş bir hesap bekliyorduk; çünkü gerçekten çok fazla şey yemiştik. Ancak hesap kişi başı 40 YTL gelince bayağı şaşırdık. Büyük gazetelerin "en iyi on" listelerine giren ve adam başı 100-120 YTL gibi kabarık hesaplar getiren ünlü restoranları düşününce Aquarius bir kez daha takdirimi kazandı. Güzel yemekleri, güleryüzlü servisi ve bütçenizi fazla zorlamayacak fiyatları ile Aquarius gerçekten sık sık gidilesi bir balık lokantası. Eğer siz de doyumsuz Boğaz manzarası ve lezzetli yemekler eşliğinde güzel bir akşam geçirmek isterseniz Aquarius'u size tavsiye ederim. Şimdiden afiyet olsun.

Sevgili okurlar, öncelikle yazıma daha önceki sayılarda bu sayfanın sahibi olan Engin Akça'ya teşekkür ederek başlamak istiyorum. Benim yazımı da onunkiler gibi keyifle okuyacağınızı umarım. Bu sayıda sizlere tanıtmak istediğim balık lokantası Sarıyer'deki Aquarius. Restoranın yeri Sarıyer sahilinde. Sarıyer'e varınca ilk sağdan girerek camiye giden yola sapıp biraz ilerleyince sahile çıkıyorsunuz. Yoldan ayrılıp sahil tarafında yürümeye başlayınca solda sıralanmış lokantaları göreceksiniz. Aquarius üçüncü sırada. Otopark imkanı kısıtlı olduğu için arabanızı Sarıyer'in girişine park edip yürüyerek gitmeniz akıllıca olacaktır.

Aquarius'a BÜSAS'tan arkadaşım Umutcan Yurttağüler'le, onun tavsiyesine uyarak gittik. Mekan iki katlı, bir de terası var. Cuma akşamı gittiğimiz için hayli kalabalık olan kapalı salonlardan ziyade, bahar akşamının serinliğine aldırmadan terasta oturmayı tercih ettik. Tabii yemeğimizi Boğaz manzarası eşliğinde yemek istememiz de bu tercihimizde etkili oldu. Rakı ve beyaz peynir servisinden sonra garsondan bize kendi tavsiyeleri doğrultusunda meze servisi yapmasını istedik. Başlangıç olarak lakerda, akya pastırması, levrek marine, soya soslu uskumru ve köri soslu deniz mahsulleri salatası gel-

di. Lakerda tam kıvamında yapılmıştı ve ağızda dağılıyordu. Akya pastırmasını ilk kez burada denedim, değişik ve hoş bir lezzeti vardı. Son yıllarda İstanbul'daki tüm balık lokantalarının moda mezesi haline gelen levrek marine fena değildi; ancak fazla da bir özelliği yoktu. Soya soslu uskumru tek kelimeyle mükemmeldi. Daha önce bu kadar güzelini yememiştim. Bu lezzetli mezeyi yerken uskumrunun bizim sularımızda neredeyse tükendiğini hatırlamak da biraz olsun keyfimi kaçırdı. Deniz mahsulleri salatasını ise lezzetsiz buldum; çünkü içine koydukları köri ve hardal karışımı sos bence hiç yakışmamıştı.

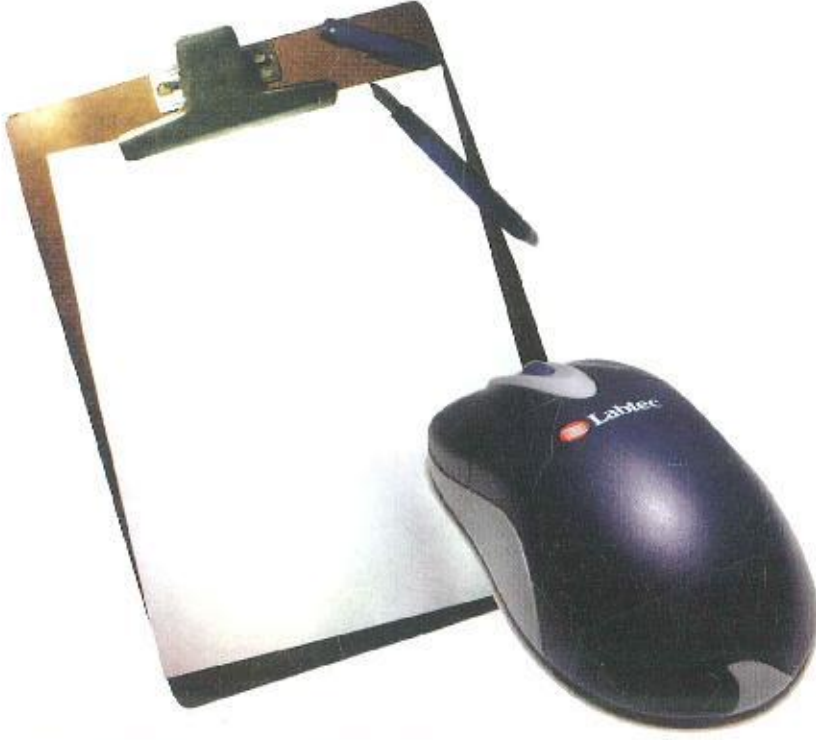
Soğuk mezelerden sonra sıra sıcaklara geldi. Garsonumuz bize tereyağında karides, balık köftesi ve gümüş lava getirdi. Karidesi beğenmememe rağmen çok da mükemmel olduğunu söyleyemeyeceğim. Levrekten yaptıkları balık köftesi lezzetli, gümüş ise tam kıvamında kızartılmıştı. Sıra balığa geldiğinde doymuş olmamıza rağmen balık yemeden kalkmak istemedik ve pisi siparişi verdik. Garson



Aquarius

Telefon: 0212 271 34 34

**Adres: Cami Arkası Sokak No:172
Sarıyer**



business on web

- Randevu Yönetimi
- Tıbbi Yazılımlar
- Hastane Takip Programları
- Hastane Yönetim Programları
- Eczane Yönetim Programları
- Smart Hasta Takibi
- Diş Kliniği Programları
- Interaktif Veri Depolama Programları
- CRM Programları
- Web Tasarım Hizmetleri
- Diğer Tüm Yazılımlar





Soldan Sağa:

1. Giovanni Boccaccio'nun 1349 - 1353 yılları arasında yazdığı, on gün boyunca anlatılan yüz öyküden oluşan başyapıtı... Bulunduğu ortamla kimyasal tepkimeye girmeyen madde.

2. Yabancı... Konya Akören'de bir sulama barajı... Evren.

3. Burun iltihabı... "René ---"; 1596 - 1650 yılları arasında yaşamış, matematik ve fizik alanlarına da katkı yapmış modern felsefenin babası.

4. Coşku artırmak amacıyla üç kez yinelenen bir ünlem... Kayıp... Amerikyumun simgesi... "Özcan ---": FIFA kokartlı eski hakemimiz.

5. Bir renk... 1926'da Kıbrıs'ta kurulmuş sol eğilimli parti... Belirti... Geminin rüzgar alan yanı.

6. "Kartal ---": Tiyatrocumuz... Hem tatlısı ve denizde yaşayan alt türleri olan bir olta balığı... Bir besin maddesi.

7. "Ferzan ---": 1959'da İstanbul doğumlu, 'Hamam', 'Harrem Suare', 'Cahil Periler' gibi filmleriyle tanınmış İtalya'da yaşayan yönetmenimiz... Gökleri omzuna dayadığı bir sütunla taşıyan mitolojik titan.

8. İtalyan devlet radyo televizyonu... "Birleşik Krallık"... Manganezin simgesi... Bir meyve.

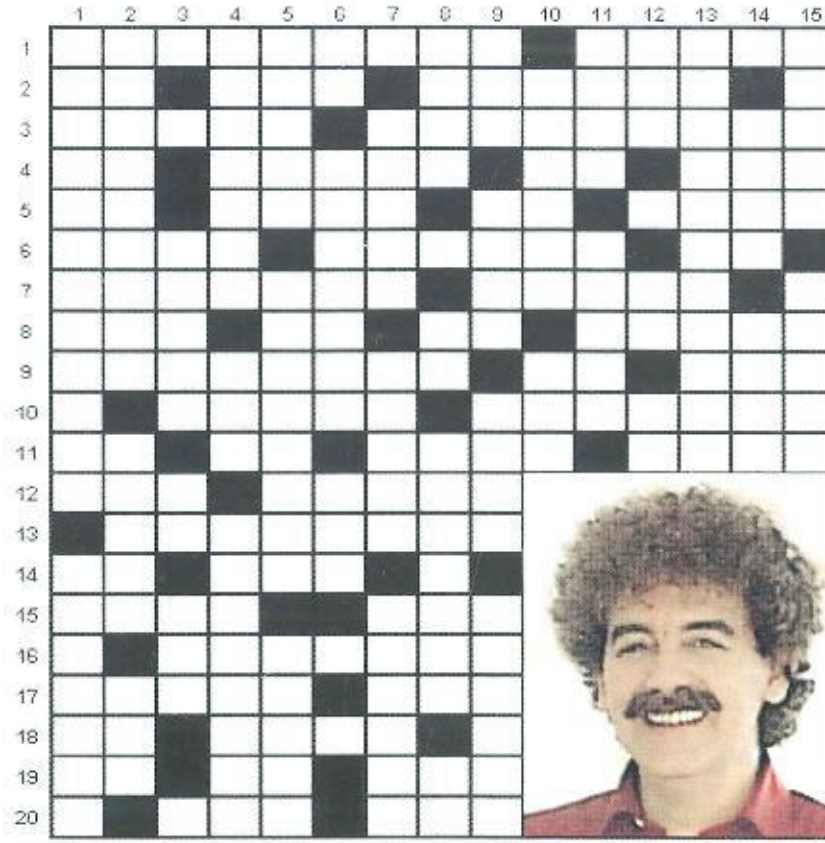
9. İç hastalıklarının kanseri inceleyen alt dalı... Eski dilde ilaç... Mastarı halk dilinde tedavi etmek anlamına gelen sözcük.

10. "Tsuneo ---": Japon film yapımcısı... On para değerinde olan sikke.

11. Bir harfin okunuşu... Dünyanın uydusu... "Koyun verdi kuzu verdi süt verdi / Yemek verdi ekmek verdi et verdi / Kazma ile döğmeyince kıt verdi / Benim sâdik yârim --- topraktır" (Aşık Veysel)... Güzel, hoş.

12. "--- Thurman": 1994 yapımı 'Ucuz Roman' ile parlarmış 'Kaset', 'Hesaplaşma' gibi filmlerde de rol almış A.B.D.'li kadın sinema oyuncusu... Sparta kralı Manelaos'la evliken Paris tarafından kaçırılan ve Truva savaşlarının çıkmasına neden olan mitolojik karakter.

13. "Jose Luis Rodriguez ---": İspanya'nın başbakanı.



14. Matematikte bir sayı... Kayın birader.

15. "Mehmet ---": NBA'de forma giyen milli basketbolcumuz... İngiliz sisteminde basınç birimi.

16. "Claude ---": 'Kötü kızlar', 'Kasap', 'Seramoni' gibi gizemli filmleriyle tanınmış Fransız yönetmen.

17. Yüksek bir makama ya da emre boyun eğme... İngiltere'de oldukça popüler olan bir bira cinsi.

18. Uzaklık işareti... Doğu Avrupa'da yaşayan bir ırk.

19. Çalışma... Eski mezopotamya'da karanlıklar tanrısı... "Çıktım --- loğlamaya / İndim yar yollamaya / Yar gedikten aşarken / Başladım ağlamaya": Ruhi Su.

20. Ömer Seyfettin'in bir öyküsü... Tanrıtanımaz.

Yukarıdan Aşağıya:

1. Fotoğrafla görülen, "Göç Yolları", "Yeşilmişik", "Aşk Yeniden" gibi besteleriyle tanınan, Yeni Türkü'nün solisti ve bestecisi olan sanatçımız... Elektrikteki iki kutuptan biri.

2. İstanbul'da doğmuş, Rum asıllı ailesiye birlikte ABD'ye göçtükten sonra tiyatro ve sinema yönetmenliği yapmış, 'Ritimlar Üzerinde', 'Viva Zapata' gibi filmleriyle olduğu kadar McCarthy döneminde sol görüşlü meslektaşlarını ihbar etmesiyle de tanınmış yönetmen... Ağlayan bebeğe verilir...

... "Erol ---": Türk sinemasının ünlü 'kötü adam'ı.

3. Denizcilikte demirin vira edilğinde deniz dibinden kurtulup dimdik durduğu vaziyet veya dikkatli olarak beklemek anlamına gelen söz... Bir haber ajansımız... "Metin ---": Televizyon sunucusu, şovmen ve yazarımız.

4. Kaba, seviyesiz konuşma... Andrey Vosnesenski'nin bir şiir kitabı... "Barış ---": 'Aaahhh Belinda', 'Adı Vasfiye' gibi senaryoları ile tanınmış şair, senarist ve yönetmenimiz...

5. Eski Yunanca 'eylem' anlamına gelen bir son ek... "--- Uğurlu": Uluslararası üne sahip besteci ve piyanistimiz... Kolsuz erkek fanilası.

6. Bir hitap sözü... "Türk ---": İletişimden sorumlu bir kamu kuruluşu... Anadolu'da yaşamış eski bir uygarlık.

7. İstek, arzu... Motorlu taşıtların yüksek devirde çalışması için fazla benzin akışını sağlayan mekanizma... Rusya'nın önemli bir gazetesi.

8. Matematikte kullanılan 'ortak katların en küçüğü'... Bir nota... Katı ya da sıvı partiküllerin bir gaz içerisinde bulunmaları olarak tanımlanan hal... Satrançta bir taş.

9. Felsefede dogma, inak... Asya'da bir ülke... Bir çizgi-roman kahramanı... Beddua.

10. İzin, onay... Avrupa Çevre Ajansı'nın kısaltması.

11. "Ahmet ---": Sayısız mak-

le ve çevirisinin yanında 'Düşten Düşünceye', 'Teknoloji Benim Neyim Oluyor?', 'Eleştirinin Kıyıları'nda'

gibi eserleriyle tanıdığımız felsefecimiz... "Gustav ---": (1862-1918) Çarpıcı tablolarının yanı sıra Viyana'da üniversite ve müze duvarlarını süsleyen resimleri de de tanınan sanatçı.

12. "Bir çift sözümüz vardı / --- çiçeği, gül dalı üstüne, / Dudağlarımızda kaldı!" (Rifat Ilgaz)... En kısa zaman birimi... Rütbesiz asker.

13. (1931-?) İtalyan'ın yetiştirdiği en önemli film yönetmenlerinden olup 'Haksız Rekabet', 'Özel Bir Gün', 'Aile' gibi filmleriyle tanınan sinema adamı.

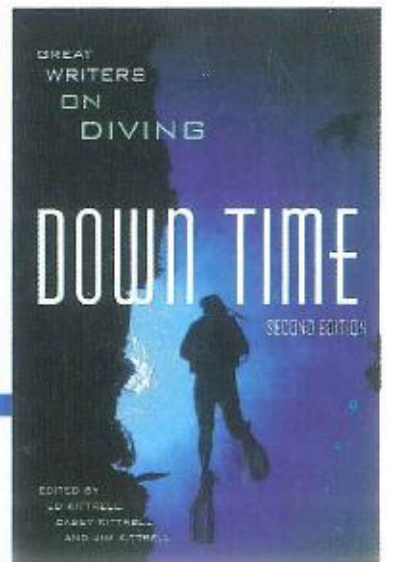
14. İngilizce 'doğu'... İtmek eyleminin ikinci çoğul şahıs emir kipi.

15. "Nikola ---": Alternatif akımın temel ilkelerinin mucidi olup adı manyetik alan birimi olarak da kullanılan Sırp asıllı ABD'li fizikçi ve mucit... İri taneli bir bezelye cinsi.

5. sayının çözümü



Bulmacanın doğru yanıtını 31.12.2005 tarihine kadar Boğaziçi Üniversitesi, Güney Kampüsü, 1. Erkek Yurdu, No: 9 Bebek / İstanbul adresine gönderen okurlar arasından yapılacak çekilişte kazanan okura sualtı üzerine yazılmış en güzel metinleri bir araya getiren "Down Time: Great Writers on Diving" (İngilizce) isimli kitabı armağan ediyoruz.



Merhaba,

Hatırlayacağınız gibi Nisan Ayında Oceanic'in %50-70 indirim kampanyasını Ataköy Marina Boot İstanbul fuarında düzenlemiştik. Herşeyden önce kampanyamıza gösterilen ilgiye teşekkür ederiz.

Gösterilen ilginin boyutunu önceden tahmin edemediğimizden, Türkiye'nin çeşitli bölgelerinden gelen siz sayın müşterilerimize 3. günden sonra malzeme kalmadı demek durumunda kaldık. Ama söz verdiğimiz gibi kampanyamızı daha geniş ürün yelpazesıyla ve daha fazla adetle yine limitli olarak 17-25 Eylül 2005 tarihlerinde Ataköy Marina Boot İstanbul Fuarında tekrar ediyoruz.

		Avrupa liste fiyatı	Kampanya fiyatı
regülatör	Delta4 FDX10	496	249
regülatör	Omega2 CDX5	496	249
regülatör	Alpha8 FX3	296	149
regülatör	Alpha8 sport	224	112
ahtapot	Swivel octo	143	71
ahtapot	Alpha8 octo	109	54
ahtapot	slimline octo	100	49
bilgisayar	Atom Watch PDC Complete system	998	499
bilgisayar	Atom Watch computer	575	287
bilgisayar	Versa Trans Pro	889	444
bilgisayar	Datamax Pro Plus 2	635	317
aksesuar	bilgisayar camı koruyucusu	12	5
Konsol	Maxdepth combo tüp + derin. + term. + pusula	190	95
Konsol	maxdepth navcon. tüp + derin. + term. + pusula	235	117
Konsol	Swivel maxdepth combo	134	67
Konsol	Swivel maxdepth navcon	236	118
pusula	Sidescan ko. pusulası	75	37
Aksesuar	retractor	22	11
BC	Outrigger	687	338
BC	Chute 3	585	292
BC	Probe GLR	554	277
BC	Oceanpro	319	152
Maske	Shadow siyah silikon	67	33
Maske	Shadow Ice beyaz silikon	67	33
Maske	Mini Shadow siyah silikon	64	31
Maske	mini shadow beyaz silikon	64	31
Palet	Vortex V-12	142	70
Patik	Venture tabanlı bot	39	19
Eldiven	Ocean pro 3 mm neopren	33	16
Eldiven	Real Pro	39	16
Elbise	Farallon 7mm titanyum	289	135
Elbise	shorty 3 mm	89	42
Elbise	Fireman kırmızı 3 pro	336	170
Elbise	Fireman pusilli shorty 5.5 mm	185	65
Çanta	Voyager 3	158	79
Çanta	Meridian 3	55	27
Çanta	AI-PAK 3	35	17
Çanta	V-12 Vortex Palet çantası	41	20

Fiyatlar EURO cinsindedir. KDV dahil değidir.

- 1- Malzemelerin hepsi 2005 model ve imalatlıdır.
- 2- Kampanya sadece fuar tarihlerinde 9 gün boyunca geçerlidir (17-25 Eylül)
- 3- Malzeme satışında set alın diye bir zorlama veya fiyat ayarlaması yoktur.
- 4- Toptan veya perakende fiyat ayrımı yoktur.
- 5- Eylül fuarında bizzat Oceanic çalışanları tarafından malzeme tanıtımı da yapılacaktır.

NITROX

OCEANIC

DEEP STORE

www.deepstore.net

Zahitbey sk,19/1 Kalamış İstanbul
Tel: 0216-414 62 86
0216-414 62 87
info@deepstore.net