

SBT2004

SUALTI BİLİM ve TEKNOLOJİ TOPLANTISI

**26-28 KASIM 2004
SABANCI ÜNİVERSİTESİ**

SABANCI ÜNİVERSİTESİ KAMPÜSÜ, İSTANBUL

Düzenleyenler

Sabancı Üniversitesi
Sabancı Üniversitesi Sualtı Sporları Kulübü

Derleyenler

Can Gencil
Melih Celal Özgüle
Nihan Kemik
Salih Murat Egi

SBT2004

BİLİM KURULU

Bilim Kurulu Başkanı

TosunTerzioğlu (S.Ü.)

Bilim Kurulu Üyeleri

Ahmet Cevdet Yalçiner (ODTÜ)

Altan Lök (Ege Ü.)

Baki Yokeş (B.Ü.)

Bayram Öztürk (TÜDAV)

Cengiz Erenoğlu (Deniz Kuvvetleri)

Emre Otay (B.Ü.)

Engin Meriç (I.Ü.)

Hüseyin Öztürk (I.Ü.)

Kasım Güven (I.Ü.)

Meral Berkem (İ.T.Ü.)

Mete Uz (University of Maryland)

Murat Aydın (University of California)

Murat Draman (SAD)

Mustafa Sarı (Yüzüncü Yıl Ü)

Nezih Bilecik (TÜDAV)

Salih Aydın (I.Ü.)

Salih Murat Egi (GSÜ)

Yasar Yıldız (Bodrum Müzesi)

Düzenleme Kurulu

Can Gencel (Başkan)

Melih Celal Özgüle

Erman Turan

Nihan Kemik

Gülben Alkan

Sümeyye Yar

Cenk Alperdem

Mehmet Baki Deniz

Hasan Ali Ertuğrul

Özge Çataklı

Aslı Özpehlivan

Sedef Subaşı

Eyüp Akdemir

Esra Adıbelli

Onur Aslan

Uras Gülbiter

SUALTI BİLİM VE TEKNOLOJİ TOPLANTISI

2004

ÖNSÖZ

Türkiye’de sualtı ile ilgilenen herkesi biraraya getirmeyi hedefleyen en köklü toplantılardan biri olan Sualtı Bilim ve Teknoloji Toplantısı; 1996 yılından beri sualtına ilgi duyan ve sualtı ile ilgili çalışmalar yapan herkesin buluşma noktası haline gelmiştir.

Her sene üniversite sualtı kulüplerinin çabaları sayesinde daha ileriye giden SBT ilk olarak 1996 yılında Boğaziçi Üniversitesi Sualtı Sporları Kulübü (BÜSAS) tarafından düzenlenmeye başlanmış, bunu 1998’de İstanbul Üniversitesi Çapa Tıp Fakültesi ve ÇAPASAS takip etmiştir. 1998 yılından itibaren her sene düzenlenmeye başlanan toplantı sırası ile 1999 yılında İstanbul Üniversitesi Teknik Bilimler Yüksek Okulu Sualtı Teknolojisi Programı, 2000 yılında ODTÜ-SAT ve Sualtı Araştırmaları Derneği (SAD), 2001 yılında Kocaeli Üniversitesi ve KOÜSAT, 2002 yılında B.Ü. Biyo-Medikal Mühendisliği Enstitüsü ve BÜSAS Kulübü ve 2003 yılında Uludağ Üniversitesi (BURSA) ve USAT tarafından düzenlenmiştir.

Çeşitli kulüpler ile karşılaştırıldığında henüz çok genç bir kulüp olan Sabancı Üniversitesi Sualtı Sporları Kulübü (SUSS) SBT2004’ü düzenlemek için 2002 yılında başvurmuş ve bu toplantıyı düzenlemeye hak kazanmıştır. İleriki yıllarda SBT’yi düzenleyecek kulüplere de toplantının sürekliliğini sağlamak amacı ile her türlü desteği vermeye hazır olduğumuzu da buradan belirtmek isteriz.

Sabancı Üniversitesi’nin sağladığı geniş imkanlardan da yararlanarak en iyiyi yapmayı hedefleyen SUSS, SBT2004’de sunulmak için başvuran ve SBT2004 bilimsel kurulunun onayından geçen bildiriler ve poster sunumuları ile şimdiye kadar süregelen bilimsel ortamdan hiç de geri kalmayacak bir toplantı düzenlemeyi hedeflemektedir.

SBT2004 kapsamında ayrıca Recep Dönmez’in sualtında çektiği fotoğraflardan oluşan bir sergi de Sabancı Üniversitesi Gösteri Sanatları Merkezi’nde sergilenecektir.

Toplantının hazırlanması sırasında bize destek olan kulüp ve kuruluşlara, ayrıca tüm hazırlık aşamalarında her türlü konuda bize yardımcı olan Sayın Salih Murat Egi’ye bize gösterdiği yardımlardan ötürü teşekkürü bir borç biliriz.

Sualtı ile daha da yakınlaşabilmek amacı ile SBT2004’ün daha yararlı olabilmesi dileği ile

SBT2004
Düzenleme Kurulu

DESTEKLEYEN KURULUŞLAR ve SPONSORLAR

Sabancı Üniversitesi

Asteknik Vana

Osmo

Atlas Dergisi

Sualtı Dergisi

Gürsel Turizm

Özenç Temizlik Hizmetleri

Cafe Dorm

Scubaturkiye.com

İÇİNDEKİLER

Bilim Kurulu	3
Düzenleme Kurulu	4
Önsöz	5
Destekleyen kuruluşlar ve Sponsorlar	6
TIP OTURUMU	
WHAT IS DAN EUROPE?	10
DAN AVRUPA NEDİR?	14
<i>Çeviren: Can Gencel</i>	
USE OF A DEEP (15M) AND SHALLOW (6M) STOP FOLLOWING 25 METER NO- DECOMPRESSION DIVES REDUCES DECOMPRESSION STRESS (AS OBSERVED BY DOPPLER-DETECTABLE BUBBLES) WHEN COMPARED TO EITHER A DIRECT ASCENT, OR DIRECT ASCENT WITH ONLY A SHALLOW STOP	18
<i>Alessandro Marroni, Peter B. Bennett, Frans J. Cronjé, Costantino Balestra, Ramiro Cali-Corleo, Peter Germonpre, Massimo Pieri, Corrado Bonuccelli</i>	
DEKOMPRESYONSUZ 25 METRELİK DALIŞLARDAN SONRA DERİN (15M) VE SIĞ (6M) DURAĞIN KULLANILMASI, DİREKT BİR ÇIKIŞA VEYA SADECE BİR SIĞ DURAKLI DİREKT ÇIKIŞA KIYASLA (DOPPLER YÖNTEMİYLE SAPTANAN KABARCIKLARLA GÖZLENDİĞİ ÜZERE) DEKOMPRESYON STRESİNİ AZALTMAKTADIR	24
<i>Alessandro Marroni, Peter B. Bennett, Frans J. Cronjé, Costantino Balestra, Ramiro Cali-Corleo, Peter Germonpre, Massimo Pieri, Corrado Bonuccelli</i>	
<i>Çeviren: Hakan Yazgan</i>	
PFO DETECTION IN DIVERS METHODOLOGICAL ASPECTS	30
<i>Balestra C., Germonpré P., Snoeck T., Marroni A., Cali Corleo R., Farkas B.</i>	
DALGIÇLARDA PFO'NUN SAPTANMASI - YÖNTEMSEL KONULAR	32
<i>Balestra C., Germonpré P., Snoeck T., Marroni A., Cali Corleo R., Farkas B.</i>	
BALIK ÇİFTLİKLERİNDE ÇALIŞAN DALGIÇLARA YÖNELİK ANKET ÇALIŞMASI	34
<i>Ayça Erdön, Selim Dinçer, Tayfun Yüksel, Şamil Aktaş</i>	
YÜKSEK İRTİFADA DALIŞ SONRASINDA OLUŞAN KABARCIKLARIN SİMÜLASYONU	38
<i>S. Murat Egi</i>	

EĞİTİM OTURUMU

- DIVERS ALERT NETWORK EĞİTİMLERİ 43
Ali Olcay Konuklu, S. Murat Egi
- MADAG MAĞARA DALIŞI EĞİTİM SİSTEMİ 46
M. Haldun Ülkenli, K. Gökhan Türe, Serdar Hamarat, Atila Kara, Koray Küçük, Yalın Baştanlar, Güzden Varinlioğlu, Sinan Güven, Onur Tanrıverdi
- BOĞAZIÇI ÜNİVERSİTESİ SUALTI SPORLARI KULÜBÜ BİLİMSEL DALIŞ EĞİTİMİ ... 53
Baki Yokeş, Rıza Dervişoğlu, Burak Karacık

BİYOLOJİ OTURUMU

- SUALTI GALERİSİ 57
Erdinç ERGÜN, Benâl GÜL
- TÜRKİYE SULARINDA TESPİT EDİLEN AELODİİNA (OPISTHOBRANCHIA, GASTROPODA) TÜRLERİ ; TÜRKİYE İÇİN 11 YENİ KAYIT 60
Baki Yokeş, W. Bill Rudman
- ÇANAKKALE YÖRESİNDE SEPET İLE MADYA (M. trunculus, M. brandaris) AVCILIĞI . 69
Mustafa ALPASLAN, Aytaç ALTIN, Murat SOYUTÜRK
- TÜRKİYE EGE DENİZİ VE AKDENİZ KIYILARINDA DENİZ DİBİ JEOLJİSİNİN BELİRLENMESİNDE BENTİK FORAMİNİFERLERİN ROLÜ 72
Engin MERİÇ, Niyazi AVŞAR ve İpek F. BARUT
- YAPAY RESİF PROJELERİNDE PLANLAMA VE ÖRNEK BİR PROJE:
SELÇUK - PAMUCAK 84
Altan LÖK
- YAPAY RESİFLERDE TESPİT EDİLEN BALIK TÜRLERİ 88
Benâl Gül, Altan Lök
- EKOSİSTEMLERİN İSTİLASI; GLOBALLEŞEN TÜRLER 98
Baki Yokeş
- ÇARDAK DALYANI MAKROBENTİK FAUNASI ÜZERİNE BİR ÖN ARAŞTIRMA 102
Mustafa ALPASLAN, Murat SOYUTÜRK, Aytaç ALTIN
- YALOVA (MARMARA DENİZİ, TÜRKİYE) DENİZ ALGLERİ VE DENİZ ÇAYIRLARI ... 105
Veysel AYSEL, Hüseyin ERDUGAN, Emine Şükran OKUDAN
- KOCAELİ (MARMARA DENİZİ, TÜRKİYE) DENİZ ALGLERİ VE DENİZ ÇAYIRLARI ... 114
Hüseyin ERDUĞAN, Veysel AYSEL, Emine Şükran OKUDAN, Rıza AKGÜL

TEKNOLOJİ ve ARAŞTIRMA GEZİLERİ (EKSPEDİSYONLAR) OTURUMU

- OTONOM SUALTI ARACI 124
Kerem Orak, Ahmet Altınışik, Gürsen Torum, Alican Bulutoğlu, Alp Şekerci

KARIŞIM GAZ DALIŞLARI İLE DENİZEL MAĞARALARIN KEŞFİ	131
<i>Güzden Varinlioğlu, Yalın Baştanlar, Haldun Ülkenli, Serdar Hamarat</i>	
YÜKSEK İRTİFA DALIŞLARINDA YARI KAPALI DEVRE SCUBA KULLANIMI: KAÇKAR 2002 ARAŞTIRMA GEZİSİ	135
<i>S. Murat Egi</i>	
NEOPREN DALIŞ ELBİSELERİ VE TÜRKİYE DALIŞ ELBİSESİ ÜRETİM SEKTÖRÜ ..	137
<i>Sevan İnce</i>	
KAMERA VE FOTOĞRAF MAKİNESİ HOUSINGLERİ VE TÜRKİYE'DE HOUSING ÜRETİMİ	140
<i>Engin Aygün</i>	
KAŞ DOLAYI KIYI KUŞAĞINDA KARSTLAŞMANIN GELİŞİMİ: MİVİNİ VE ALTUĞ DENİZALTI MAĞARALARI	143
<i>Mehmet Öztan, Serdar Hamarat, Serdar Bayarı, Haldun Ülkenli, Nur Özyurt, Yalın Baştanlar, Güzden Varinlioğlu</i>	

ARKEOLOJİ ve BATIK ARAŞTIRMALARI OTURUMU

SUALTI ARKEOLOJİK ÇALIŞMALARİ	150
<i>Yaşar Yıldız</i>	
ÇANAKKALE'NİN KAYIP DENİZALTILARI	154
<i>Enes Edis, Selçuk Kolay, Savaş Karakaş</i>	
YILANLI ADA ERKUT ARCAK BATIĞI	159
<i>Volkan Evrin, Mert Ayaroğlu, Korhan Özkan, Çiğdem Toskay Evrin, Korhan Bircan, Murat Bircan, Levent Zoroğlu</i>	

POSTER SUNUMLARI

TOPLARÖNÜ BURNU (İBRİCE-SAROS KÖRFEZİ) EUNICELLA SINGULARIS VE ALCYONIUM ACAULE POPÜLASYONLARININ SON DURUMU	164
<i>Yaprak Arda, Deniz Koşucuoğlu, Burak Boyacı, Emre Kuruçayırılı, Ali Çağdaş Akyıldız, Can Demir, Rıza Dervişoğlu, Burak Karacık, Baki Yokeş</i>	
KİREMİTLİK KOYU (İBRİCE, SAROS KÖRFEZİ) APLYSINA AEROPHOBA (PORIFERA) İLE ÜZERİNDE YAŞAYAN TYLODINA PERVERSA VE PHYLLIDIA FLAVA (GASTROPODA) POPÜLASYONLARI	170
<i>Şebmen Kerman, Rıza Dervişoğlu, Burak Karacık, Baki Yokeş</i>	
SUALTI FOTOĞRAFÇILIGINA BAKIŞ	173
<i>Recep Dönmez</i>	
AKDENİZ'DE YAYILIMCI ÖZELLİK TAŞIYAN <i>Caulerpa racemosa</i> ' DA HİDROJEN PEROKSİT SALGISININ MUHTEMEL ROLÜ	176
<i>Levent Çavaş, Kadir Yurdakoç</i>	

What is DAN Europe?

DAN Europe- Your Dive Safety Association

For scuba divers worldwide, DAN means safety, health and peace of mind. DAN is a non-profit safety Organisation and is supported by the largest membership association of divers in the world. DAN was founded as IDA - International Diving Assistance - in 1981 to provide an emergency hotline and services to serve injured recreational divers. DAN Europe - relies on membership, sponsors and product sales to provide the high level of service the dive community has become accustomed to receiving.

DAN Europe's Mission

Divers Alert Network (DAN), a non-profit organisation, exists to provide expert information and advice consistent with the current medical literature for the benefit of the diving public.

DAN's historical and primary function is to provide emergency medical advice and assistance for underwater diving accidents, to work to prevent accidents, and to promote diving safety.

DAN promotes and supports underwater diving research and education, particularly as it relates to the improvement of diving safety, first aid, and medical treatment.

DAN strives to provide accurate, up-to-date, and unbiased information on issues of common concern to the diving public and to advocate for diver's concerns, primarily, but not exclusively for diving safety.

DAN provides comprehensive, educationally sound training in support of DAN's mission and obligation to the diving community.

DAN disseminates the latest information on topics related to diving safety through articles, reports, seminars, lectures, and training programs.

DAN develops programs and materials, which will complement currently available dive safety training throughout the diving community.

DAN fosters cooperative efforts in dive safety in the worldwide diving and medical communities.

History of DAN

The Divers Alert Network (DAN), a membership supported non-for-profit organisation based at the Duke University Medical Center in Durham, North Carolina, was founded in 1980, under the guidance of Professor Peter B. Bennett.

One year later, IDA - International Diving Assistance - also a membership supported non-for-profit organisation, was founded in Italy by Dr. Alessandro Marroni. In 1984 the Diver Emergency Service (DES) was started in Australia and New Zealand by Drs. Des Gorman and "Fred" Gilligan and in 1987 the Civil Alert Network (CAN) began assisting diving emergencies in Japan, under the guidance of Professor Yoshihiro Mano of the University of Tokyo Medical School.

Although independently and not yet cooperating, the four organisations were supporting diving safety by providing very similar 24-hour Diving Emergency Hotlines and non-emergency Diving Medicine Information Services. In case of a diving accident, qualified Hyperbaric and Diving Medicine Specialists would be available to assist the injured diver and to consult with local emergency medical personnel to coordinate medical evacuation and treatment and to provide the best care possible.

Other important scopes were also pursued by the four organisations in very similar ways and with surprisingly similar results, such as the regular collection of recreational diving accident data and the elaboration of periodical statistical reports on recreational diving accidents.

The need for an international organisation that would be available to all divers, wherever they dived around the world, became increasingly apparent and, during a historical meeting at DAN Headquarters in Durham, N.C., USA, in February 1991, the process to form an International DAN was started. The four existing organisations decided to adopt the common name of DAN and DAN Europe, DAN Australia and DAN Japan became parts of the INTERNATIONAL DAN (IDAN) organisation, together with DAN USA. The last member to join was DAN Southern Africa

To day the International DAN is a worldwide network of multilingual 24 hours diving emergency alarm centres, over 300 hyperbaric facilities and many diving-hyperbaric specialists to treat diving emergencies and to accept diving medicine referrals. Every year the DAN Hotlines respond to more than 3000 diving emergencies calls and to over 30000 medical and safety questions.

The over 250.000 DAN members around the world have access to the same unlimited emergency medical evacuation service and to insurance covered medical-hyperbaric treatment worldwide, as well as to diving safety information and diving medicine training programs. Alert Diver, DAN's magazine, and its regional versions in Europe, Australia and Japan, regularly convey essential diving safety information to the thousands of DAN members in the world.

The introduction of the "Oxygen First Aid in Dive Accidents" course in 1992 and more recently other "DAN first aid" training programs, which are now taught by over 5000 DAN Instructors, 400 Instructor Trainers and 21 Examiners in Europe, further contributed to the improvement of effective first aid procedures for diving accidents. DAN promoted an international diving accident statistical evaluation protocol and regularly publishes annual reports on recreational diving accidents.

Finally, DAN Europe started a prospective dive prophile / bubble production research project initially called SAFE DIVE and later the Diving Safety Laboratory DSL which involves International DAN members and diving instructors, the IDAN connected diving medical community, and the diving equipment industry.

DAN operates through an international network of Diving Emergency Hotlines, staffed by specially trained emergency operators and backed-up by a network of Diving-Hyperbaric Specialists on call. Diving Accident management and data collection criteria are standardized and a list of over 300 hyperbaric centres and of many diving-hyperbaric medicine specialists is regularly controlled and updated by the International DAN organisations worldwide.

The five main DAN Hotlines are in Australia, at the Royal Adelaide Hospital, in Europe, In Milan Italy at Filodiretto a specialised medical call centre, In Japan, at the Tokyo University Medical School and in the USA, at the Duke University Medical Centre in Durham, North Carolina and Cape Town in South Africa.

Due to the many languages and nationalities in Europe, a network of regional alarm centres is active in Belgium, Holland, Germany, Italy, Malta Spain, Switzerland and the United Kingdom with DAN Europe National Hotlines and in Denmark, France and Scandinavia with connected alarm centres.

In the to-day recreational diving world, DAN is not only an important reference for divers, but also for the medical community and for the emergency medical services personnel, who often refer to DAN for consultation about the management of a relatively infrequent and unusual kind of emergency.

When any of the DAN Hotlines is called for a diving accident, qualified Hyperbaric and Diving Medicine Specialists will be immediately available to assist the injured diver, to consult with local emergency medical personnel, to coordinate medical evacuation and treatment and to provide the best care possible, wherever the diving accident occurred around the world. In order to assure adequate and timely assistance, especially when emergencies occur in remote areas of the world, DAN cooperates with SOS Assistance / Assist America and with some of the leading insurance companies in the world, to provide every DAN member with a global assistance plan, including unlimited evacuation or repatriation and insured medical / hyperbaric treatment.

By simply calling one of the International DAN Hotlines and Alarm Centres, any DAN member will access the DAN network being entitled to the same emergency assistance anywhere in the world.

DAN Europe's Services to the Recreational Diving Community

DAN's primary mission is to assure 24hr:

1. Diving Medicine Specialised advice
2. Medical Evaluation Service
3. Acces to hyperbaric Units

DAN is also:

1. Non-emergency medicine information
2. Diving Medicine and Diving Safety Research
3. Diving Accident Annual Reports
4. Specific Insurance Plans for recreational and professional divers, diving schools and centres.
5. Safety orientated training courses and seminars

DAN has a network of 24 hour, 365 days a year Alarm Centres which covers the entire world. Each Alarm Centre is interconnected with the others in the Network. The Travel Assist Centre, in addition, has a network of correspondents in every country (Medical Doctors, Ambulance Services, etc) to assure local assistance.

Due to the difference of languages that characterizes Europe, it was necessary to set up a network of National European alarm Centres, one for each Nation or linguistic area, which operates under the coordination of the principal Centre in Milan.

Criteria of Operations are the following:

1. The National Alarm Centre is called, when in that country; the case is managed locally from the National Centre, according to Standard DAN protocol.
2. The central European Centre in Milan is called when one is overseas.
3. A diver that calls from overseas, is always put into contact via a conference phone call each time it's possible, with a DAN specialist of the same nation as the victim, if one exist, that the case can be evaluated and interpreted without any lingual problems which relaxes the victim by talking to a Doctor of his own country.
4. In these cases, if the accident occurred in an area where a National DAN Centre exist, this will be given charge to manage the emergency in coordination with the Milan Centre and the specialist of the National Centre of the victim.
5. In cases where an accident occurs in an area without a National DAN Centre, the intervention is organized directly from the European Centre in Milan.

In order to always ensure an adequate assistance, especially in an isolated and remote part of the world, DAN has put into place a DAN Travel Assist, an International program of medical assistance and emergency rescue, supported by some of the world's biggest Insurance Companies to guarantee our members, in any circumstance, an adequate rescue, needed Medical-Hyperbaric treatment and a eventual repatriation for any medical emergency.

DAN Europe also has a network of non-emergency or medical information lines. These lines are national numbers, so divers can talk to someone who speaks the same language.

Also, divers may visit the medical pages of the DAN Europe website where they can find answers to general questions on diving fitness and health. DAN members can also send a medical question by filling in a form on this website. This question will be answered by a diving medicine specialist.

For a more detailed response, callers may make non-emergency medical inquiries of a more specific nature.

When divers have questions about their health in relation to diving or if they have questions on medicines and diving, diving after surgery or other dive-related issues, DAN's medical information specialists are there to help. The medical information line allows divers to talk to a specially trained diving medicine technician about non-emergency diving safety and health concerns. Respondents include DAN medics with the resources of DAN's senior medical staff, on call physicians, dive researchers and other experts in dive medicine.

In some cases, DAN may refer callers to a diving medical specialist in their region for further evaluation. In 2000, DAN's Medical Department received over 30.000 information calls (and emails). Since its beginning in 1980, DAN has helped more than 200.000 callers through these telephone services.

DAN Europe - www.daneurope.org

DAN's website on the World Wide Web provides a wealth of information on scuba health and safety and the many benefits of DAN membership. This might include answers to frequently asked dive medical questions, oxygen course listings or the location of a DAN Instructor near you. Members can order DAN products, and newcomers to DAN will be able to sign up online. DAN's Research Department uses the website to communicate information on DAN Research.

DAN Europe Training Programmes are also described on this website.

DAN Europe Membership Services

In addition to supporting diving's only 24-hour diving emergency hotline, DAN members receive a number of valuable benefits, including a dive accidents insurance (5 different types), emergency travel assistance, a subscription to the award-winning Alert Diver magazine, material discounts, a personalized membership card with the most important hotline numbers and more.

DAN Travel Assist

One of the automatic benefits of membership with Divers Alert Network is DAN Travel Assist. This service provides emergency medical evacuation assistance for any injury or illness - dive-related or not - incurred at least 80 kilometres from home by a DAN member or a DAN family member.

Services not directly provided by DAN Travel Assist shall not be reimbursed.

When you have a non-diving related accident when travelling abroad, call DAN first.

Alert Diver Magazine

DAN members receive a subscription to award-winning Alert Diver magazine, the only publication dedicated to diving safety and health. The European version is a multi lingual magazine, which members will receive 4 times a year.

DAN Dive Accident Insurance

DAN has a wide range of Dive Accident Insurances:

2 Insurance types for the recreational divers. 3 for the professional divers (such as Divemasters and instructors) and 4 types for dive centres or schools.

Refer to the membership brochures or website for up-to-date info.

DAN Dive Safety and Health Products

DAN members receive a special price on all DAN products. DAN's product line includes a variety of books on the subject of dive safety and health, as well as emergency oxygen equipment and diver first aid kits. These and other DAN products are available on DAN's website.

DAN 24-Hour Diving Emergency Hotline with Immediate Insurance Verification

Dive and travel medical emergencies can happen any time. Callers to DAN's 24- Hour Diving Emergency Hotline can reach experienced medical professionals who are specially trained to handle dive and travel medical emergencies at any time, day or night.

With DAN's exclusive record-keeping system, DAN member emergency medical evacuation assistance and dive accident insurance policy records are kept in one central secure location at DAN. As a DAN member, if you (or your friend, spouse or physician) call DAN's Hotline with a diving emergency, DAN can verify membership benefits and insurance coverage right away and make arrangements for timely evacuation and / or recompression treatment.

DAN AVRUPA NEDİR?

Çeviren: Can Gencel

DAN AVRUPA DALIŞ GÜVENLİK KURUMUNUZ

Dünya çapında scuba dalıcılar için, DAN güvenlik, sağlık ve gönül rahatlığı anlamına gelir. DAN kâr amacı gütmeyen bir güvenlik organizasyonudur ve dünyadaki en büyük dalıcı üyelik birliği tarafından desteklenir. DAN, 1981 yılında IDA - International Diving Assistance - (Uluslararası Dalış Yardımı Kurumu) ismi ile bir acil durum hattı ve kaza geçiren sportif dalıcılar hizmet sağlamak amacı ile kurulmuştur. DAN Avrupa'nın dalış camiasının kanıksadığı üst seviye hizmetleri sağlaması, üyelik, sponsorlar ve ürün satışlarına bağlıdır.

DAN AVRUPA'NIN GÖREVİ

Kâr amacı gütmeyen organizasyon olan Dalıcıların Acil Durum Ağı (Divers Alert Network) (DAN), dalış camiasının yararı için mevcut tıbbi bilgilere dayalı uzman görüşleri ve bilgileri sağlamak için vardır.

DAN'ın tarihsel ve birincil fonksiyonu sualtı dalış kazalarında acil tıbbi tavsiye ve destek sağlamak, kazaları önlemek için çalışmak ve dalış güvenliğini daha ileriye götürmektir.

DAN, dalış güvenliğini, ilk yardımı ve tıbbi tedaviyi geliştirmeyi hedeflediğinden dolayı sualtı dalış araştırmalarını ve eğitimlerini destekler.

DAN, dalış camiasını ilgilendiren konularda yeterli, güncel ve tarafsız bilgiyi sağlamaya ve dalıcıları ilgilendiren konularda, öncelikle dalış güvenliğini sağlamak üzere, destek sağlamaya uğraşır.

DAN, misyonunu ve dalış camiasına olan yükümlülüklerini yerine getirebilmek için kapsamlı ve öğretici değeri yüksek eğitim sağlar.

DAN, dalış güvenliği ile ilgili makalelerdeki, raporlardaki, seminerlerdeki, konuşmalardaki ve eğitim programlarındaki son bilgileri yayar.

DAN, dalış camiasındaki mevcut dalış güvenliği eğitimlerini tamamlayacak program ve malzeme sağlar.

DAN, dünya çapındaki dalış ve tıp topluluklarının dalış güvenliği hakkındaki yardımlaşma çabalarına destek sağlar.

DAN'ın TARİHÇESİ

Üyeliklerle desteklenen kâr amacı gütmeyen kurum olan DAN Amerika'da, Durham, North Carolina'daki Duke Üniversitesi Tıp Merkezi'nde 1980 yılında Profesör Peter B. Bennett'in önderliğinde kuruldu.

Bir yıl sonra, aynı şekilde üyelik tabanlı kâr amacı gütmeyen bir kuruluş olan IDA - Uluslararası Dalış Yardımı Kurumu (International Diving Assistance)-, İtalya'da Dr. Alessandro Marroni tarafından kuruldu. 1984 yılında Avustralya ve Yeni Zelanda'da Drs. Des Gorman ve "Fred" Gilligan tarafından Dalıcı Acil Servisi (Diver Emergency Service) (DES) kuruldu ve 1987'de Sivil Alarm Ağı (Civil Alert Network) (CAN) Tokyo Üniversitesi Tıp Fakültesi'nden Profesör Yashihiro Mano önderliğinde Japonya'daki dalış acil durumlarında yardımda bulunmaya başladı.

Her ne kadar bağımsız ve o an için ortaklaşa çalışmasalar da, bu dört organizasyon birbirlerine çok benzeyen 24 saat dalış acil durum hatları ve acil olmayan dalış tıbbi bilgi servisi gibi hizmetler sağlıyorlardı. Dalış kazası anında sağlanan, hiperbarik ve dalış tıbbi uzmanları kazazede dalgıca yardım etmek ve yerel acil servis tıp personeline danışıp koordine bir şekilde tıbbi sevk ve tedavisi ile mümkün olan en iyi bakımı sağlamakla görevli idiler.

Sportif dalış kaza bilgilerinin düzenli bir biçimde toplanması, sportif dalış kazaları ile ilgili periyodik istatistiksel raporların değerlendirilmesi gibi diğer önemli hedefler de, yine her dört organizasyon tarafından benzer şekillerde uygulandı ve şaşırtıcı derecede benzer sonuçlar elde edildi.

Dünyanın neresinde dalarlarsa dalsınlar her dalgıca uygun olan uluslararası bir organizasyona olan ihtiyaç daha da belirginleşti ve Durham, DAN merkezinde yapılan tarihi toplantı ile, Şubat 1991 yılında, Uluslararası DAN'ın (International DAN) kurulma süreci başlamış oldu. Varolan dört organizasyon ortak bir isim DAN adı altında birleşmeye ve DAN Avrupa, DAN Avustralya ve DAN Japonya, DAN Amerika

ile birlikte Uluslararası DAN Uluslararası nın parçaları haline geldiler. En son eklenen üye DAN Güney Afrika oldu.

Bugün, Uluslararası DAN 24 saat bir çok dilde cevap verebilen dalış acil alarm merkezlerini, 300'ün üzerinde hiperbarik tesisini, dalış kazalarına müdahale edebilecek ve dalış tıbbi konusunda danışılabilir bir çok dalış-hiperbarik uzmanını içeren dünya çapında bir ağ haline gelmiştir. Her yıl, DAN acil durum hatları 3.000'in üzerinde çağrıya ve tıp ve güvenlik hakkında 30.000'in üzerinde soruya yanıt verir.

Tüm dünyada 250.000'in üzerinde DAN üyesi acil durumda limitsiz tıbbi sevk servisi ve dünya çapında tıbbi-hiperbarik tedavi sigortasına sahip olduğu gibi, dalış güvenlik bilgileri ve dalış tıbbi eğitim programlarına da erişimleri vardır. Alert Diver, DAN'ın dergisi, ve onun Avrupa, Avustralya ve Japonya'daki bölgesel versiyonları, dünyadaki binlerce DAN üyesine dalış güvenliği hakkında düzenli olarak önemli bilgiler sağlar.

Dalış Kazalarında Oksijen ile İlk Yardım (Oxygen First Aid in Dive Accidents) kursunun 1992 yılındaki başlangıcı ve daha yakın zamanda başlayan diğer "DAN ilk yardım" eğitim programları dalış kazaları için etkin ilk yardım prosedürlerinin gelişmesine katkıda bulundular. Şu anda bu programlar Avrupa'da 5000 DAN eğitmeni, 400 eğitmen eğitmeni ve 21 Denetleyici tarafından uygulanmaktadır.

DAN, uluslararası bir dalış kazaları istatistikleri değerlendirme protokolü oluşturdu ve sportif dalış kazaları hakkında düzenli olarak yıllık raporlar yayınlamaktadır.

Son olarak, DAN Avrupa muhtemel dalış profili / kabarcık üretimi araştırmasına başladı. İlk başlarda Güvenli Dalış (Safe Dive) olarak adlandırılan fakat daha sonra Dalış Güvenlik Laboratuvarı (Diving Safety Laboratory) olarak değiştirilen bu çalışma Uluslararası DAN üyeleri ve dalış eğitmenlerini, DAN bağlantılı dalış tıbbi merkezlerini ve dalış ekipmanı endüstrisini kapsayan, bir araştırma olarak devam etmektedir.

DAN, özel eğitimli acil durum operatörleri ile çalışan ve dalış-hiperbarik uzmanları ile desteklenen uluslararası Dalış Acil Durum Hattı (Diving Emergency Hotlines) ağı üzerinden çalışır. Dünya çapında Uluslararası DAN organizasyonları tarafından, dalış kazası yönergesi ve bilgi toplama kriterleri standartlaştırılmıştır. 300'ün üzerinde hiperbarik merkezinin ve bir çok dalış-hiperbarik tıp uzmanını içeren liste düzenli olarak kontrol edilir ve güncellenir.

Beş ana DAN Acil Durum Hattı Avustralya'da, Royal Adelaide Hastanesi'nde, Avrupa'da, Milan, (İtalya) Filodiretto da uzmanlaşmış bir tıp çağrı merkezi, Japonya'da, Tokyo Üniversitesi Tıp Okulu'nda, Amerika, North Carolina, Durham'da Duke Üniversitesi Tıp Merkezi'nde ve Güney Afrika Cape Town 'dadır.

Avrupa'da varolan bir çok dil ve milliyetten dolayı, Belçika, Hollanda, Almanya, İtalya, Malta, İspanya, İsviçre ve İngiltere'de bölgesel alarm merkezlerinden oluşan bir ağ bulunmakta, Danimarka, Fransa ve İskandinavya'da ise DAN Avrupa Ulusal Acil Durum Hatları birbiri ile bağlantılı alarm merkezleri ile etkinlik gösterir.

Günümüz sportif dalış dünyasında, DAN sadece dalcılara değil, aynı zamanda nisbeten seyrek ve anormal acil durum türleri karşısında kaldıklarında bilgi almak için başvuran tıp dünyası ve tıbbi acil durum servisi personeli için de önemli bir referans olmaktadır.

Acil Durum hatlarından herhangi biri bir dalış kazası durumu için arandığında, nitelikli hiperbarik ve dalış tıbbi uzmanları kazazede dalgıca yardım etmek için hazır olacaktır. Bunun için yerel tıbbi acil durum personeline başvurur, sevk ve tedavi işlemlerinin kordinasyonunu sağlar ve mümkün olan en iyi bakımı görmesini sağlamak için dünyanın neresinde olunursa olunsun hemen hazır duruma geçebilirler. Yeterli ve zamanında destek sağlayabilmek için, özellikle acil durumlar dünyanın uzak uçlarında gerçekleştiklerinde, DAN, SOS Yardımı (SOS Assistance) / Yardım America (Assist America) ve dünyadaki bazı lider sigorta şirketleri ile ortaklaşa çalışarak, her DAN üyesine, limitsiz sevk veya geri dönüş için ve sigortalanmış tıbbi / hiperbarik tedaviyi de içeren, küresel bir yardım planı sağlar.

Sadece Uluslararası DAN acil durum hatlarından veya alarm merkezlerinden birini arayarak, her DAN üyesi dünyanın neresinde olunursa olunsun aynı acil durum yardımını sağlamak üzere görevlendirilmiş DAN ağına erişim sağlayacaklardır.

DAN AVRUPA'NIN SPORTİF DALIŞ TOPLUMU İÇİN SERVİSLERİ

DAN'ın birincil görevi 24 saat:

1. Dalış tıbbi uzman tavsiyesi
2. Tıbbisevk servisi
3. Hiperbarik ünitelere erişim hizmetlerini temin eder.

DAN ayrıca:

1. Acil durum harici tıbbi bilgi
2. Dalış tıbbi ve dalış güvenliği araştırmaları
3. Yıllık dalış kazaları raporları
4. Sportif ve profesyonel dalıcılar, dalış okulları ve merkezleri için özel sigorta planları
5. Güvenliğe yönelik eğitim kursları ve seminerleri sağlar.

DAN, tüm dünyayı kapsayan, yılın 365 günü 24 saat aktif bir alarm merkezleri ağına sahiptir. Her alarm merkezi ağ içinde birbiri ile bağlantılıdır. Buna ek olarak Gezi Yardım Merkezi (The Travel Assist Centre) yerel yardım sağlamak için tüm ülkelerdeki bağlantılı kişileri (Tıp doktorları, ambulans servisleri gibi) kapsayan bir ağa sahiptir.

Avrupa'nın özelliği olan di, l çeşitliliğinden dolayı Milan'daki genel merkez ile koordineli çalışan, her bir ulus veya dil bölgesi için Ulusal Avrupa alarm merkezleri ağı kurmak gerekli olmuştur.

Operasyonun kriterleri aşağıdaki gibidir:

1. Bulunulan ülkedeki ulusal alarm merkezi aranır, olay standart DAN prosedürüne uygun olarak ulusal merkez tarafından yerel olarak yönetilir.
2. Denizaşırı olduğu takdirde, Milan'daki Avrupa merkezi aranır.
3. Denizaşırı arayan dalgıç, mümkün olan her zaman, eğer bulunuyor ise, kazazede ile aynı milliyete sahip bir DAN uzmanı ile konferans görüşmeye alınır. Böylece kendi ülkesinden olan bir doktor ile olan konuşmanın verdiği rahatlık ile, dilsel problemler olmadan olay değerlendirilir ve yorumlanır.
4. Böyle durumlarda, eğer olay bir Ulusal DAN merkezinin olduğu bir bölgede olmuş ise, Milan'daki merkez ile kordineli bir şekilde bu olay ile ilgilenmesi için ulusal merkez ve kazazedenin uyuğundan olan Ulusal merkezdeki uzman görevlendirilir.
5. Kaza, Ulusal DAN merkezinin olmadığı bir bölgede olmuş ise, müdahale direk olarak Milan'daki Avrupa merkezinden idare edilir.

Her zaman yeterli yardımı sağlayabilmek için, özellikle dünyanın izole ve uzak bölgelerinde, DAN, dünyanın en büyük sigorta şirketlerinin bazılarının da desteği ile her durumda ve her türlü acil durumda, yeterli kurtarma, gerekli tıbbi-hiperbarik müdahale ve sonunda ülkesine geri dönüşü üyelerine garanti eden DAN Gezi Yardımı'nı (DAN Travel Assist), tıbbi yardım ve acil kurtarmayı içeren uluslararası bir program, devreye sokmuştur.

DAN Avrupa ayrıca acil durum harici veya tıbbi bilgi hatları ağına da sahiptir. Bu hatlar uluslararası numaralardır; böylece dalıcı aynı dili konuştuğu biri ile konuşabilir.

Ayrıca, dalıcılar dalış kondisyonu ve sağlığı hakkında genel sorular için yanıtlar içeren DAN Avrupa internet sitesinin tıp sayfalarına da bakabilirler. DAN üyeleri ayrıca sitede bulunan bir formu doldurarak tıbbi sorular da yöneltebilirler. Bu sorular dalış tıbbi uzmanları tarafından cevaplandırılacaktır.

Daha detaylı cevap için, arayan daha özel bir konu hakkında da acil durum harici tıbbi bir araştırma yapabilir. Dalıcıların dalış ile ilişkili kendi sağlıkları hakkında, ilaçlar ve dalış hakkında veya diğer dalış ile ilgili konularda soruları olduğunda, DAN'ın tıbbi bilgi uzmanları yardım için oradadır. Tıbbi bilgi hattı özel eğitimli dalış tıbbi teknisyeni ile acil durum harici dalış güvenliği ve sağlık ile ilgili konularda konuşabilmeye olanak sağlar. Karşılık verenler DAN'ın köklü tıbbi bilgilerine sahip DAN doktorlarını, hekimleri, dalış araştırmacılarını ve dalış tıbbi ile ilgili diğer uzmanları kapsar.

Bazı durumlarda, daha detaylı değerlendirme için DAN arayanı bölgesinde bulunan bir dalış tıbbi uzmanına yönlendirebilir. 2000 yılında, DAN'ın tıp departmanı 30.000 bilgi çağırısı (ve elektronik postaları) aldı. 1980'den, kuruluşundan bu yana, DAN bu servisleri arayan 200.000'in üstünde kişiye yardımcı oldu.

DAN AVRUPA - www.daneurope.org

DAN'ın internet üzerindeki web sitesi scuba sağlığı ve güvenliği ve DAN üyelerinin faydaları hakkında birçok bilgiyi barındırır. Bu sık sorulan tıbbi sorularına, oksijen kurs listelemelerine veya en yakındaki DAN eğitmeninin yerine dair bir çok cevabı içerir. Üyeler DAN ürünleri sipariş edebilir ve yeni üye olmak isteyenler internet sitesinden kayıt yaptırabilirler. DAN'ın araştırma departmanı, DAN araştırmaları hakkında bilgiyi yaymak için de internet sitesini kullanır.

DAN AVRUPA ÜYELİK SERVİSLERİ

Dalışla ilgili yegane 24 saat acil durum hattı desteğinin yanında, DAN üyeleri bir dalış kazası sigortası (beş değişik tipte), acil durum gezi yardımı, ödüllü Alert Diver dergisine üyelik, malzeme indirimleri, üzerinde bir çok acil durum hattının numarasının ve fazlasının bulunduğu kişisel üyelik kartını içeren bir takım değerli yararlar sağlarlar.

DAN GEZİ YARDIMI

DAN üyeliklerinin otomatik faydalarından biri de DAN Gezi Yardımı'dır (DAN Travel Assist). Bu servis herhangi bir yaralanma veya hastalanma anında -dalış ile ilgili veya değil - bir DAN üyesinin veya DAN ailesi üyesinin yanında evinden 80 km den daha uzakta iken tıbbi sevk desteği verir.

DAN tarafından direk karşılanmayan servisler DAN Gezi Yardımına geri ödenmeyecektir.

Eğer yurtdışında iken dalış harici bir kazaya uğrarsanız, önce DAN'ı arayın.

ALERT DIVER DERGİSİ

DAN üyeleri dalış güvenliği ve sağlığına adanan tek yayın olan ödüllü Alert Diver dergisine de üyelik kazanırlar. Avrupa versiyonu bir çok dilede olan dergiyi üyeler yılda dört kez alır.

DAN DALIŞ KAZASI SİGORTASI

DAN geniş bir dalış kazası sigortasına sahiptir.

İki sigorta çeşidi sportif dalcılar içindir, üç tanesi ise profesyonel dalcılar (dalış liderleri ve eğitimciler gibi) için, dört tanesi de dalış okulları ve dalış merkezleri içindir.

Güncel bilgi için üyelik broşürlerine ve internet sitesine bakınız.

DAN DALIŞ GÜVENLİĞİ VE SAĞLIĞI ÜRÜNLERİ

DAN üyeleri tüm DAN ürünleri için özel fiyatlar alırlar. DAN'ın ürün hattı dalış güvenliği ve sağlığı hakkında birçok kitabı içerdiği gibi acil durum oksijen ekipmanı ve dalcı ilk yardım çantalarını da içerir. Bunlar ve diğer DAN ürünleri DAN'ın internet sayfasında bulunmaktadır.

DAN 24 SAAT AKTİF HIZLI SİGORTA DOĞRULAMASINI İÇEREN DALIŞ ACİL DURUM HATTI

Dalış ve gezi tıbbi acil durumları her an oluşabilir. DAN'ın 24 saat aktif dalış acil durum hattını arayanlar dalış ve gezi tıbbi acil durumları ile her an, gece veya gündüz, başa çıkmak üzere özel olarak eğitilmiş, deneyimli tıp profesyonellerine ulaşabilirler.

DAN'ın seçkin kayıt-tutma sistemi sayesinde, DAN üyesi tıbbi acil durum sevk yardımı ve dalış kazası sigorta poliçesi kayıtları DAN'ın tek bir merkezinde güvenli olarak tutulur. Bir DAN üyesi olarak, eğer siz (veya arkadaşınız, eşiniz veya doktorunuz) dalış acil durumu ile ilgili DAN'ın acil durum hattını ararsanız, DAN üyelik faydalarını ve sigorta kapsamını hemen doğrulamasını yaptıktan sonra zamanında sevk ve / veya basınç tedavisini ayarlar.

USE OF A DEEP (15M) AND SHALLOW (6M) STOP FOLLOWING 25 METER NO-DECOMPRESSION DIVES REDUCES DECOMPRESSION STRESS (AS OBSERVED BY DOPPLER-DETECTABLE BUBBLES) WHEN COMPARED TO EITHER A DIRECT ASCENT, OR DIRECT ASCENT WITH ONLY A SHALLOW STOP

Alessandro Marroni^{1,2}; *Peter B. Bennett*^{4,5}; *Frans J. Cronjé*^{5,7}; *Costantino Balestra*^{1,3};
Ramiro Cali-Corleo^{1,2}; *Peter Germonpre*^{1,6}; *Massimo Pieri*¹; *Corrado Bonuccelli*¹

1) DAN Europe Foundation, Research Division. 2) Division of Baromedicine, University of Malta Medical School. 3) Haute Ecole Paul Henry Spaak, Human Biology Dept. Bruxelles, Belgium. 4) Divers Alert Network (DAN) America. 5) Duke University Medical Center, Durham, NC, USA. 6) Center for Hyperbaric Oxygen Therapy, Military Hospital Bruxelles. 7) DAN Southern Africa

ABSTRACT: The incidence of neurological DCS has changed very little notwithstanding modifications to decompression algorithms and dive computers. The efficacy of stage vs. linear decompression was already demonstrated in 1908 by Haldane. Yet changes to decompression ratios have diminished the importance of fast tissues as leading tissues and the need for deep stops during decompression. Most no-decompression dives follow a linear rate of decompression to the surface.

Methods: This Study examined the effect of different ascent rates and decompression stops on the Doppler Bubble Score Indexes (BSI) of 22 volunteer divers. Two, consecutive, 25 m (82 fsw) dives were performed for 25 and 20 minutes respectively. The dives were separated by a 3h30 surface interval and each dive series was separated by at least 7 days. Following these dives, the divers ascended according to 8 different protocols: Ascent rates of 3, 10 and 18 (10, 33 and 60 fsw) m/min were combined with no stops, only shallow stops (6 m; 20 fsw), or deep and shallow stops (15 m; 50 fsw and 6 m; 20 fsw).

Results: No DCI were reported. The highest precordial BSI - using both Spencer Scale (SS) and Extended Spencer Scales (ESS) for each repetitive dive sequence were respectively 8.78/9.97 (ESS/SS) in no stop, linear ascents vs. 1.79/2.50 (ESS/SS) for the 10-m/min ascent rate with both deep and shallow stops.

Conclusions: The introduction of a 15m (50 fsw) deep stop appears to significantly decrease the degree of decompression stress as observed by Doppler-detectable bubbles and calculated gas tension loading in the 5 and 10 minute tissues. These tissue compartments reflect gas exchange in the spinal cord, and the authors are of the opinion that the addition of a deep stop (15m; 50 fsw) may therefore potentially reduce the incidence of spinal cord decompression sickness in this type of diving.

INTRODUCTION

Although decompression procedures and tables have been modified several times over the last 40 years since scuba diving was initiated as a sport, and in spite of the current prevalence of dive computers assisting with decompression, the incidence of decompression sickness (DCS) has changed very little (1). It is inferred that this may be because critical factors such as rate of ascent and shallow stops are not providing sufficient time to offload inert gas during the decompression or ascent.

Many decompression solutions in the past have relied on the Haldane hypothesis (2). This based gas uptake or elimination from 5 so-called 'tissue' exponentials later increased to 6 by the U.S. Navy. The premise was that excess gas retained in any of these "tissues" or compartments during ascent could lead to DCS. Over time, the emphasis moved from considering the fast tissues to protecting the slow tissues, as experience suggested that the slow tissues were responsible for decompression symptoms in Navy diving. The response was to reduce supersaturation thresholds; to add longer tissue half times to the slow tissues, and to increase the thresholds for fast tissues. Eventually, the Bühlmann tables and computers expanded to include 16 tissue half times (3).

Experience in treating recreational divers has shown that 65% of DCS cases are neurological; they usually involve the spinal cord which has been reported having a tissue half time of only 12.5 mins (4). Therefore, for a 30 m dive of 25 minutes, the fast 5 and 10 minute compartments will be virtually saturated. These may therefore be the controlling factors rather than the slow exponentials, even though current computer models de-emphasize the vulnerability of these tissues. Significantly more time may therefore be required to desaturate these fast tissues in an effort to avoid neurological DCS. Indeed, the original

Haldane table (2) for a 30m/25 min dive required decompression stops at 9, 6, and 3 m for a total decompression time of 19 mins. Yet today, with an ascent of 10m/min and a 'safety stop' at 5m for 3 minutes, the diver is on the surface in only some 6 minutes; this may be far too short for adequate desaturation of a fully saturated 5 min tissue.

The original research by Haldane with goats maintained that for a dive to an absolute pressure of P1, the absolute pressure reduction during decompression - to P2 - should not be less than half the pressure of P1. Leonard Hill (5) by contrast believed in a slow linear ascent model. In testing with goats, Haldane found that the Hill method of slow linear ascent was ineffective and resulted in significant DCS. Yet for many decades an empirical linear ascent rate of 18m/min has been recommended by the US Navy. More recently, the rate has been reduced to 10m/min, although it has remained linear. When it was found that even this strategy did not eliminate DCS, a single brief safety stop at 5m was recommended. The modifications to the Haldane model by the US Navy eliminated the need for more decompression stops during ascent and the so-called 'deep stop' was lost. Experience in pearl divers, and more recently in technical divers, has led to the empirical reintroduction of the deep stop by these groups with apparent success (6).

Marroni et al. (7) took the above hypotheses and data and applied it to 1,418 uneventful monitored scuba dives in an effort to determine if it was indeed the ascent rate, total ascent time and the "fast tissues" that are responsible for DCS in recreational divers. Normal recreational diving was monitored using 'black box' depth-time recorders that blinded the diver to the data being collected. Doppler bubbles were measured at 15 minute intervals up to 90 mins after the dive.

Precordial bubbles were detected over the entire observation period, but tended to peak at 30 or 40 minutes after surfacing. After repetitive diving, 85% of the dives produced bubbles. Although 18% were low grade bubbles (i.e., Spencer Scale of 1-2), a dramatic 67% had high bubble grades (i.e., Spencer Scale of 3-4). By applying the ZH-L8ADT algorithm, the (black box) depth-time recorders permitted an estimation of the amount of nitrogen in blood returning to the heart as well as the highest nitrogen partial pressure in any tissue compartment at any time. This was called the leading tissue nitrogen (PltN2) partial pressure (or critical supersaturation). Consistent with the hypothesis, it was found that the presence of bubbles was related to excess gas in the fast to medium half time tissues rather than the slow tissues, which is consistent with the theory that the fast tissues may control the ascent. A further discovery was that by reducing the controlling fast tissue nitrogen tensions to 80% of the allowed M value (i.e. the maximum calculated partial pressure of nitrogen permitted by the computer algorithm) - even on repetitive dives - much less or no bubbling occurred.

The introduction of a Proportional M-Value Reduction (8) to the fast and medium HT Tissue compartments - without changing the ascent rate - resulted in a modified ascent slope and in the introduction of extra deep stops starting at approximately 15m which lengthened the ascent time from 11 mins to 18 minutes approximately, and reduced the incidence of high-grade bubbles in all monitored dives from 30.5% to zero. This also had the effect of keeping the leading tissue nitrogen tensions respectively within the critical 80% M value range.

As a result of this research and the recent theoretical discussions of the effects of linear ascent rates (Hill) versus deep stops (Haldane), a matrix was developed for experimental dives to 25 meters by volunteer divers with subsequent ascent rates of 3, 10 or 18 m/min and stops at 6 m or both 6 m and 15 m. The studies used blacked-out depth-time recorder data to calculate gas tensions of various 'tissues' of 5, 10, 20, 40 and 80 min half time.

METHODS

21 recreational divers volunteered to participate in the study. After reading and signing the informed consent form, they were instructed to complete each of 8 possible combinations of ascent rate with or without decompression stops. The dives were undertaken over separate weekends and involved a 25 meter dive for 25 min followed by a repetitive dive to 25 m for 20 min after a 3h30 surface interval.

The prescribed ascent rates were 18, 10 and 3 m/min respectively, with or without 5 min stops at 15 and 6 meters.

The 18 m/min ascent profile, without any stops, was intentionally excluded for safety reasons.

Most subjects completed all of the 8 profiles: two divers were excluded before completing the fifth profile, due to pregnancy.

A few divers omitted the repetitive dive profile due to feeling too cold or due to adverse sea conditions.

All dives were recorded for time/depth profile by means of the modified Uwaterc computers, as described in the previous work of DAN Europe (9). Doppler recordings were performed using an Oxford Instruments 3,5 MHz probe with digital recorder (9).

The recordings were made over a 1 minute period and repeated every 15 minutes for a total of 90 minutes after the dives. The recordings were eventually assessed by a blinded, experienced, researcher under undisturbed laboratory conditions. The Doppler Bubble Signals were scored according to the Spencer Scale (10) as well as a our simplified Doppler Bubble Grading System (11-13):

- LBG - Low Bubble Grade: occasional bubble signals, Doppler Bubble Grades (DBG) lower than 2 in the Spencer Scale

- HBG - High Bubble Grade: Frequent to continuous bubble signals, DBG 2 and higher in the Spencer scale.

Very high DBG's were rated HBG+ grading, when bubble signals reached grade 3,5 in the Expanded Spencer Scale (see below).

The Expanded Spencer Scale (ESS), developed by this group and using "half grades" to allow a more incremental grading, was also used to grade doppler signals (13).

To determine the relative index of decompression stress, a "Bubble Score Index - BSI" was calculated for each "Dive plus Repetitive Dive" experimental profile. Doppler Readings from the participants were converted to ESS grading. These were then added up and then divided by the number of participating volunteer divers for each profile to generate an average score.

To compare Doppler BSI to tissue saturations, all dive profile data was downloaded from the depth-time recorders and analyzed by means of the Bühlmann ZHL8-ADT algorithm to determine the maximum M value for each of the 8 tissue compartments. The results were expressed as a percentage of the M Value, both during the different phases of the ascent and upon reaching the surface.

TABLE I - Matrix of the experimental Dive Profiles

Profile	Depth (m)	Time (min)	Ascent Speed m/min	Stop @ 15 m	Stop @ 6 m	Total Ascent Time (min)
1	25	25	10	0	0	2,5
1R	25	20	10	0	0	2,5
2	25	25	3	0	0	8
2R	25	20	3	0	0	8
3	25	25	18	0	5	6,5
3R	25	20	18	0	5	6,5
4	25	25	10	0	5	7,5
4R	25	20	10	0	5	7,5
5	25	25	3	0	5	13
5R	25	20	3	0	5	13
6	25	25	10	5	5	12,5
6R	25	20	10	5	5	12,5
7	25	25	18	5	5	11,5
7R	25	20	18	5	5	11,5
8	25	25	3	5	5	18
8R	25	20	3	5	5	18

RESULTS

The highest Doppler scores were observed after no stop, linear ascents. Here tissue saturations of the 5 and 10 min Half-Time (HT) compartments exceeded 60 and 80% of the allowed M Values according to the Bühlmann ZHL8-ADT algorithm. The BSI for these dives reached values of 8.79 at an ascent rate of 3 m/min and 7.34 at an ascent rate of 10 m/min.

Medium-high Doppler scores were observed after the dives with a stop at 6 m for 5 minutes, with the 5 and 10 min HT tissue saturation exceeding 30% and 65% respectively. The BSI was 8.07 for the 3m/min ascent rate; 7.38 for the 18 m/min speed of ascent; and 5.23 for the 10 m/min speed of ascent.

When a deep stop was introduced, the 5 and 10 minutes tissue tensions dropped to between 22 and 28%, and 49 to 55% respectively. The observed Doppler BSI reached minimum values of 3,23 for the 18m/min speed of ascent; 1.76 for the 10-m/min speed of ascent; and 3.51 for the 3-m/min speed of ascent.

Table II - Fast Tissue Saturation and Bubble Scores after the different dive Profiles

Ascent Rate	Stops	5 min Tissue Saturation (0 - 100 %)	10 min Tissue Saturation (0 - 100 %)	Bubble Score BSI	Total Time to Surface minutes
3 m/min (Profile 2)	No Stop	48	75	8.79	8
3 m/min (Profile 5)	6 m / 5 min	30	60	8.07	13
3 m/min (Profile 8)	15 + 6 m / 5 min	22	49	3.51	18
10 m/min (Profile 1)	No Stop	61	82	7.34	2.5
10 m/min (Profile 4)	6 m / 5 min	43	65	5.23	7.5
10m/min (Profile 6)	15 + 6 m / 5 min	25	52	1.76	12.5
18 m/min (Profile 3)	6 m / 5 min	42	60	7.38	6.5
18 m/min (Profile 7)	15 + 6 m / 5 min	28	55	3.23	11.5

Although variations in the rate of ascent and the inclusion of a safety stop both affected the BSI and individual diver ESS scores, the lowest scores were obtained by the addition of a 5 minute deep stop (profiles 6, 7 and 8). Conversely, the highest BSI and ESS scores were associated with the linear, direct ascent to the surface with at an ascent rate of 3 meters per minute with no stops (profile 2) as shown in Table III.

TABLE III - Incidence of Doppler Detected Bubbles after the different dive Profiles

Dive Profile	BSI	Grade 0 %	Low Grade %	High Grade %	Very High Grade %
1 - 1R	7,34	9,7	63,9	17,4	9,0
2 - 2R (worst)	8,79	10,0	50,6	19,4	20,0
3 - 3R	7,38	16,0	56,2	19,8	8,0
4 - 4R	5,23	18,6	62,8	10,9	5,7
5 - 5R	8,07	5,1	65,4	19,2	10,9
6 - 6R (best)	1,76	64,7	33,3	2,0	0,0
7-7R (2 nd best)	3,23	34,5	64,3	1,2	0,0
8 - 8R (3 rd best)	3,51	33,3	63,1	3,6	0,0

DISCUSSION

In spite of gradual reductions in bottom time, ascent rate and the addition of an arbitrary shallow safety stop, neurological decompression sickness remains a significant problem in recreational diving.

A primary target for DCS appears to be the spinal cord with its 12.5 minute half-time. This observation suggests that we should re-examine strategies for gradual decompression of this compartment to improve diving safety.

By using the known scientific methodologies employed in DAN's Project Dive Safety; Project Safe Dive; and recently Project Dive Exploration and the Diving Safety Laboratory in America and Europe respectively, the effect of varying ascent rate and decompression could be studied.

This study was able to show that the introduction of a 'deep stop', in addition to the currently recommended 'safety stop' for regular 'no-decompression' scuba air dives, was able to significantly reduce the computer-estimated partial pressure of nitrogen for the leading fast and medium HT compartments (critical tissues).

In addition the 'deep stop' reduced tissue supersaturation M-Values to values previously found to be "safe" in our studies on the "Proportional M-Value Reduction Concept" (PMRC), with greatly reduced Precordial Doppler Detected Gas Bubble Scores.

These observations also indicate that the Delta-P imposed on the leading or critical tissue - irrespective of the speed of ascent, may be a critical factor for the production of precordially detectable bubbles, and, possibly, for the development of DCI in recreational dives.

Contrary to popular belief, this study has indicated that a slow, linear ascent may be significantly more bubble-productive than a more rapid ascent rate with intermittent stops. Even for those profiles (5 and 6) where total ascent times were virtually identical, the intermediate ascent rate with two stops (6) yielded significantly lower bubble scores than the slow ascent rate with a single stop (5).

According to this study, the optimal method for reducing post-dive bubble production is the combination of an ascent rate of 10 meters per minute with a deep stop.

Although this study did not use decompression sickness (DCS) as an endpoint, and the authors acknowledge the limitations of precordial Doppler as a predictor of DCS, this study does indicate an improved economy of gas elimination by virtue of the inclusion of a deep stop.

CONCLUSIONS

The introduction of a deep stop appears to significantly decrease Doppler recorded bubbles and gas tension loading in the fast tissues. The reduction in gas load affects tissue compartments that reflect gas exchange in the spinal cord. The authors are of the opinion that this addition to decompression safety may significantly reduce the incidence of spinal cord decompression sickness. Further studies are planned to prove the direct correlation between this reduction in precordial bubbles and tissue gas tensions in the so-called fast tissues and DCS.

REFERENCES

1. Bennett PB, Marroni A, Balestra C, Cali-Corleo R, Germonpre P, Pieri M, Bonucelli C. What ascent profile for the prevention of decompression sickness? I - Recent research on the Hill/Haldane ascent controversy. Proceedings of the 28th Annual Scientific Meeting of the European Underwater and Biomedical Society, pp 35-38:2002. September 4-8. Brugge, Belgium.
2. Hempleman HV. History of decompression disorders. In *The Physiology and Medicine of Diving*, 4th edition. Eds PB Bennett and DH Elliott, pp 342-375:1993. Saunders, London.
3. Buehlmann AA. Decompression theory: Swiss practice. In *The Physiology and Medicine of Diving*, 2nd edition. Eds PB Bennett and DH Elliott, pp 348-365:1975. Williams and Wilkins, Baltimore.
4. Edmonds C, Lowry C and Pennefather J. Historical and physiological concepts of decompression. In *Diving and Subaquatic Medicine*, pp 40-158:1992. Butterworth-Heinemann.
5. Valentine R. Physiologists, Fathometers and Menfish. Proceeding 10th Conference Historical Diving Society. Plymouth UK Historical Diving Times, pp 26:10-14:2000.
6. Wong RM. Empirical diving techniques. In Bennett and Elliott's *Physiology and Medicine of Diving*, 5th edition. Eds AO Brubakk and TO Neuman, pp 64-76:2003. Saunders, London.
7. Marroni A, Bennett PB, Balestra C, Cali-Corleo R, Germonpre P, Pieri M, Bonucelli C. What ascent profile for the prevention of decompression sickness? II - A field model comparing Hill and Haldane ascent modalities, with an eye to the development of a bubble-safe decompression algorithm. Proceedings of the 28th Annual Scientific Meeting of the European Underwater

- and Biomedical Society, pp 44-48:2002. September 4-8. Brugge, Belgium.
8. Marroni A, Cali Corleo R, Balestra C., Longobardi P, Voellm E, Pieri M, Pepoli R. The use of a "Proportional M-Value Reduction Concept" (PMRC) Changing the Ascent Profile with the introduction of extra deep stops reduces the production of Circulating Venous Gas Emboli after Compressed Air Diving. DSL Special Project 01/2001. EUBS 2001 Proceedings of the 27th Annual Meeting. U van Laak Ed., p 69-73: 2001, September 12-16, Hamburg, Germany
 9. Marroni A, Cali-Corleo R, Denoble P. Understanding the safety of recreational diving. DAN Europe's Project SAFE DIVE Phase I: Fine tuning of the field research engine and methods Proceedings of the International Joint Meeting on Hyperbaric and Underwater Medicine, EUBS, ECHM, ICHM, DAN., p. 279-284:1996 September 4-8 Milano, Italy
 10. Spencer MP, Johanson DC. Investigation of new principles for human decompression schedules using the Doppler ultrasonic blood bubble detector. Tech. Report to ONR on contract N00014-73-C-0094, Institute for Environmental Medicine and Physiology, Seattle, Wash. USA. 1974
 11. Marroni A, Cali Corleo R, Balestra C, Voellm E, Pieri M. Incidence of Asymptomatic Circulating Venous Gas Emboli in unrestricted, uneventful Recreational Diving. DAN Europe's Project SAFE DIVE first results. EUBS 2000 Proceedings. Diving and Hyperbaric Medicine, Proceedings of the XXVI Annual Scientific Meeting of the European Underwater and Baromedical Society, R. Cali Corleo Ed., p 9-15:2000, September 14-17 Malta
 12. Marroni A, Cali Corleo R, Balestra C., Longobardi P, Voellm E, Pieri M, Pepoli R. Effects of the variation of Ascent Speed and Profile on the production of Circulating Venous Gas Emboli and the Incidence of DCI in Compressed Air Diving. Phase 1. Introduction of extra deep stops in the ascent profile without changing the original ascent rates. DSL Special Project 01/2000. EUBS 2000 Proceedings. Diving and Hyperbaric Medicine, Proceedings of the XXVI Annual Scientific Meeting of the European Underwater and Baromedical Society, R. Cali Corleo Ed., 2000: p 1-8: 2000, September 14-17 Malta
 13. Marroni A, Bennett PB, Cronjè FJ, Balestra C, Cali Corleo R, Germonprè P, Pieri M, Bonuccelli C. The effect of deep stops on precordial Doppler bubble production after recreational diving. In: Proceedings of the 29th Scientific Meeting of the EUBS, Jansen EC, Risby Mortensen C, Hyldegaard O, Eds. Copenhagen 27-31 August 2003: 75-80

25 metreye yapılan dekompresyon duraksız dalışlardan sonra derin (15m) ve sığ (6m) durağın kullanılması, direkt bir çıkışa veya sadece tek bir sığ duraklı direkt çıkışa kıyasla dekompresyon stresini azaltmaktadır. (Doppler yöntemiyle saptanan kabarcıklarla gözleendiği üzere).

Alessandro Marroni^{1, 2}; Peter B. Bennett^{4, 5}; Frans J. Cronjé^{5, 7}; Costantino Balestra^{1, 3}; Ramiro Cali-Corleo^{1, 2}; Peter Germonpre^{1, 6}; Massimo Pieri¹; Corrado Bonuccelli¹

- 1) DAN Europe Foundation, Research Division. 2) Division of Baromedicine, University of Malta Medical School. 3) Haute Ecole Paul Henry Spaak, Human Biology Dept. Bruxelles, Belgium. 4) Divers Alert Network (DAN) America. 5) Duke University Medical Center, Durham, NC, USA. 6) Center for Hyperbaric Oxygen Therapy, Military Hospital Bruxelles. 7) DAN Southern Africa

ÖZET: Nörolojik Dekompresyon Hastalığı (DCS) insidansı, dekompresyon algoritmalarında ve dalış bilgisayarlarında yapılan değişikliklere rağmen çok küçük bir değişim göstermiştir. Lineer dekompresyona karşı kademeli dekompresyonun etkinliği daha 1908 yılında Haldane tarafından gösterilmiştir. Fakat dekompresyon oranlarındaki değişiklikler, hızlı dokuların belirleyici doku olmalarını ve dekompresyon sırasında derin durak ihtiyacını azaltmıştır. Dekompresyonsuz dalışların çoğu, yüzeye dek lineer bir dekompresyon oranını izlemektedir.

YÖNTEMLER: Bu çalışmada üzerinde farklı çıkış hızlarının ve dekompresyon duraklarının 22 gönüllü dalgıcın Doppler Kabarcık Skoru Endeksleri (BSI) üzerindeki etkisi incelenmektedir. 25 metreye (82 fsw) sırasıyla 25 ve 20 dakikalık iki ardışık dalış gerçekleştirilmiştir. Dalışlar arasında 3 saat 30 dakikalık bir yüzey beklemesi olup, dalış serilerinin her biri arasında en az 7 gün ara bırakılmıştır. Bu dalışları takiben 8 farklı protokole göre çıkış yapmışlardır: 3, 10 ve 18 (10, 33 ve 60 fsw) m/dakikalık çıkış hızları duraksız, sadece sığ durak (6m; 20 fsw) veya derin ve sığ duraklarla (15 m; 50 fsw ve 6m; 20 fsw) kombine edilmiştir.

BULGULAR: Herhangi bir Dekompresyon Hastalığı (DCI) rapor edilmemiştir. Her mükerrer dalış sekansına yönelik hem Spencer Skalası (SS) hem de Genişletilmiş Spencer Skalasıyla (ESS) saptanan en yüksek prekordiyal BSI, duraksız lineer çıkışlar için 8.78/9.97 (ESS/SS) olarak bulunmuş, buna karşın hem derin hem de sığ duraklarla 10-m/dak çıkış hızı için 1.79/2.50 (ESS/SS) olarak belirlenmiştir.

SONUÇLAR: 15m'lik (50 fsw) bir derin durağın kullanılmasının, Doppler yöntemiyle saptanan kabarcıklar ve 5 ve 10 dakika dokularında hesaplanan gaz gerilim yüküyle gözlemlendiği üzere dekompresyon stres derecesini azalttığı düşünülmektedir. Bu doku kompartmanları omurilikteki gaz değişimini yansıtmaktadır ve araştırmacılar bu nedenden ötürü derin bir durağın (15m; 50 fsw) eklenmesinin, bu tür dalışlarda omurilik dekompresyon hastalığı insidansını azaltma potansiyeline sahip olduğu görüşündedir.

GİRİŞ

Scuba dalışının bir spor olarak başlamasından beri geçen son 40 yıl boyunca dekompresyon prosedürleri ve tabloları değiştirilmiş olmakla birlikte ve dekompresyona yardımcı olan dalış bilgisayarlarının güncel kullanımına rağmen, dekompresyon hastalığı (DCS) insidansında çok az değişiklik meydana gelmiştir (1). Bu durumun, çıkış hızı ve sığ duraklar gibi kritik faktörlerin, dekompresyon veya çıkış sırasında inert gazın boşaltılması için yeterli süre sağlamamasına bağlı olduğu sonucu çıkartılmaktadır.

Geçmişteki dekompresyon çözümlerinin bir çoğu Haldane hipotezine (2) dayanmaktadır. Bu gaz emilimi veya atımı önce 5 adet daha sonra ABD Donanması tarafından 6'ya çıkartılan "doku" tabir edilen üsteli (exponansiyeli) kullanılarak hesaplanır. Buradaki önerme, bu "dokular" veya kompartmanların herhangi birinde kalabilecek gaz fazlasının çıkış sırasında DCS'ye neden olabileceğidir. Zaman içerisinde, deneyimler Donanma dalışındaki dekompresyon semptomlarından yavaş dokuların sorumlu olduğunu gösterdikçe hızlı dokuların yavaş dokuları koruduğu düşüncesi ön plana çıkmıştır. Buna yanıt süpersaturasyon eşik değerlerinin azaltılması; yavaş dokulara daha uzun doku yarılanma sürelerinin eklenmesi ve hızlı dokular için eşik değerlerin artırılması olmuştur. Sonunda Bühlmann tabloları ve bilgisayarları 16 doku yarılanma süresi içerecek şekilde genişletilmiştir (3).

Eğlence amaçlı dalanların tedavisi konusunda edinilen deneyimler, DCS vakalarının %65'inin nörolojik olduğunu göstermiştir; bu vakalar çoğu kez doku yarılanma süresi sadece 12.5 dak olduğu bildirilen omurilik tutulumunu içermektedir (4). Bu nedenden ötürü 25 dakikalık bir 30 m dalışı için hızlı 5 ve 10

dakikalık kompartmanlar neredeyse satüre olmaktadır. Bu dokular, güncel bilgisayar modellerinde bu zarar görme ihtimalleri üzerinde durulmasa da yavaş üstellerden ziyade kontrol edici etkenlerdir. Nörolojik DCS'nin önlenmesine yönelik çaba dahilinde bu hızlı dokuların doymamış hale dönüştürülmesi için kayda değer ölçüde daha fazla zaman gerekecektir. Nitekim 30m/25 dakikalık bir dalış için orijinal Haldane tablosu (2), toplam 19 dakikalık bir dekompresyon süresi ve 9, 6 ve 3 m'de dekompresyon duraklarını öngörmekteydi. Fakat günümüzde 10m/dakikalık bir çıkış ve 5 m'de 3 dakikalık bir emniyet durağıyla dalgıç sadece yaklaşık 6 dakikada yüzeye ulaşabilmektedir; bu tam olarak doymuş 5 dakikalık bir doku için yeterli bir desatürasyondan çok daha kısadır.

Haldane tarafından keçiler üzerinde yapılan ilk çalışmada, P1 seviyesindeki bir mutlak basınca yapılacak bir dalış için dekompresyon sırasında basınç azalmasının P1 basıncının yarısından daha az olmaması - P2 - gerektiği ileri sürülmüştür. Diğer yönden Leonard Hill (5) yavaş bir lineer çıkış modeline inanmaktaydı. Keçilerle yapılan testlerde Haldane Hill'in yavaş lineer çıkış yönteminin etkisiz olduğunu ve önemli DCS vakalarına yol açtığını bulmuştur. Yine de onlarca yıl boyunca ABD Donanması tarafından 18m/dakikalık bir empirik lineer çıkış hızı tavsiye edilmiştir. Daha yakın tarihlerde, bu hız lineer kalmakla birlikte 10 m/dakikaya azaltılmıştır. Bu stratejinin bile DCS'yi ortadan kaldırmadığı bulunduğu 5 metrede tek bir kısa durak yapılması önerilmiştir. Haldane modelinde ABD Donanmasınca yapılan değişiklikler, çıkış sırasında daha fazla dekompresyon duraklarını ve "derin durak" ihtiyacını ortadan kaldırmıştır. İnci dalgıçları ve daha yakın dönemde teknik dalgıçlarda edinilen deneyimler, bu gruplarda derin durağının empirik olarak tekrar başlatılmasına neden olmuş ve açık bir başarı sağlanmıştır (6).

Marroni ve ark. (7) yukarıdaki hipotezi ve verileri almış ve dinlence amaçlı dalgıçlarda DCS'den sorumlu olanın gerçekten de çıkış hızının, toplam çıkış süresinin ve "hızlı dokuların" olup olmadığını belirlemek için 1,418 olaysız izlenmiş scuba dalışına uygulamıştır. Normal dinlence amaçlı dalışlar, toplanan verileri dalgıçtan gizleyen "kara kutu" adlı derinlik-süre kayıt cihazları kullanılarak takip edilmiştir. Doppler kabarcıkları dalıştan sonra 15 dakikalık aralıklarla 90'nci dakikaya dek ölçülmüştür.

Prekordiyal kabarcıklar tüm gözlem süresi boyunca gözlenmekle birlikte yüzeye çıktıktan 30 veya 40 dakika sonra maksimum düzeye ulaşmaktadır. Mükerrer dalıştan sonra, dalışların %85'i kabarcık üretmiştir. %18'i düşük dereceli kabarcıklar olsa da (yani Spencer Skalası 1-2), önemli bir kısmı olan %67'inde yüksek dereceli kabarcıklar mevcuttu (yani Spencer Skalası 3-4). Derinlik-zaman kayıt cihazları, ZH-L8ADT algoritması uygulanarak, (kara kutu) kalbe dönen toplardamarlardaki kanın nitrojen (azot) miktarının yanı sıra tüm doku kompartmanlarındaki en yüksek azot kısmi basıncının (P_ltN₂) tahmini olarak belirlenmesine imkan tanımaktadır. Bu lider doku azotu kısmi basıncı (P_ltN₂) (veya kritik süpersatürasyonu) olarak adlandırılmaktadır. Hipoteze uygun olarak hava kabarcıklarının varlığının, yavaş dokulardan ziyade yavaş ila orta yarılanma süresi dokularıyla ilişkili olduğu saptanmıştır. Bu durum hızlı dokuların çıkışı kontrol edebileceği teorisiyle uyumludur. Bunun yanı sıra hızlı doku azot gerilimleri izin verilen M değerinin %80'ine indirildiğinde (yani bilgisayar algoritmasının izin verdiği maksimum hesaplanmış kısmi azot basıncı) - ardışık dalışlarda dahi - çok daha az veya hiç kabarcık oluşumu meydana gelmediği de keşfedilmiştir.

Hızlı ve orta HT Doku kompartmanlarına Orantılı M-Değeri Azalmasının (8) uygulanmaya başlanması - çıkış hızı değiştirilmeden - modifiye bir çıkış eğrisine ve yaklaşık 15m'de başlayan ekstra derin durakların uygulanmaya başlamasına yol açmıştır. Bunun sonucunda çıkış süresi 11 dakikadan yaklaşık 18 dakikaya çıkmış ve takip edilen tüm dalışlarda yüksek dereceli kabarcık insidansını %30.5'den sıfıra indirmiştir. Bunun bir diğer etkisi de lider doku azot gerilimlerinin kritik %80 M değeri aralığında tutulması olmuştur.

Bu araştırma ve derin duraklara (Haldane) karşı lineer çıkış hızlarının (Hill) etkileriyle ilgili yakın tarihli teorik tartışmaların neticesinde, 3, 10 veya 18 m/dakikalık çıkış hızları ve 6 m veya hem 6 m hem de 15 metrede duraklarla gönüllü dalgıçların 25 metreye yaptıkları dalışlar için bir matris geliştirilmiştir. Çalışmalarda 5, 10, 20, 40 ve 80 dak yarılanma sürelerinin çeşitli 'dokuların' gaz gerilimlerini hesaplamak için karartılmış derinlik-zaman kayıt cihazı verileri kullanılmıştır.

YÖNTEMLER

21 amatör dalgıç bu çalışmaya katılmak üzere gönüllü olmuştur. Yazılı muvafakatname formunu okuyup imzaladıktan sonra bu kişilerde 8 olası çıkış hızı kombinasyonlarının her birini dekompresyon duraklarıyla ve durakları olmadan tamamlamaları talimatı verilmiştir. Dalışlar ayrı hafta sonlarında gerçekleştirilmiştir ve 25 dakika boyunca 25 metrelik bir dalışın ardından 3 saat 30 dakikalık bir yüzey molasını takiben 20 dakika boyunca 25 metrelik bir tekrar dalışı şeklinde yapılmıştır.

Öngörülen çıkış hızları, 15 ve 6 metrede 5 dakikalık duraklarla veya duraklar olmadan sırasıyla 18, 10 ve 3 m/dakikaydı.

Herhangi bir durak olmadan yapılan 18 m/dakikalık çıkış profili güvenlik nedenlerinden ötürü kasıtlı olarak çalışma dışı tutulmuştur.

Katılımcıların çoğu 8 profilin tümünü tamamlamıştır: İki dalgıç gebelik nedeniyle beşinci profili tamamlamadan önce dalış dışı bırakılmıştır.

Birkaç dalgıç, aşırı soğuk olduğundan veya olumsuz deniz koşulları nedeniyle mükerrer dalış profilini atlamıştır.

Dalgıçların tümü, DAN Europe'un (9) daha önceki çalışmasında tarif edildiği şekilde modifiye Uwatec bilgisayarları yardımıyla zaman/derinlik profili yönünden kaydedilmiştir. Doppler kayıtları, dijital kayıt cihazına sahip Oxford Instruments 3,5 MHz problemlerle gerçekleştirilmiştir (9).

Kayıtlar 1 dakikalık süre boyunca yapılmış ve dalıştan sonra toplam 90 dakika boyunca her 15 dakika boyunca tekrar edilmiştir. Kayıtlar daha sonra rahatsız edilmeyi önleyecek laboratuvar koşulları altında deneyimli araştırmacılar tarafından kör çalışmalarla değerlendirilmiştir. Doppler Kabarcık Sinyalleri Spencer Skalası (10) ve ayrıca bizim sadeleştirilmiş Doppler Kabarcık Puanlama Sistemimiz (11-13) kullanılarak puanlanmıştır.:

• LBG - Düşük Kabarcık Derecesi: ara sıra kabarcık sinyalleri, Doppler Kabarcık Dereceleri (DBG) Spencer Skalası üzerinde 2'den daha düşük

• HBG - Yüksek Kabarcık Derecesi: Sık ile sürekli arasında kabarcık sinyalleri, Spencer skalasında DBG 2 ve daha yüksek.

Kabarcık sinyalleri Genişletilmiş Spencer Skalası (bkz. aşağıda) derece 3,5'a ulaştığında çok yüksek DBG'ler HBG+ dereceli olarak puanlanmıştır.

Bu grup tarafından geliştirilmiş ve daha fazla derecelendirilmiş bir artış sağlayan "yarım dereceler" kullanan Genişletilmiş Spencer Skalası (ESS) da Doppler sinyallerinin derecelendirilmesinde kullanılmıştır (13).

Dekompresyon stresinin göreceli endeksini belirlemek için her "Dalış artı Mükerrer Dalış" deney profili için bir "Kabarcık Skoru Endeksi - BSI" hesaplanmıştır. Katılımcılardan elde edilen Doppler Ölçümleri ESS puanlamasına dönüştürülmüştür. Sonra bunlar eklenmiş ve ardından her profil için katılan gönüllü dalgıç sayısına bölünerek ortalama bir skor oluşturulmuştur.

Doppler BSI değerini doku doyumlarıyla karşılaştırmak için tüm dalış profili verileri derinlik-zaman kayıt cihazlarından indirilmiş ve Bühlmann ZHL8-ADT algoritmasıyla analiz edilerek 8 doku kompartmanının her biri için maksimum M değerleri saptanmıştır. Sonuçlar, hem çıkışın değişik evreleri sırasında hem yüze ulaştıktan sonra M değerinin yüzdesi cinsinden ifade edilmiştir.

TABLE I - Deneysel Dalış Profillerinin Matrisi						
Profil	Derinlik (m)	Süre (dak)	Çıkış Hızı m/dak	Durak @ 15 m	Durak @ 6 m	Toplam Çıkış Süresi (dak)
1	25	25	10	0	0	2,5
1R	25	20	10	0	0	2,5
2	25	25	3	0	0	8
2R	25	20	3	0	0	8
3	25	25	18	0	5	6,5
3R	25	20	18	0	5	6,5
4	25	25	10	0	5	7,5
4R	25	20	10	0	5	7,5
5	25	25	3	0	5	13
5R	25	20	3	0	5	13
6	25	25	10	5	5	12,5
6R	25	20	10	5	5	12,5
7	25	25	18	5	5	11,5
7R	25	20	18	5	5	11,5
8	25	25	3	5	5	18
8R	25	20	3	5	5	18

BULGULAR

En yüksek Doppler skorları duraksız lineer çıkışlardan sonra gözlenmiştir. Burada 5 ve 10 dak Yarılanma Zamanı (HT) kompartmanlarının doku doygunluk düzeyleri, Bühlmann ZHL8-ADT algoritması uyarınca izin verilen M değerlerinin %60 ve %80'ini aşmıştır. Bu dalışlar için BSI değerleri 3 m/dakikalık bir çıkış hızında 8.79 ve 10 m/dakikalık bir çıkış hızında 7.34'e ulaşmıştır.

Orta-yüksek Doppler skorları 6 metrede 5 dakikalık duraklı dalışlarda gözlenmiş ve 5 ve 10 dakikalık HT doku doygunluk oranları sırasıyla %30'u ve %65'i aşmıştır. 3 m/dak çıkış hızı için BSI 8.07; 18 m/dak çıkış hızı için 7.38; ve 10 m/dakikalık çıkış hızı için 5.23 olarak saptanmıştır.

Bir derin durak uygulandığında 5 ve 10 dakikalık doku gerilimleri sırasıyla %22-28 ve %49-55 arasındaki oranlarda azalma göstermiştir. Gözlemlenen Doppler BSI düzeyinin ulaştığı minimum değer 18 m/dakikalık çıkış hızı için 3,23; 10-m/dakikalık çıkış için 1.76; ve 3-m/dakikalık çıkış hızı için 3,51 olarak belirlenmiştir.

Hem çıkış hızındaki hem de bir güvenlik durağının dahil edilmesindeki değişiklikler BSI ve her bir dalıcının ESS skorlarını etkilemiş olmakla birlikte en düşük skorlar 5 dakikalık bir derin durağın (profil 6, 7 ve 8) eklenmesiyle sağlanmıştır. Diğer yönden, en yüksek BSI ve ESS skorları, Tablo III'de gösterildiği üzere duraksız bir şekilde dakikada 3 metrelik bir çıkış hızıyla yüzeye yapılan direkt çıkışta gözlenmiştir (profil 2).

Table II - Farklı dalış profillerini takiben hızlı doku doyumu ve kabarcık skorları

Çıkış Hızı	Duraklar	5 dak Doku Doygunluğu (0 - 100 %)	10 dak Doku Doygunluğu (0 - 100 %)	Kabarcık Skoru BSI	Yüzeye Dek Toplam Süre dakika
3 m/dak (Profil 2)	No Stop	48	75	8.79	8
3 m/dak (Profil 5)	6 m / 5 dak	30	60	8.07	13
3 m/dak (Profil 8)	15 + 6 m / 5 dak	22	49	3.51	18
10 m/dak (Profil 1)	No Stop	61	82	7.34	2.5
10 m/dak (Profil 4)	6 m / 5 dak	43	65	5.23	7.5
10m/dak (Profil 6)	15 + 6 m / 5 dak	25	52	1.76	12.5
18 m/dak (Profil 3)	6 m / 5 dak	42	60	7.38	6.5
18 m/dak (Profil 7)	15 + 6 m / 5 dak	28	55	3.23	11.5

TABLE III - Farklı dalış profillerini takiben Doppler Yöntemiyle Saptanan Kabarcıkların insidansı

Dalış Profili	BSI	Derece 0 %	Düşük Derece %	Yüksek Derece %	Çok Yüksek Derece %
1 - 1R	7,34	9,7	63,9	17,4	9,0
2 - 2R (en kötü)	8,79	10,0	50,6	19,4	20,0
3 - 3R	7,38	16,0	56,2	19,8	8,0
4 - 4R	5,23	18,6	62,8	10,9	5,7
5 - 5R	8,07	5,1	65,4	19,2	10,9
6 - 6R (en iyi)	1,76	64,7	33,3	2,0	0,0
7-7R (2. en iyi)	3,23	34,5	64,3	1,2	0,0
8 - 8R (3. en iyi)	3,51	33,3	63,1	3,6	0,0

TARTIŞMA

Dip süresinde ve çıkış hızındaki kademeli azalmalara ve sığ bir güvenlik durağının gelişigüzel eklenmesine rağmen nörolojik dekompresyon dinlence amaçlı dalışlarda önemli bir problem olmaya devam etmektedir.

DCS'nin temel hedeflerinden biri, 12.5 dakikalık yarılanma süresiyle omurilik gibi görünmektedir. Bu gözlem, dalış güvenliğini arttırmak için bu kompartmanda kademeli dekompresyon sağlamak amacıyla kullanılan stratejileri tekrar incelememiz gerektiğini düşündürmektedir.

DAN Dalış Güvenliği Projesi'nde; Güvenli Dalış Projesinde; ve yakın tarihli Dalış Keşfi Projesi ve sırasıyla Amerika ve Avrupa'daki Dalış Güvenliği Laboratuvarında sahip olunan bilimsel yöntemler kullanılarak değişken çıkış hızı ve dekompresyon etkileri incelenebilmiştir.

Bu çalışmada, standart "dekompresyonsuz" scuba hava dalışlarına yönelik olarak halen önerilen "emniyet durağına" ek olarak "derin bir durağın" uygulanmasıyla, önde gelen hızlı ve orta HT (kritik doku) kompartmanlarında bilgisayarla tahmin edilen kısmi azot basıncı önemli ölçüde azaltılabilmektedir.

Buna ek olarak 'derin durak' doku süpersatürasyon M-değerlerini, "Orantılı M-Değeri Azaltma Konsepti" (PMRC) üzerine yaptığımız çalışmalarda önceden "güvenli" olduklarını tespit ettiğimiz değerlere düşürmüş ve Prekordiyal Doppler Yöntemiyle Saptanmış Gaz Kabarcığı Skorlarını büyük ölçüde azaltmıştır.

Bu gözlemler aynı zamanda önde gelen/lider veya kritik dokuya yüklenen Delta-P'nin - çıkış hızından bağımsız olarak, prekordiyal olarak saptanabilen kabarcık üretimi ve muhtemelen dinlence amaçlı dalışlarda DCI gelişimine yönelik kritik bir faktör olabileceğini de göstermektedir.

Güncel inanışın tersine bu çalışma yavaş, lineer bir çıkışın aralıklı duraklarla daha büyük bir çıkış hızından önemli ölçüde daha fazla kabarcık ürettiğini göstermiştir. Toplam çıkış süreleri neredeyse aynı olan profiller (5 ve 6) için bile iki duraklı (6) ara çıkış hızı, tek bir duraklı yavaş çıkış hızına kıyasla (5) anlamlı düzeyde daha az kabarcık skoru sağlamıştır.

Bu çalışmanın sonuçlarına göredalış sonrası kabarcık üretimini azaltmak için ideal yöntem, dakikada 10 metrelik çıkış hızını derin bir durakla kombine etmektir.

Bu çalışmada belirleyici gösterge olarak dekompresyon hastalığı (DCS) kullanılmamıştır. Araştırmacılar DCS göstergesi olarak prekordiyal Doppler'in kullanılmasının getirdiği kısıtlamalarının farkında olsa da, bu çalışma derin bir durağın eklenmesi sayesinde gaz eliminasyonunda bir iyileşme olduğunu göstermiştir.

SONUÇLAR

Derin bir durak eklenmesinin Doppler yöntemiyle kaydedilen kabarcıkları ve hızlı dokulardaki gaz gerilimi yüklemesini anlamlı ölçüde azalttığı düşünülmektedir. Gaz yükündeki azalma, omurilikteki gaz değişimini yansıtmaktadır. Araştırmacılar dekompresyon güvenliğine yapılacak bu katkının, omurilikteki dekompresyon hastalığı insidansını anlamlı ölçüde azaltabileceği görüşündedir. Prekordiyal kabarcıklardaki bu azalmayla tabir edildiği üzere hızlı dokulardaki gaz gerilimleri ve DCS arasındaki direkt korelasyonu kanıtlayacak ek çalışmalar planlanmıştır.

KAYNAKLAR

1. Bennett PB, Marroni A, Balestra C, Cali-Corleo R, Germonpre P, Pieri M, Bonucelli C. What ascent profile for the prevention of decompression sickness? I - Recent research on the Hill/Haldane ascent controversy. Proceedings of the 28th Annual Scientific Meeting of the European Underwater and Biomedical Society, pp 35-38:2002. September 4-8. Brugge, Belgium.
2. Hempleman HV. History of decompression disorders. In The Physiology and Medicine of Diving, 4th edition. Eds PB Bennett and DH Elliott, pp 342-375:1993. Saunders, London.
3. Buehlmann AA. Decompression theory: Swiss practice. In The Physiology and Medicine of Diving, 2nd edition. Eds PB Bennett and DH Elliott, pp 348-365:1975. Williams and Wilkins, Baltimore.
4. Edmonds C, Lowry C and Pennefather J. Historical and physiological concepts of decompression. In Diving and Subaquatic Medicine, pp 40-158:1992. Butterworth-Heinemann.
5. Valentine R. Physiologists, Fathometers and Menfish. Proceeding 10th Conference Historical Diving Society. Plymouth UK Historical Diving Times, pp 26:10-14:2000.
6. Wong RM. Empirical diving techniques. In Bennett and Elliott's Physiology and Medicine of Diving, 5th edition. Eds AO Brubakk and TO Neuman, pp 64-76:2003. Saunders, London.
7. Marroni A, Bennett PB, Balestra C, Cali-Corleo R, Germonpre P, Pieri M, Bonucelli C. What ascent profile for the prevention of decompression sickness? II - A field model comparing Hill and Haldane ascent modalities, with an eye to the development of a bubble-safe decompression algorithm. Proceedings of the 28th Annual Scientific Meeting of the European Underwater

and Biomedical Society, pp 44-48:2002. September 4-8. Brugge, Belgium.

8. Marroni A, Cali Corleo R, Balestra C., Longobardi P, Voellm E, Pieri M, Pepoli R. The use of a "Proportional M-Value Reduction Concept" (PMRC) Changing the Ascent Profile with the introduction of extra deep stops reduces the production of Circulating Venous Gas Emboli after Compressed Air Diving. DSL Special Project 01/2001. EUBS 2001 Proceedings of the 27th Annual Meeting. U van Laak Ed.: p 69-73: 2001, September 12-16, Hamburg, Germany
9. Marroni A, Cali-Corleo R, Denoble P. Understanding the safety of recreational diving. DAN Europe's Project SAFE DIVE Phase I: Fine tuning of the field research engine and methods Proceedings of the International Joint Meeting on Hyperbaric and Underwater Medicine, EUBS, ECHM, ICHM, DAN., p. 279-284:1996 September 4-8 Milano, Italy
10. Spencer MP, Johanson DC. Investigation of new principles for human decompression schedules using the Doppler ultrasonic blood bubble detector. Tech. Report to ONR on contract N00014-73-C-0094, Institute for Environmental Medicine and Physiology, Seattle, Wash. USA. 1974
11. Marroni A, Cali Corleo R, Balestra C, Voellm E, Pieri M. Incidence of Asymptomatic Circulating Venous Gas Emboli in unrestricted, uneventful Recreational Diving. DAN Europe's Project SAFE DIVE first results. EUBS 2000 Proceedings. Diving and Hyperbaric Medicine, Proceedings of the XXVI Annual Scientific Meeting of the European Underwater and Baromedical Society, R. Cali Corleo Ed., p 9-15:2000, September 14-17 Malta
12. Marroni A, Cali Corleo R, Balestra C., Longobardi P, Voellm E, Pieri M, Pepoli R. Effects of the variation of Ascent Speed and Profile on the production of Circulating Venous Gas Emboli and the Incidence of DCI in Compressed Air Diving. Phase 1. Introduction of extra deep stops in the ascent profile without changing the original ascent rates. DSL Special Project 01/2000. EUBS 2000 Proceedings. Diving and Hyperbaric Medicine, Proceedings of the XXVI Annual Scientific Meeting of the European Underwater and Baromedical Society, R. Cali Corleo Ed., 2000: p 1-8: 2000, September 14-17 Malta
13. Marroni A, Bennett PB, Cronjè FJ, Balestra C, Cali Corleo R, Germonprè P, Pieri M, Bonuccelli C. The effect of deep stops on precordial Doppler bubble production after recreational diving. In: Proceedings of the 29th Scientific Meeting of the EUBS, Jansen EC, Risby Mortensen C, Hyldegaard O, Eds. Copenhagen 27-31 August 2003: 75-80

PFO DETECTION IN DIVERS METHODOLOGICAL ASPECTS

Balestra C. ^{1, 2, 3}; Germonpré P. ^{1, 4*}; Snoeck T. ^{1, 2, 3}; Marroni A. ¹; Cali Corleo R. ¹; Farkas B. ¹*

(1) DAN Europe, IDAN Research Division. (2) Université Libre de Bruxelles Institut Supérieur d'Education Physique et Kinésithérapie, Brussels, Belgium. (3) Haute Ecole Paul Henri Spaak, General Human Biology Dept., Brussels, Belgium. (4) Center for Hyperbaric Oxygen Therapy, Military Hospital Queen Astrid, Brussels, Belgium.

Introduction

Recent publications again raised the urge for a standardization of the Transoesophageal contrast echocardiography; although many agree on the innocuity of the technique in humans (Fisher, Fisher et al. 1995), the quantification and the evaluation protocol is not consensual.

Mas et al. 2001 used semiquantitative transesophageal contrast echocardiography (c-TEE) to determine the size of patency of the Foramen Ovale (PFO) in their patient groups (Mas, Arquizan et al. 2001). They state themselves that there was a substantial degree of disagreement among the three reviewers of the c-TEE videorecordings.

The variability in PFO detection has been studied and showed discrepancies (Fisher, Fisher et al. 1995; Nygren and Jogstrand 1998; Greim, Trautner et al. 2001; Ha, Shin et al. 2001; Kampen, Koch et al. 2001; Pflieger, Konstantin Haase et al. 2001; Cabanes, Coste et al. 2002) Schuchlenz et al. (Schuchlenz, Weihs et al. 2002) have indeed confirmed that the degree of shunting of contrast solution injected in the antecubital vein is by far inferior to that of bubbles injected into the femoral vein; an observation already made by Gin et al. in 1993 (Gin, Huckellk et al. 1993) ; the same conclusions are drawn by Hamann et al. in 1998 (Hamann, Schatzer-Klotz et al. 1998).

The lack of correlation observed by Schuchlenz is obviously due to the absence of an effective straining manoeuvre, capable of counteract the preferential flow from the Inferior Caval Vein (ICV) towards the fossa ovalis (Rouvière and Delmas 1985). It is striking that in not one of all the studies performed, a precise description of the nature and duration of the straining manoeuvre is mentioned, which to our view, represent a serious methodological flaw.

Our Propositions

We have observed that, to achieve adequate contrast mixing in the right atrium, the duration of the straining manoeuvre performed before release is more important than the actual intrathoracic pressure obtained (Balestra, Germonpre et al. 1998). Based on this observation, we proposed a standardised straining manoeuvre for c-TEE examinations of PFO (Germonpre, Dendale et al. 1998) .

Protocol

- identify the interatrial septum in long-axis view, possibly focusing on the separation plane between septum primum and secundum (Schuchlenz, Weihs et al. 2000)
- perform a first straining manoeuvre in order to exclude false respiratory contrast (Van Camp, Cosynns et al. 1994)
- perform a first contrast study, using the same straining manoeuvre:
 - after a medium to deep inspiration, and with closed glottis, perform an abdominal pressure increase ("push down in the abdomen") while the investigator counts slowly to 10
 - keep the TEE probe immobile, even if the heart seems to shift out of view during this manoeuvre
 - inject contrast medium (in our case, agitated saline 9.5ml + 0.5ml air) through a large-bore catheter in an elbow vein, after 7-8 seconds of straining
 - when the first contrast bubbles appear in the right atrium, instruct the patient to exhale normally
 - observe right-to-left shunting of contrast bubbles within the first three heartbeats after release of the straining manoeuvre: Grade 0 - no passage, Grade I - less than 20 bubbles, Grade II - more than 20 bubbles.

Conclusions

Using this standardised straining manoeuvre, we were furthermore able to demonstrate a high level of correlation between a Grade II PFO and cerebral decompression sickness in sports divers, caused by paradoxical embolisation of nitrogen bubbles arising predominantly from the tissue in the lower extremities and thus transported via the ICV - a mechanism similar to unexplained stroke (Van Camp, Schulze et al. 1993).

The importance attributed by certain authors to the degree of spontaneous shunting (i.e. without straining manoeuvre) is in view of the post-embryological anatomy and flow characteristics, unjustified. In patients incapable of performing a proper straining manoeuvre, injection of contrast through the femoral vein should be performed.

References

EN.REFLIST

DALGIÇLARDA PFO'NUN SAPTANMASININ YÖNTEMSSEL BOYUTLARI

Balestra C. 1, 2, 3; Germonpré P. 1, 4*; Snoeck T. 1, 2, 3; Marroni A. 1; Cali Corleo R. 1; Farkas B. 1*
Çeviren: Hakan Yazgan

(1) DAN Europe, IDAN Research Division. (2) Université Libre de Bruxelles Institut Supérieur d'Education Physique et Kinésithérapie, Brussels, Belgium. (3) Haute Ecole Paul Henri Spaak, General Human Biology Dept., Brussels, Belgium. (4) Center for Hyperbaric Oxygen Therapy, Military Hospital Queen Astrid, Brussels, Belgium.

GİRİŞ

Yakın dönemli yayınlarda transesofajeal kontrast ekokardiyografinin standartlaştırılmasına yönelik ihtiyaç vurgulanmaktadır (Fisher, Fisher et al. 1995). Bu yayınlar bu tekniğin insanlarda kullanımının zararsız olduğu konusunda hem fikirdir. Ancak, bu teknikte sınıflama ve değerlendirme protokolü konusunda bir mutabakat söz konusu değildir.

Mas ve ark. 2001, hasta gruplarında Foramen Ovale'nin (PFO) açıklık boyutunu belirlemek için yarı-niceliksel transesofajeal kontrast ekokardiyofi (c-TEE) kullanmışlardır (Mas, Arquizan ve ark., 2001). Çalışmayı gerçekleştiren kişiler c-TEE video kayıtlarını değerlendiren üç kişi arasında önemli ölçüde anlaşmazlık olduğunu belirtmektedir.

PFO tetkikinin değişkenliği incelendiğinde farklılıklar sergilediği gözlemlenmiştir (Fisher, Fisher ve ark. 1995; Nygren ve Jogestrand 1998; Greim, Trautner ve ark. 2001; Ha, Shin ve ark. 2001; Kampen, Koch ve ark. 2001; Pflieger, Konstantin Haase ve ark. 2001; Cabanes, Coste ve ark. 2002) Nitekim Schuchlenz ve ark. (Schuchlenz, Weihs ve ark. 2002) antekübital vene enjekte edilen kontrast madde solüsyonunun şantlanma derecesinin femoral vene enjekte edilen kabarcıkların çok daha altında olduğunu teyit etmişlerdir; bu gözlem 1993 senesinde Gin ve ark. tarafından da yapılmıştı (Gin, Huckellk ve ark. 1993); Hamann ve ark. da 1998 yılında aynı sonuca ulaşmıştı (Hamann, Schatzer-Klotz ve ark. 1998).

Schuchlenz tarafından gözlemlenen korelasyon eksikliği açık bir şekilde inferior kaval venden (ICV) fossa ovalise yönelik akışı dengeleyebilecek etkin bir gerdirme manevrasının bulunmamasına bağlıdır (Rouvière ve Delmas 1985). Gerçekleştirilen çalışmaların hiçbirinde gerdirme manevrasının nitelik ve süresine değinilmemiş olması oldukça çarpıcıdır. Bizim görüşümüz bunun ciddi bir yöntemsel hata olduğudur.

Bizim Önerilerimiz

Biz, sağ atriyumda yeterli kontrast karışmasını sağlamak için salınımdan önce gerçekleştirilen gerdirme manevrasının süresinin elde edilen fiili intratorasik basınçtan daha önemli olduğunu gözlemledik (Balestra, Germonpre ve ark. 1998). Bu gözleme dayanarak PFO'nun c-TEE incelemelerine yönelik standartlaştırılmış bir gerdirme manevrası öneriyoruz (Germonpre, Dendale ve ark. 1998) .

Protokol

- Mümkünse birinci ve ikinci septumlar arasındaki ayırım düzlemine odaklanarak, uzun eksen görüntüsünde intraatriyal septumu belirleyin (Schuchlenz, Weihs ve ark. 2000)
- Hatalı solunum kontrastını ekarte etmek için bir ilk gerdirme manevrası gerçekleştirin (Van Camp, Cosynns ve ark. 1994)
- Aynı gerdirme manevrasını kullanarak bir ilk kontrast incelemesi gerçekleştirin:
- Orta ila derin ölçekte bir inspirasyonu takiben ve glottis kapalıyken, araştırmacı bir yandan yavaş bir şekilde 10'a kadar sayarken karın basıncını arttırın ("batına/karina bastırın")
- Bu manevra sırasında kalbin görüntü alanının dışına çıktığı izlenimi oluşsa dahi TEE sondasını hareketsiz tutun. Kontrast maddesini (bizim durumumuzda karıştırılmış serum fizyolojik 9.5ml + 0.5ml hava) 7-8 saniyelik gerdirmeyi takiben bir dirsek venindeki büyük kalibreli bir kateter üzerinden enjekte edin.

- Sağ atriyumda ilk kontrast kabarcıkları belirlemeye başladığında hastadan normal bir şekilde nefes vermesini isteyin.
- Gerdirme manevrasının tamamlanmasından sonraki ilk üç kalp atımı dahilinde kontrast kabarcıklarının sağdan sola yönlenmesini gözlemleyin: Derece 0 - geçiş yok, Derece I - 20 kabarıktan az, Derece II - 20 kabarıktan fazla.

SONUÇLAR

Bu standart gerdirme manevrasını kullanarak, Derece II PFO ve sportif dalıcılarda beyin kaynaklı dekompresyon hastalığı arasında yüksek korelasyon olduğunu ispat edebiliyoruz. Bunun nedeni ağırlıklı olarak alt ekstremitelerdeki dokulardan yükselen ve bu sayesinde ICV - açıklanamayan inmelere benzeyen bir mekanizma (Van Camp, Schulze et al. 1993)- tarafından nakli ile oluşan azot kabarcıklarının paradoksik embolizasyonudur.

Bazı yazarlar tarafından spontan şantlanmanın (örneğin gerdirme manevrası olmadan) seviyesine verilen önem akış karakteristikleri ve geç embryolojik anatomi ile doğrulanamamıştır. Düzgün gerdirme manevrası yapamayan hastalara femoral toplardamar kontrast enjeksiyonu yapılmalıdır.

KAYNAKLAR

EN.REFLIST

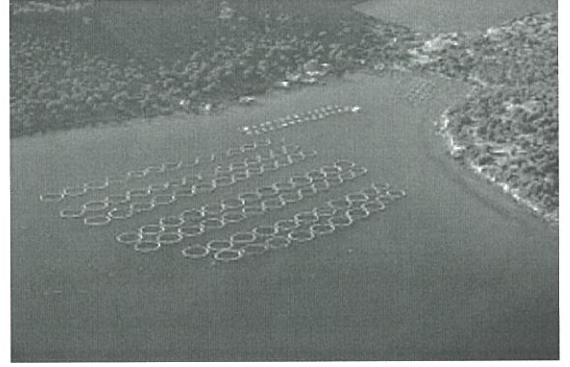
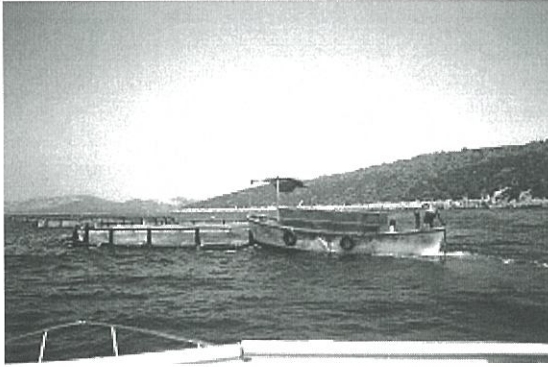
BALIK ÇİFTLİKLERİNDE ÇALIŞAN DALGIÇLARA YÖNELİK ANKET ÇALIŞMASI

Ayça Erdön¹, Selim Dinçer², Tayfun Yüksek², Şamil Aktaş¹

1 İÜ, İstanbul Tıp Fakültesi, Sualtı Hekimliği ve Hiperbarik Tıp AD
2 TAGEM, Bodrum Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü

GİRİŞ

Çipura ve levrek balığı yetiştiriciliği, 1980'li yıllardan günümüze, denizden alınan suyla karada kurulan havuzlarda veya denize yerleştirilen ağ havuzlarında (kafeslerde) olmak üzere oldukça yaygınlaşmıştır. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı tarafından da çipura ve levrek balığı yetiştiriciliği için Bodrum Güvercinlik koyunda, Antalya-Kaş Beymek dalyanında yavru balık yetiştirilmekte ve üreticilerin ihtiyacı karşılanmaktadır. Bütünüyle Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı ve Su ürünleri Enstitülerinin denetim ve kontrolü altında bulunan bu çiftlikler yerleşim ve tesis olarak orta büyüklükte bir teşekkül olup yıllık üretimleri 100 ton ile 6000 ton arasında değişmektedir (1) (Resim 1, 2).



Denizde ağ kurulması suretiyle işletilen balık çiftlikleri gerek kamuoyu baskısı gerekse çeşitli çevre kuruluşlarının girişimleri sonucunda çevre kirliliği konusuna azami dikkat etmektedirler. Aynı zamanda çeşitli bakanlıklar tarafından çıkarılan ve halen yürürlükte olan yasa ve yönergeler de çiftliklerin çevre kirliliği konusundaki duyarlılıklarını arttırmaktadır. Ancak son bir yıl içerisinde bu çiftliklerde çalışan ve sualtı işleri ile uğraşan dalıcılar arasında 3 kez Tip I dekompresyon hastalığı ve bir kez de ölümle sonuçlanan bir dalış kazasının meydana gelmesi bu çiftliklerde çalışan dalıcıların çiftlikte çalışma yeterlilikleri konusunda herhangi bir düzenlemenin olmadığına dikkati çekmiştir. Bu nedenle gelecekte yapılacak düzenleme ve konulacak kurallara alt yapı hazırlaması amacıyla bu gibi çiftliklerde çalışan dalgıçlara yönelik bir anket çalışması planlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu araştırma, İstanbul Tıp Fakültesi Sualtı Hekimliği ve Hiperbarik Tıp Anabilim Dalı ile Bodrum Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü tarafından Bodrum bölgesindeki çipura ve levrek çiftliklerinde çalışan 26 dalıcı üzerinde 01-30 Temmuz 2004 tarihleri arasında yapılan anket sonuçlarına dayanmaktadır. Kimlik bilgilerinin zorunlu tutulmadığı, seçenekli ve açık uçlu soruların bulunduğu ve sadece bu çalışmada bilimsel amaçlı kullanılmak üzere 71 sorudan oluşan anket yüz yüze görüşülerek yapılmıştır.

Anket formunda yer alan sorular 4 ana bölüm halinde yer almıştır. Yaş, boy, kilo, cinsiyet, öğrenim durumu gibi kişisel bilgiler ilk bölümü; dalış eğitim düzeyi, dalış sertifikası, günlük haftalık dalışlar, bunların derinlik ve süreleri gibi sorular dalışa ilişkin ikinci bölümü; dalgıçların dalışa başlama muayeneleri ve bu muayeneler sırasında yapılan işlemler dalgıçların sağlık durumu ile ilişkili üçüncü bölümü oluşturmuştur. Son bölümde dalgıçların dalışa bağlı olarak geçirdikleri hastalık ve kazalar ile bu gibi durumlarda başvurdukları tedavi merkezi sorgulanmıştır.

Anket formlarındaki sorulara verilen yanıtlar Microsoft Excel 2000 programına aktarılarak ortalama, standart sapma ve yüzde düzeyinde çalışılmıştır.

BULGULAR

Anket çalışmasına katılan tümü erkek 26 dalgıç, yaş ortalamaları $28,19 \pm 6,51$ yıl gibi oldukça genç bir popülasyonu oluşturmaktaydı. Bu dalgıçların boy ortalamaları $174,31 \pm 6,39$ cm, vücut ağırlıkları $71,96 \pm 7,48$ kilogramdı.

Dalgıçlar eğitim düzeyi açısından incelendiğinde 4'ünün ilkokul mezunu (%15), 10'unun orta öğrenim mezunu (%39) ve 12'sinin yüksek okul mezunu (%46) olduğu görülmüştür. Çiftliklerde dalgıçların 13'ü (%50) yalnızca dalgıç olarak çalışmaktadır. Diğer yarısının 8'i (%31) su ürünleri mühendisi, 4'ü (%15) su ürünleri teknikeri ve birinin de (%4) biyolog olduğu ve bu görevlerine ek olarak dalgıçlık da yaptığı saptanmıştır.

Dalgıçlardan hiç biri profesyonel dalış eğitimi almamıştır. Alınan dalış eğitimlerinin ve sertifikaların tamamı, sportif-eğlence amaçlı dalış eğitimlerine yöneliktir. Bir dalgıç (%4) hiç bir eğitim almadığını belirtmiş olup bu tip kurumlardan dalış eğitimi alan dalgıç sayısı 25'dir (%96). Dalgıçlar arasında en yüksek oranda dalış eğitimi kurumu 22 dalgıç ile (%88) CMAS'a aittir. Dalgıçların 2'si (%8) PADI eğitimi almış, biri (%4) hem CMAS hem de PADI eğitimi almıştır. Dalgıçlar arasında sertifika düzeyi açısından 17'si (%68) 1 yıldız dalıcı veya OW (open water) ; 3'ü (%12) 2 yıldız dalıcı veya AOW (advanced open water); 2'si (%8) 3 yıldız dalıcı ve 3'ü (%12) de 1 yıldız eğitmen düzeyinde olarak kaydedilmiştir.

Dalgıçların, 18 dalgıç ile yarısından fazlası (%69) 1-4 yıl arasında dalış yapmaktadır. 5 dalgıç (%19) 5-9 yıl; 1 dalgıç (%4) 10-14 yıl ve 2 dalgıç da (%8) 15 yıldan fazla dalan daha deneyimli dalgıçlardan oluşmaktadır. Toplam dalış saatinin 200 saatten fazla olduğu dalgıçlar 19 kişi ile (%73) çoğunluktadır. Bir dalgıç (%4) 0-50 saat; diğer bir dalgıç (%4) 50-100 saat, 4 dalgıç (%15) 100-150 saat ve bir dalgıç da (%4) 150-200 saat arasında dalış yapmıştır.

Dalgıçlar günde ortalama $1,92 \pm 1,02$ dalış yapmaktadır. Dalış yapılan günde en az bir kez ve en fazla 6 kez dalış yapıldığı belirtilmiştir. Günde yalnızca bir dalış yapan 8 kişi (%31); iki dalış yapan 15 kişi (%58); üç kez dalış yapan 2 kişi (%8) ve 6 kez dalış yapan 1 (%4) kişi bulunmaktadır.

Dalgıçlar haftada ortalama $4,96 \pm 1,99$ gün dalış yapmaktadırlar. Haftada 5 günden az dalış yapan 9 dalgıç (%35) karşılık 17 dalgıç (%65) 5-7 gün dalış yapmaktadırlar. Haftanın her günü tatil vermeden dalış yapan dalgıç sayısı 7'dir (%27).

Dalgıçların 9'u (%35) tek başına dalış yaptıklarını; 17'si ise (%65) dalış eşi ile daldıklarını belirtmiştir.

Balık çiftliğindeki yapılan dalışlarda maksimum 10-33,6 metrelere dalış yapılmıştır. Dalgıçların yalnızca biri sportif dalış sınırı olan 30 metreyi geçmiştir. Bununla birlikte dalınan derinlikler ile sertifikaların izin verdiği derinlikler uygun değildir. Dalış yaşamları boyunca dalgıçların yalnızca 12'si (%46) 30 metreden daha sığ dalışlar yapmıştır. 30 metreden daha derine dalış yapan dalgıç sayısı 14'tür (%54). Bunların 8'i ise (%31) 42 metreden daha derine dalış yapmıştır. 50 metreden daha derine dalış yapmış 3 dalgıç (%12) bulunmaktadır (52, 71, 82 metreler).

Balık çiftliğinde dekompresyon gerektiren dalış yapan 13 dalgıç (%50) bulunmaktadır. Bunların 5'i (%38) 30 metreden daha sığ dalışlarında dekompresyon yaparken, 8'i (%62) 30 metreden daha derine yaptıkları dalışlarda dekompresyon gereği doğmuştur. Bu dalışlardan biri 54 metreye yapılmıştır.

Dalışa başlamadan önce sağlık muayenesi olan dalgıç sayısı 20'dir (%77). Geriye kalan 6 dalgıç (%23) herhangi bir muayeneden geçmemiştir. Muayene olan ve rapor alan 20 dalgıçın 12'si (%60) raporlarını Devlet Hastanesinden; 6'sı (%30) Sağlık Ocağından ve 2'si (%10) ise özel bir hastaneden almışlardır. Dalgıçların hiç biri profesyonel dalgıç muayenelerinin zorunlu kılındığı Sualtı Hekimliği ve Hiperbarik Tıp kliniklerinde muayene olup rapor almamıştır. Bu muayeneler sırasında 14 dalgıç (%70) akciğer filmi ve yalnızca 3 dalgıç (%15) EKG çektirilmiştir. Muayene olan 20 dalgıçtan hiçbirine disbarik osteonekroz tetkiki, kan analizi, solunum fonksiyon testleri, odiometri gibi profesyonel dalgıç muayenelerinde kullanılan tanı yöntemleri uygulanmamıştır.

Dalgıçların 18'i (%69) sigara kullanıcısıdır. 12 dalgıç (%46) hiç alkol almamaktadır. Ayda bir kaç kez alkol kullanan dalgıç sayısı 9 (%35); haftada bir kaç kez alkol kullanan dalgıç sayısı ise 5'tir (%19). Dalgıçların hiç birinde astım, diyabet, epilepsi, kafa travması, protez vs gibi hastalık ve durumlar bulunmamaktadır. Yalnızca 2 dalgıç daha önce depresyon geçirdiklerini belirtmişlerdir.

Dalgıçlardan yalnızca 5'i dalışla ilişkili bir hastalık geçirdiklerini belirtmiştir. Bunlardan 3'ü orta kulak barotravması, biri sinüs barotravması ve biri de Tip I dekompresyon hastalığıdır. Tip I dekompresyon hastalığı geçiren dalgıç Bodrum Su Ürünleri Araştırma Enstitüsüne, diğerleri Devlet Hastanesine başvurmuşlardır.

TARTIŞMA

Bodrum civarında bulunan balık çiftliklerinde çalışan tüm erkek dalgıçlar oldukça genç bir popülasyonu oluşturmaktadır. Bu topluluğun yarısına yakını yüksek okul mezunu olduğundan eğitim düzeyi oldukça yüksektir. Bununla birlikte yalnızca dalgıçlık yapanlar bu topluluğun yalnızca yarısını oluşturmaktadır. Diğer yarısının birincil işi dalış değildir. Çoğu su ürünleri mühendisi ve bir kısmı da su ürünleri teknikeri olduğundan öncelikli olarak eğitimleri ile ilişkili işleri yaptıkları; bu arada yan iş olarak da dalgıçlık mezziyetlerinden yararlandığı düşünülebilir.

Balık çiftliklerinde ağ kontrolü, ağların bakım ve değiştirilmesinin yapılması, temizlik faaliyetleri vs gibi işler, amatör veya sportif dalış faaliyetleri arasında sayılamazlar. Alınan dalış eğitimlerini veren kuruluşların hiç biri (CMAS, PADI vs) dalış eğitimi kapsamında bu tarz işlere yönelik eğitimler vermemektedir. Bu tür sertifikasyon sistemleri ile dalış eğitmenliği, rehber balıkadamlık vs gibi gelir elde edecek düzeyde profesyonel işler yapmak mümkündür. Bununla birlikte bu sistemler, sanayi dalgıçlığı, endüstri dalgıçlığı vs anlamına gelebilecek profesyonel dalış işlerine yönelik eğitim vermedikleri gibi sertifikaları da bu tip işlere izin vermez. Balık çiftliğinde yapılan dalış işlerinin, balıkların bakımı ve yetiştiriciliğiyle ilgilenen bir su ürünleri mühendisi veya teknikerinin kontrolünden ibaret olmadığı açıktır. Kaldı ki dalgıçların yarısı su ürünleri ile ilişkili bir eğitime de sahip değildir. Bunlar yalnızca profesyonel dalgıç olarak çalışmaktadır.

Dalgıçların yarısından fazlasının 1 yıldız dalıcı (veya Open Water) olması ve yine yarısından fazlasının dalış deneyiminin 1-4 yıl arasında olması nedeniyle dalış deneyimleri düşük kabul edilebilir. Dalış kuralları açısından ele alındığında dalgıçların yaklaşık üçte birinin herhangi bir eşli dalış sistemini uygulamadıkları anlaşılmıştır. Yine yaklaşık her 4 dalgıçtan biri hiç tatil ve dinlenme yapmadan haftada 7 gün çalışmaktadır. Günde iki seferden fazla dalış yapıldığı da belirtilmiş, hatta dalgıçlardan biri bir gün içinde 6 dalış yapabildiğini ifade etmiştir.

Dalış işi sırasında dalgıçların tamamı amatör sportif dalışlar için CMAS (Dünya Sualtı Federasyonu) ve SCSPF (Türkiye Sualtı, Cankurtarma, Sukayağı ve Paletli Yüzme Federasyonu) dalış yönetmeliklerince maksimum sınır kabul edilen 30 metrelere daldığını ifade etmiştir. Bununla birlikte daha sonraki "dekompresyon gerektiren dalış" sorusuna verilen yanıtlar bununla çelişmektedir. Dalgıçların yarısı amatör-sportif dalışlar için kabul edilmeyen dekompresyonlu dalışlar yapmış ve bu arada bu dekompresyonların 8'inin 30 metreden daha derine yapılan dalışlardan sonra gerektiği dalgıçlar tarafından ifade edilmiştir. Bu arada dalgıçlar sertifikalarının düzeyine göre belirlenen derinlik sınırlarına da uymamışlardır.

Balık çiftliğinde sürdürülen dalış işi dışında ise dalgıçlar dalış yaşamları boyunca amatör-sportif dalışlar için belirlenen derinlik sınırını sıklıkla aşmışlardır. Dalgıçların yarısından fazlası 30 metre sınırını; üçte biri CMAS eğitimleri sırasında inilen 42 metreyi aşmıştır. Üç dalgıç 50 metrenin de altına inmiştir. Bunlardan birinin hava ile 71, diğerinin 82 metreye dalış yapmış olması ilgi çekicidir.

Her 4 dalgıçtan birinin dalış işine başlamadan önce hiç bir muayeneden geçmemiş olması dikkat çekicidir. Oysa bilindiği gibi çalışılacak iş ne olursa olsun işe başlamadan önce sağlık muayenesi şartı bulunmaktadır. Muayeneden geçen diğer dalgıçların da bu kural gereği sağlık muayenesi oldukları anlaşılmaktadır. Muayeneler sırasında özellikle dalışa yönelik bir inceleme yapılmamıştır. Kaldı ki Profesyonel Sualtı Adamları Yönetmeliği uyarınca profesyonel dalgıçlar için yapılacak muayeneler ve bu muayeneleri yapacak klinikler belirlenmiştir. Dalgıçların hiç biri ne amatör dalıcılar için yapılabilecek bir muayeneden ne de burada gereken profesyonel dalgıç muayenesinden geçmemiştir.

Dalış işine bağlı hastalık oranının düşüklüğü şüphe uyandırıcıdır. Haftada yaklaşık beş gün ve günde iki kez dalış yapan 26 dalgıçta yalnızca 3 kez orta kulak ve bir kez de sinüs barotravması geçirilmiş olması dikkat çekici düzeyde düşük bir orandır.

Balık çiftliklerinin çalışmaları ile ilgili birçok konu, özellikle son yıllarda artan çevre koruma baskılarının da etki ve katkılarıyla yasal düzenlemelere kavuşmuştur. Oysa çiftliklerde yapılan dalış işleri bu düzenlemelerin kapsamı dışındadır. Ülkemizde dalışın türüne bağlı olarak bir çok yasal düzenleme, kimlerin, ne şekilde dalabileceğini, eğitim hususlarını ve sağlık gereklerini belirtmektedir. Turizme yönelik

dalış faaliyetleri için Turizm Bakanlığı'nın, sportif dalışlara yönelik dalışlar için Sualtı Federasyonunun dalış yönetmelikleri kullanılmaktadır (2, 3). Bununla birlikte ülkemiz karasuları, göl ve nehirlerinde yapılacak her türlü profesyonel dalış işi ile ilgili düzenlemeler Denizcilik Müsteşarlığı'nın yayımladığı "Profesyonel Sualtı Adamları Yönetmeliği" kapsamında belirlenmiştir (4). Balık çiftliklerinde yapılan dalış işlerinde bu yönetmelikte bahsedilen hususlara uyulmadığı açıktır.

SONUÇ

Oldukça genç ve iyi eğitilmiş bu grupta yapılan araştırma, dalış eğitim türü ve düzeyinin yapılan işle uyumlu olmadığını göstermektedir. Son sezon içinde 3 kez Vurgun kazası ve bir kez de ölümle sonlanan dalış kazası, mesleki olarak iyi eğitilmiş bu grubun, dalış eğitimlerinin istenen düzeyde ve daha önemlisi gereken türde olmadığını göstermektedir. Eğitimin uygun olmaması yanında işin planlanması, uygulanması, güvenlik önlemleri vs gibi konulardaki eksiklikler yasal düzenlemenin gerekliliğini ortaya koymaktadır. Bu amaçla balık yetiştiriciliği ile ilgili Bakanlık ile profesyonel dalışlar ile ilgili Denizcilik Müsteşarlığının koordineli çalışmaları gerekmektedir. Balık çiftliklerinde yalnızca dalgıçlık işleri, profesyonel dalış bröve ve belgelerine sahip dalgıçlar tarafından yapılmalıdır. İşlerinin gereği olarak dalmaları gereken su ürünleri mühendislerinin eğitimi ise İÜ TBMYO, Sualtı Teknolojisi Programı gibi profesyonel dalış eğitimi veren kurumlarla koordine edilerek planlanmalıdır.

KAYNAKÇA

1. Mert İ, Bayrak M, Yahşi R ve ark. Balık yetiştiriciliği ve içsu av araçları. Ed: Mert İ. YAYÇEP No: 11. e-kitap. www.tarim.gov.tr. 1993.
2. Turizm Amaçlı Sportif Faaliyet Yönetmeliği. Turizm Bakanlığından. Resmi Gazete No: 23020, Tarih:15. 06. 1997.
3. Sualtı Sporları, Cankurtarma, Sukayağı ve Paletli Yüzme Federasyonu Aletli Dalış Yönetmeliği. Devlet Bakanı ve Başbakan Yardımcılığından. Resmi Gazete No: 25156, Tarih: 02.07.2003.
4. Profesyonel Sualtı Adamları Yönetmeliği. Devlet Bakanlığından. Resmi Gazete No: 23098. Tarih: 02.09.1997.

YÜKSEK İRTIFADA DALIŞ SONRASINDA OLUŞAN KABARCIKLARIN SİMÜLASYONU

S. Murat Egi

Galatasaray Üniversitesi, Müh. ve Teknoloji Fak., Bilgisayar Müh., Beşiktaş, İstanbul

Özet: Yüksek irtifa dalışlarında deniz seviyesinde kullanılan dalış yöntemleri kullanılmaz. Özellikle dalış tablolarının irtifaya uyarlanması araştırma konusudur. Bu araştırmalarda eksik olan kısımlardan biri yüksek irtifada kabarcık oluşumunun modellenmesidir. Bu çalışmada yüksek irtifa dalışları ile deniz seviyesi dalışları sonunda oluşan kabarcık dinamikleri karşılaştırılmaktadır. Bu karşılaştırma için yazar tarafından geliştirilen bir yazılım kullanılmıştır. Yapılan simülasyonlar sonucunda aynı dalışı yüksek irtifada yapmanın daha büyük kabarcıklara neden olacağı, bu kabarcıkların vücuttan daha uzun sürede atılacağı ispatlanmıştır. Bu noktada çıkış hızı deniz seviyesi ile irtifa dalışları arasındaki farkı daha da derinleştirmekte, yüksek çıkış hızlarından sonra neredeyse sabit yarıçaplı kabarcıklar ortaya çıkabilmektedir. Bu sonuçlar 3412 m yüksekte yapılan dalışlardan elde edilen verilerle uyumludur.

GİRİŞ

Yüksek irtifa dalışlarında deniz seviyesinde yapılan dalışlardan farklı tablolar kullanılır. Çoğu kuruluşun dekompresyon tablolarında yaptığı değişiklikler sadece eşoran prensibi kullanarak deniz seviyesi tablolarını irtifaya uyarlamaya dayanır (1-5). Bu yöntemin yanlışlığı önceki çalışmalarla ispatlanmıştır (6,7). Ancak yapılan hata muhafazakar yönde olduğundan dolayı dalış güvenliği ile ilgili sorun yaşamaktan çok dalış sürelerinin aşırı kısılması sözkonusudur. Öte yandan 3000 m'nin üzerindeki irtifalarda az sayıda dalış yapılabilirdiği için yüksek irtifa dalışlarında dekompresyon hala araştırılan bir konudur.

Günümüzde dalış tablolarının tasarımı için kabarcık oluşumu ölçüt alınmaktadır. Ancak, yüksek irtifada dalış sonrası kabarcık oluşumunun modellenmesine yönelik sınırlı sayıda çalışma vardır (8,9). Bu çalışmanın hedefi, yüksek irtifada dalış sonrasında oluşacak kabarcıkların simülasyonunu yaparak deniz seviyesi dalışlarla karşılaştırmaktır.

YÖNTEM

Bu çalışmada dekompresyon modellemesi için UNVDECO yazılımı kullanılmıştır (10). S. Murat Egi tarafından geliştirilen bu yazılım C dili ile geliştirilen bir kaynak kodu (unvdec.c) ve konfigürasyon için kullanılan veri dosyalarından oluşur (mapleson.hdr, mapleson.cts, config.dec)

Aşağıdaki fonksiyonlar sayesinde kullanıcı bir çok parametreye ulaşip değiştirebilir:

- Dalış profilinin kaynağı (klavye veya bir dalış bilgisayarının profil dosyası)
- Dalış bitiminde yüzeye çıkış modu (doğrusal basınç atımı, duraklı basınç atımı, kaçırılmış basınç atımı)
- Solunum gazı (hava, nitroks, helioks)
- Dalış başındaki doku satürasyonu (hipobarik, deniz seviyesi, hiperbarik)
- Kullanılan dekompresyon ve gaz emilim modeli (Bühlman, US Navy, Mapleson, genel perfüzyon modeli)

Tüm dokularda, dokuyu terkeden kan akımının oluşturduğu ana toplardamardaki eşdeğer gaz kısmı basıncı (PVN2) dokuların ağırlıklı ortalaması olarak hesaplandı. Program çıktısı olarak her dokudaki inert gaz basıncının zamana göre değişimini gösteren grafiğin yanısıra, dokuda o anda satürasyon sınırına ulaşmadan çözünebilecek maksimum inert gaz basıncını gösteren "vacancy" adlı eğri de aynı grafik üzerine bindirildi. Böylece :

$vacancy < PVN2$ için yeni kabarcıklar oluşacak ya da mevcut kabarcıklar büyüyecek
 $vacancy > PVN2$ için ise kabarcıklar küçülecektir.

$$vacancy = PB - PH_2O - PVCO_2 - PVO_2 \quad (1)$$

olarak tanımlanır. Ortam basıncını, PVCO₂ ve PVO₂ sırasıyla CO₂ ve O₂ gazlarının venöz basınçlarını, PH₂O ise su buharı basıncını göstermektedir.

Kabarcık oluşumunu modellemek için ise Van Liew denklemleri kullanılmıştır (11). Gaz kabarcıkları içinde hapsolan gazın dokuda çözünen gaz miktarına göre önemsiz olduğu varsayılmıştır.

Yüksek irtifada dalış sonrası kabarcık modellemesi sırasında solunum gazı olarak hava kullanılmış, irtifa dalışları için dalıcının uzun süredir irtifada olduğu varsayılmış (dalış başındaki satürasyon seviyesi hipobarik), klavye ile dalış profili girilerek gaz emilimi için genel perfüzyon modeli kullanılmıştır.

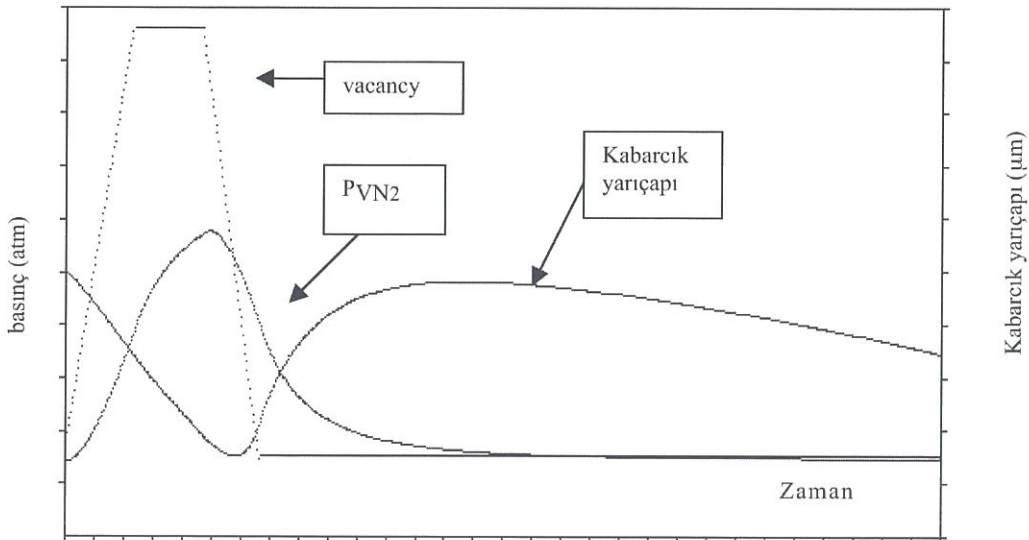
Programı kullanan kişi dokuların hacmini, doku-kan çözünürlük oranını, dokuya genel kan miktarını, herhangi bir anda doku ile denge halindeki kan hacmini belirleyebilir. Bu çalışmada aşağıdaki değerler kullanılmıştır:

Doku	Hacim (ml)	Doku gaz çözünürlüğü/ kandaki çözünürlük	Kan Akışı (ml/dak)	Kan Hacmi (ml)
Böbrek üstü bezleri	20	1	100	62
Böbrekler	300	1	1240	765
Tiroit	20	1	80	49
Merkezi Sinir Sistemi Gri Madde	750	1	600	371
Kalp	300	1	240	148
Diğer küçük organlar	160	1	80	50
Karaciğer	3900	1	1580	976
Merkezi Sinir Sistemi Beyaz Madde	750	1	160	100
Red marrow	1400	1	120	74
Kas	30000	1	600	370
Deri	3000	1	60	37
Deri altı	4800	1	70	43
Fatty marrow	2200	5	60	37
Yağ	10000	5	200	123

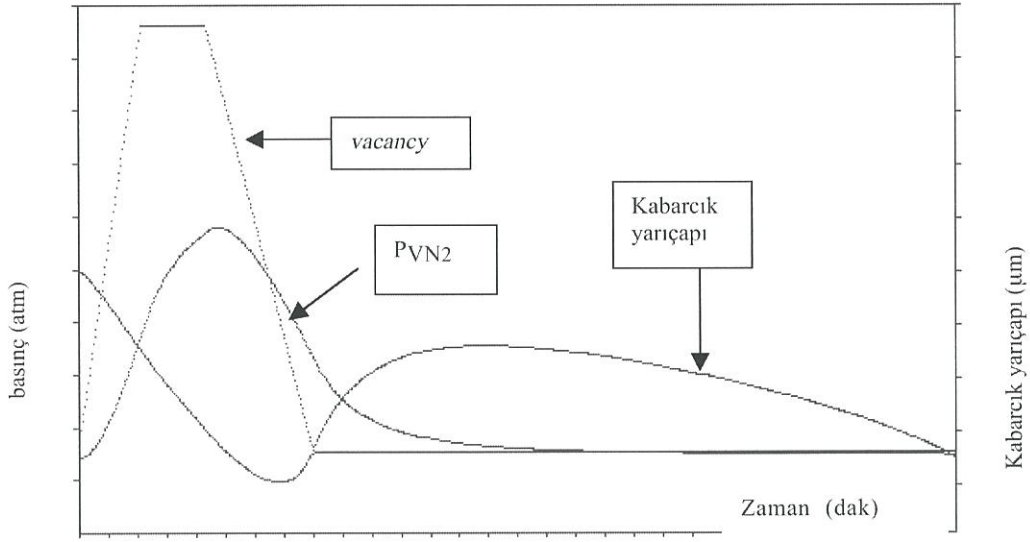
Tablo 1. Model Parametreleri

SONUÇ

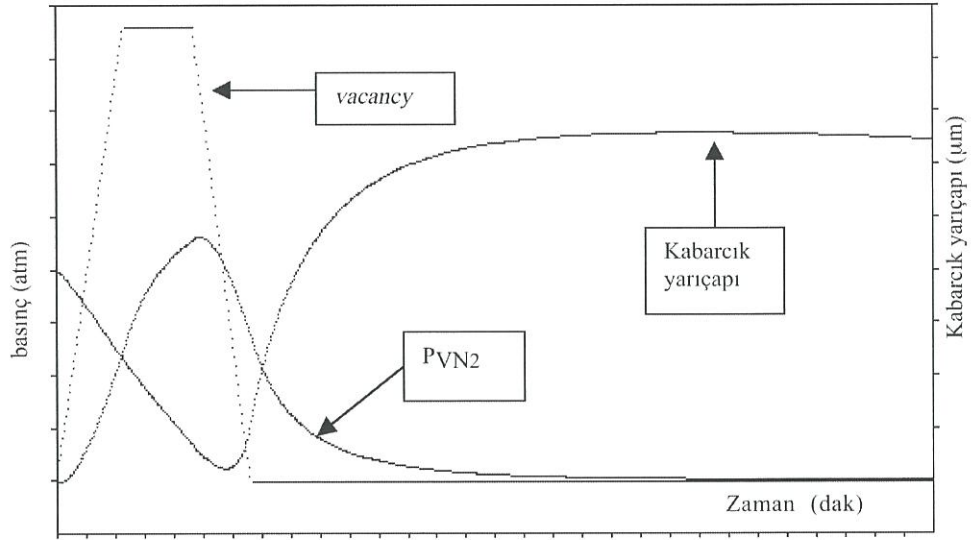
İrtifa ve deniz seviyesi dalışlarında Unvdeco yazılımı ile çıkış hızının etkisi ve ardışık dalış etkisi incelenmiştir. Dalışların tümü ardışık olup dalış başında 25 _m yarıçapında bir kabarcığın olduğu varsayılmıştır. Aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.



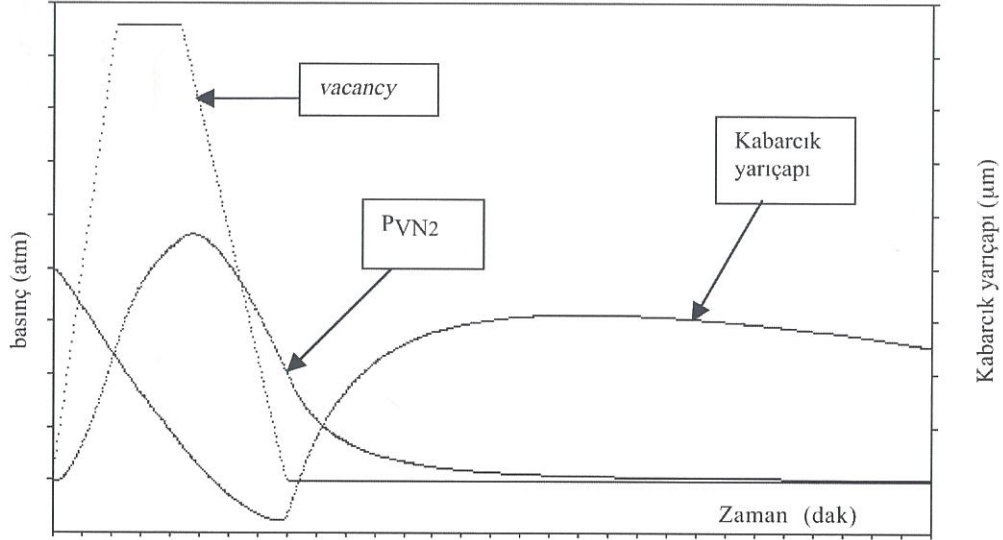
Şekil 1. Deniz seviyesinden yapılan 42 metreye 6 dakikalık dalış. Çıkış süresi 2.5 dakika. Sol dikey ekseninde her çizgi 0.5 atm, sağ dikey ekseninde her çizgi 5 mm, yatay ekseninde ise her çizgi 1.283 dakikayı göstermektedir. Yüzeğe varıştan 30 dakika sonra kabarcık yarıçapı 17 mm a düşer.



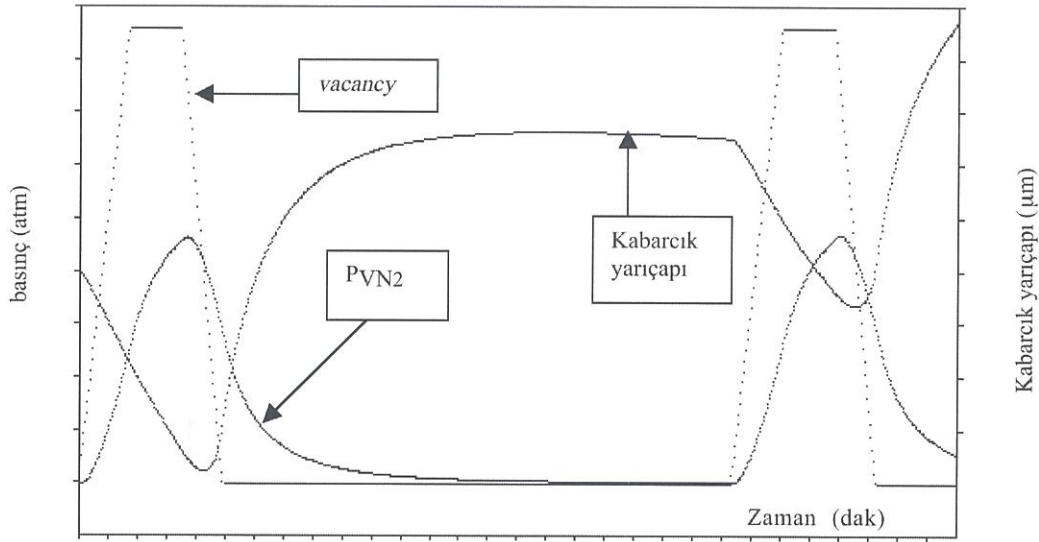
Şekil 2. Deniz seviyesinden yapılan 42 metreye 6 dakikalık dalış. Çıkış süresi 5 dakika. Sol dikey ekseninde her çizgi 0.5 atm, sağ dikey ekseninde her çizgi 5 mm, yatay ekseninde ise her çizgi 1.366 dakikayı göstermektedir. Yüzeğe varıştan 30 dakika sonra kabarcık yarıçapı 7 mm a düşer.



Şekil 3. Deniz seviyesinden 3500 metre yüksekte yapılan 42 metreye 6 dakikalık dalış. Çıkış süresi 2.5 dakika. Sol dikey ekseninde her çizgi 0.484 atm, sağ dikey ekseninde her çizgi 5 mm, yatay ekseninde ise her çizgi 1.283 dakikayı göstermektedir. Yüzeğe varıştan 30 dakika sonra kabarcık yarıçapı sabitlenmiştir (38 mm)



Şekil 4. Deniz seviyesinden 3500 metre yüksekte yapılan 42 metreye 6 dakikalık dalış. Çıkış süresi 5 dakika. Sol dikey ekseninde her çizgi 0.484 atm, sağ dikey ekseninde her çizgi 5 mm, yatay ekseninde ise her çizgi 1.366 dakikayı göstermektedir. Yüzeye varıştan 30 dakika sonra kabarcık yarıçapı 17 mm ye düşer.



Şekil 5. Şekil 4 te modellenen dalıştan 30 dakika sonra yapılan 42 metreye 6 dakikalık bir dalış daha yapılması, sonucunda kabarcık yarıçapı, yüzeye geliştikten 5 dakika sonra dahi 49 mm a ulaşır. Çok hızlı büyüyen bu tip kabarcıklar muhtemelen vurgunla sonuçlanacaktır. Sol dikey ekseninde her çizgi 0.484 atm, sağ dikey ekseninde her çizgi 5 mm, yatay ekseninde ise her çizgi 1.73 dakikayı göstermektedir.

TARTIŞMA

Aynı derinlik dip zamanı kombinasyonunu yüksek irtifada gerçekleştirmenin deniz seviyesinde yapmaya göre daha riskli olduğunun bilinmesine karşın, bu olgunun kabarcık dinamiklerini kullanarak açıklaması yapılmamıştır. Bu çalışmada, deniz seviyesinde yapılan dalışın yüksek irtifada yapılmasının getirdiği riskin daha büyük olmasının yanısıra bu riskin çıkış hızına bağlı olarak arttığı da ispatlanmıştır.

5 dakika toplam çıkış süresi ile 42 m / 6 dak dalışı 3500 metre irtifada yapıldığında, satha geldikten 30 dakika sonra kabarcık yarıçapı deniz seviyesi dalışına göre 2.4 kat daha büyüktür, ancak küçülmeye devam etmektedir. Aynı dalış, toplam çıkış süresi 2.5 dakikaya indirilerek yapıldığında ise sadece daha büyük kabarcık ortaya çıkmaz, bu kabarcığın boyu 30 dakika sonra bile sabittir. Yüksek irtifa dalışları sonunda dalıştan 2 saat sonrasına kadar kabarcık gözlenmesi bu olguyu doğrulamaktadır (12). Mükerrer dalış sayısı arttığında ise bu risk katlanarak büyümüştür (Şekil 5).

Bu çalışma niteliksel yargılara varmamızı sağlamışsa da kabarcık miktarı dekompresyon hastalığı ilişkisi dünyada henüz 1-1 fonksiyon olarak ifade edilmediği için dekompresyon riskini sayısal olarak ifade edememektedir. Bununla birlikte, yüksek irtifa dalışı sonucunda deniz seviyesindeki dalışa göre aynı yarıçapa sahip kabarcık bile oluşsa bile, hipobarik hipoksi nedeni ile yüksek irtifadaki kabarcıkların zararının deniz seviyesindekilere göre çok daha fazla olacağı açıktır. Bu nedenle yüksek irtifada, derin, ardışık ve hızlı çıkışla biten dalışlar çok riskli olacaktır. Bu riskleri azaltmak için oksijenle zenginleştirilmiş hava, nitroks kullanmak, yüzeye geldikten sonra da bir süre bu karışımı solumaya devam etmek faydalı olacaktır.

KAYNAKLAR

1. Böni, M., R. Schibli, P. Nussberger, and A.A. Bühlmann, "Diving at Diminished Atmospheric Pressure: Air Decompression Tables for Different Altitudes," *Undersea Biomed Res*, Vol. 3(3), pp. 189-204, 1976.
2. Bell, R.L. and R.E. Borgward. "The Theory of High Altitude Correction to the US Navy Standard Decompression Tables: The Cross Corrections," *Undersea Biomed Res*, Vol. 3(1):1-23, 1976.
3. Cross, E.R., "Technifacts from a Master Diver," *Skin Diver*, Vol. 16(12), pp. 60 et seq., 1967.
4. Cross, E.R., "Technifacts-High Altitude Decompression," *Skin Diver*, Vol. 19(11), pp.17 et seq., 1970.
5. PADI Advanced Diver Manual. Published by PADI, 1243 East Warner Ave., Santa Ana, CA 92705.
6. Bassett, B.R., *Decompression Procedures for Flying after Diving, and Diving at Altitudes above Sea Level*. USAF Report SAM-TR-82-47, 1982
7. Egi, S.M. and A.O. Brubakk, "Diving at Altitude: A Review of Decompression Strategies," *Undersea Hyperbaric Med*, Vol. 22(3), pp. 289-300, 1995.
8. Egi, S.M., "Estimation of Oxygen Window During and After Altitude Exposures," *Proceedings of Twentieth Annual Meeting of European Underwater and Biomedical Society*, pp. 135-139, Istanbul, 1994
9. Van, Liew H.D., J. Conkin and M.E. Burkard, "The Oxygen Window and Decompression Bubbles: Estimates and Significance," *Aviat Space Environ Med*, Vol. 64(9), pp. 859-865, 1993.
10. Egi, S.M., Development of a software library for comparative studies of DCS. *Proceedings of Twentieth Annual Meeting of European Underwater and Biomedical Society*, pp. 484-489, Istanbul, 1994.
11. Van Liew, H.D., "Simulation of the Dynamics of Decompression Sickness and the Generation of New Bubbles," *Undersea Biomed Res*, Vol. 18(4), pp. 333-345, 1991.
12. Egi SM, Gürmen NM, Aydın S. Field trials of no-decompression stop limits for diving at 3500 m. *Aviat Space Environ Med* 2003;74:228-235.

DIVERS ALERT NETWORK

İLK YARDIM EĞİTİMLERİ

Ali Olcay Konuklu, S. Murat Egi

DAN Europe Turkey Merkezi, Galatasaray Üniversitesi Mühendislik ve Teknoloji Fakültesi,
Bilgisayar Mühendisliği Bölümü

GİRİŞ

Açılımı Divers Alert Network olan DAN genel olarak Diver's Safety Net (Dalış Güvenlik Ağı) olarak da bilinir. DAN, 1980 yılında, Amerika Birleşik Devletleri'nde kurulmuştur. DAN, kar amacı gütmeyen bir kuruluştur. DAN tüm dünya çapında dalış sporuna eğlence amacıyla yapan dalıcılar tarafından ve sualtı sektöründe etkinlik gösteren kuruluşlar tarafından desteklenmektedir.

DAN'ın misyonu günde 24 saat aktif olarak çalışan ve herhangi bir acil durumda dünyanın herhangi bir yerindeki herhangi bir dalıcıya uzmanlaşmış yardım garanti eden uluslararası alarm merkezlerinin işletme ve bakımını sağlamaktır.

DAN'ın aynı zamanda dalış tıbbi danışması sağlama, dalış güvenliği konusunda araştırmalar yürütme, dinlenme amacıyla dalış sporu yapan dalıcıların bilgilerini ve sorumluluk duygularını arttırabilmek amacıyla kurslar ve seminerler düzenleme ve geliştirmekte olan ülkelerde bulunan hiperbarik tedavi merkezlerine finansal ve teknik yardım sağlamak gibi çalışmaları da vardır.

DAN, dalış sporunu eğlence amacıyla yapan dalıcıların sağlığına ve güvenliğine kendini adanmış, kar amacı gütmeyen, araştırmaya dayalı bir organizasyondur.

Buna ek olarak, DAN dalış tıbbi bilgilendirme hattı hizmeti vermekte, dalış için hayati önem taşıyan tıbbi araştırmalar yapmakta ve dalışa yeni başlayan insanlardan tıbbi uzmanlara kadar herkese eğitici programlar geliştirip sunmaktadır.

DAN üyelerin ödedikleri üyelik ücretleri ve bağışlarla desteklenmektedir. Bunun karşılığında DAN üyelerine acil tıbbi sağlık yardımı, DAN eğitici yayınlarından yararlanma, Alert Diver magazinine üyelik ve dalıcının ilk ve en önemli kaza sigortasına erişim gibi birçok hizmetler sunmaktadır.

DAN Görev Bildirgesi

Kar amacı gütmeyen bir organizasyon olan Divers Alert Network (DAN), tüm dalıcıların yararına uzman bilgi ve tavsiye sağlamak amacıyla oluşturulmuştur. DAN'ın tarihsel ve birinci fonksiyonu sualtı dalış kazalarında acil tıbbi tavsiye ve yardım sağlamak, kazaları önlemeye çalışmak ve bu sayede dalış güvenliğini arttırmaya çalışmaktır.

DAN'ın ikinci derece önemli misyonu, dalış güvenliğinin, tıbbi tedavinin ve ilk yardımın dalış güvenliğinin gelişmesiyle arasındaki ilişkisini gözönüne alarak, sualtı dalış araştırmaları ve eğitimini ilerletmek ve geliştirmektir.

Üçüncü olarak, DAN tüm dalış camiasını genel olarak ilgilendiren konular hakkında en doğru, en güncel ve en tarafsız bilgiyi öncelikli olarak dalış güvenliğini geliştirmek amacıyla sağlamaya çalışmaktadır.

DAN'ın Vizyonu

Dan'ın vizyonu, dalıcının güvenliği, acil servisler, sağlık, araştırma ve eğitim alanlarında, üyeleri, eğitmenleri, sponsorları ve dalış eğlence amacıyla yapmakta olan dalıcılar topluluğu ile dünya çapında en çok tanınmış ve en çok güvenilen organizasyon olmaktır. Dalış güvenlik kurumu DAN'ın 2004 itibarı ile 200.000'den fazla üyesi bulunmaktadır.

KURSLAR

Senelerden beri dalıcılar için ilkyardım kurslarında uzmanlaşmış olan Diver Alert Network-Europe (DAN) sadece oksijenin kullanılmasında ilkyardım eğitimi değil, 2001'in sonundan itibaren ileri seviyede de oksijen kullanımı, deniz yaşamı yaralanmaları (tehlikeli deniz yaşamı yaralanmaları için genel ilkyardım)

ve AED (Otomatik dış defibrilatör) kurslarını da vermektedir. DAN ilk yardım kurslarında uzmanlaşmış bir kurumdur ve birçok organizasyon tarafından tanınmıştır. DAN uzmanlaşmış ilk yardım kursları vermektedir. Bu kurslar European Resuscitation Council'in (REC) (Avrupa Resüsitasyon Kurulu) en son yönergesine uygun olup birçok uluslararası dalış ve tıbbi organizasyonlar tarafından tanınmıştır. Tüm DAN ilk yardım kursları 2 bölümden oluşmaktadır:

İlk önce, öğrencilerin yaralanmalarının uyarıcı işaretlerini, ilk yardım donatılarının nasıl ve neden kullanılacağını ve ilk yardım teçhizatının yararlarını öğrenecekleri akademik bir bölüm bulunmaktadır. Kursun ikinci bölümü kursun en büyük bölümü olan beceri geliştirme bölümüdür. Bu bölümde öğrenciler ilkyardım maddelerini en etkili biçimde kullanırken, kendilerinden tamamen emin oluncaya dek, becerilerini pratikte uygulama şansı bulacaklardır.

DAN aşağıda sıralanan kurs programlarına sahiptir:

Scuba Dalış İçin Oksijen İlk Yardım Kursu

Scuba dalış yaralanmaları için oksijen ilkyardım kursu, dalış yaralanmalarının daha iyi teşhisi için ve yerel acil tıbbi hizmetlerin etkinleştirilmesi veya en yakın tıbbi kuruma tahliyenin düzenlemesi yapılırken acil oksijen ilkyardımları sağlamak için genel dalış topluluğuna başlangıç seviyesinde verilen eğitimi kapsamaktadır.

İleri Seviyede Oksijen İlk Yardım Kursu

DAN Scuba dalış için Oksijen ilkyardım kursunu son 12 ay içinde başarıyla tamamlamış kimselerin alabileceği bir eğitim programıdır. Bu kurs yerel yasa ve kurallara bağlı olarak DAN oksijen sağlayıcılarının pozitif basınç valfni (MTV 100 gibi) veya torba valf maskesini (BVM) kullanması için tasarlanmıştır.

Tehlikeli Deniz Yaşamı İçin İlk Yardım Kursu

Tehlikeli deniz yaşamı için ilkyardım kursu, genel dalıcıların ve yeterlilik sahibi olan dalıcı olmayan insanların tehlikeli deniz yaşamını ayırt edebilmeleri, tehlikeli deniz yaşamı yüzünden oluşabilecek olası yaralanmaları tanımları ve bunları engelleyebilmeleri, tehlikeli deniz yaşamı yüzünden oluşan yaralanmalar için ilkyardım yapabilmeleri için düzenlenmiştir.

SCUBA Dalıcılar İçin Otomatik Defibrilatör Kursu (AED)

Bu kurs, dalıcı ve yeterlilik sahibi olan dalıcı olmayan kimselerin ani kalp krizini teşhis edebilmeleri yerel acil tıbbi merkezlerin aktifleştirilmesi ve en yakında bulunan uygun tıp merkezlerine ulaşımın düzenlenmesi sırasında temel yaşam destekleme tekniklerini ve otomatik dış defibrilatör kullanarak ilkyardım yapabilmeleri ile ilgili eğitimlerini sağlamak amacıyla düzenlenmiştir.

DAN Avrupa Kapsamlı Eğitim Paketleri

DAN dalışa özgü birçok ilkyardım eğitim programı sunmaktadır. Bu kurslar çoğunlukla bağımsız olarak öğretildikleri için bilgi ve becerilerin tekrarlanmasına olanak verir. Dalışlarda acil durum yönetimi sağlayıcısı ve dalış ilk müdahale kursu (diving first responder) DAN eğitimlerinin dalıcılara DAN eğitim programlarındaki bilgi ve becerilerini önemli bir zaman tasarrufu sağlayarak ancak eğitimden hiç bir noktada hiç birşey kaybetmeden öğretme imkanı sağlar.

Dalış acil durum yönetimi sağlayıcısı kursu oksijen, AED ve HMLI kurslarını kapsarken dalış ilk müdahale kursu ileri düzeyde oksijen ile ilkyardım kursunun bilgi ve becerilerini de kapsamaktadır. Aktif CPR sertifikasına sahip olan aktif dalış eğitimleri yukarıda bahsedilen bir veya birden fazla kurs için DAN eğitmeni olarak sertifika alabilmek amacıyla DAN IQC'ye iştirak edebilirler. IQC'den sonra kendi öğrencilerine DAN kurslarını verebilecek duruma gelirler.

Eğitim Araçları ve Kalite

DAN Avrupa hem DAN eğitmenleri hem de DAN ilk yardım sağlayıcılarına geniş yelpazeye sahip olan nitelikli, modern, eğitim materyali sunmaktadır. Tüm eğitmen ve ilkyardım sağlayıcı kiti öğrenci ders materyali ve sertika ücretlerini kapsamaktadır ve tüm DAN Avrupa kurslarının bir parçasıdır. DAN ilkyardım sağlayıcı içinde (içindekiler kurstan kursa göre değişebilir), örneğin çanta, kalem, tamamen renkli öğrenci

el kitabı, akış tabloları, duvar sertifikası ve PVC DAN ilk yardım yeterlilik belgesi bulunan bir DAN öğrenci kitine sahip olacaktır. Bu öğrenci kiti öğrenciye tüm öğrenme süreci içerisinde yardım edecek ve en az altı dilde versiyonları mevcuttur. Eğitimci tarafından akademik bölümde kullanılan slaytlar ve videolar tamamen gerekli olan tüm müfredatı içerecek ve daha sonra geliştirilecek olan tüm becerileri tanıttıkları şekilde düzenlenmiştir. Bu slaytlar ve videolar sayesinde akademik bölüm kalitesinden hiç birşey kaybetmeden minimum düzeye indirilebilmiştir. Bu sayede öğrenciler hiç sıkılmayıp, konuyla ilgilerini hiç bir şekilde kaybetmeyeceklerdir.

Pratik geliştirme bölümünde eğitimci gerçekçi senaryolar kullanacaklardır. Bu senaryolar ilk yardım sağlarken oluşabilecek tüm olası problem ve durumları kapsayacak şekilde olacaktır. Kolaylaştırılmış senaryoların fazla güvene ve çok karmaşık durumların da öğrenciler için güven eksikliğine yol açacağı bellidir. Eğer herhangi bir kimse acil durumlar için hazırlanmış isteniyorsa her iki durumdan da kaçınılmalıdır.

Ayrıca, yeterli pratik eğitimin sağlanmasını garanti altına almak için eğitimci öğrenci veya öğrenci materyal oranı da maksimumda tutulmuştur. AED kursu sırasında, öğrenci eğitimci ve öğrenci AED oranı ERC bildirilerinde AED eğitim programları için belirtildiği gibi altıya birdir. Deniz yaşamı, Oksijen ve İleri Düzey Oksijen sağlama kursu sırasında üç öğrencinin bir oksijen ünitesine veya ilkyardım kitine ve bir eğitimcinin 12 ilkyardım sağlayıcısına oranı gene aynı sebepten dolayı kullanılmaktadır. Öğrenciler ilk yardım materyalleri ile kendilerinden tamamen emin hissedebilmelidirler. İlk yardım becerileri zamanla kaybedilebileceği için çoğu DAN ilk yardım kursunun her 24 ayda bir tekrarlanması gerekmektedir. (6 ayda bir tekrarlanması tavsiye edilendir, ERC’de de böyle belirtilmiştir)

TARTIŞMA

2001’de başlayan yeni DAN Avrupa eğitim programlarıyla birlikte, DAN dalıcılara Oksijen veya AED becerilerinin ne kadar önemli olduğunu göstermek amacıyla bu konularda opsiyonel, giriş niteliğinde beceri geliştirme programını tüm değişik kurslara dahil edildi.

Ancak, nasıl, dalmak da bir veya iki beceri geliştirerek yapılamıyorsa, sadece bir beceriyi yaparak oksijen ve AED’yi de kullanmak öğrenilemiyor. Bu konuda uzmanlaşmış eğitimin önemi anlaşılmalıdır. İnsanları sadece giriş için kullanılan bir becerinin ileri düzeydeki eğitimi gereksiz kılacağına inandırmak yanlış olur.

Dan kurslarını düzenleyen çoğu kez Dan’ın kendisi değildir, DAN eğitimci ve eğitimci eğitimcileri DAN ilk yardım ve eğitimci kurslarını organize ederler. Nadir durumlarda DAN’ın kendisi de ilkyardım ve eğitimci kursları düzenler. DAN istek olması durumunda eğitimci eğitimci kurslar da düzenlenmektedir.

MADAG MAĞARA DALIŞ EĞİTİM SİSTEMİ

*M. Haldun Ülkenli, K. Gökhan Türe, Serdar Hamarat, Atila Kara, Koray Küçük, Yalın Baştanlar,
Güzden Varinlioğlu, Sinan Güven, Onur Tanrıverdi*

MADAG (Mağara Dalışı ve Araştırmaları Grubu; Sualtı Araştırmaları Derneği, ODTÜ-SAT)

Özet: Mağara dalışı, içerdiği risklerin fazlalığı nedeniyle çok yetkin ve disiplinli eğitim gerektiren bir dalış türüdür. Dünyada kabul gören eğitim sistemlerinden de yararlanılarak, araştırma projelerine katılacak dalıcılar için geliştirilen "MADAG Mağara Dalışı Eğitim Sistemi" 17 yıllık bir birikimin sonucudur. Ticari dalış eğitimlerinden farklı olarak, özellikle araştırma dalıcılarına ve küçük gruplara yöneliktir.

GİRİŞ

Mağara dalışı; kapalı ortam dalışları olarak bilinen, buzaltı ve batık dalışları ile birlikte anılmakta, risk oranı en yüksek düzeyde kabul edilmektedir. Açık su dalışlarına göre donanım ve teknik açıdan farklı standartlara sahip olduğu için, tecrübeli açık su dalıcılarının mağara dalışı yapabilmek için mutlaka özel bir eğitimden geçmesi önerilir.

Mağara dalıcılığı için en önemli öge, dalıcının ussal olarak kendini kontrol edebilmesi, dalış sırasında net düşünebilmesi, zor koşullarda stresi kontrol edip, paniğe kapılmadan sorunların üstesinden gelebilmesidir. Mağara dalıcıları; eğitim ve beden düzeyinde yeterli olmakla beraber, psikolojik olarak da mağara dalışları yapmaya hazır olmalıdır. Bu nedenle mağara dalıcılığı herkes için uygun değildir.

MADAG içerisinde, mağaralarda araştırma yapabilecek dalıcıların yetiştirilebilmesi için uygulanan sistemde; açık su dalışlarında ileri düzeye gelmiş dalıcılara, gece ve bulanık su dalış eğitimi, ilk yardım kursu, kovuk dalış eğitimi ve farklı seviyelerdeki mağara dalış eğitimleri verilir. SAT-251 kodlu Mağarabilime Giriş'le başlayan eğitimlerin (bu gün için) son basamağı SAT-482 kodlu Üçlü Karışım (Trimix) Dalışı'dır. Mağarabilime Giriş herhangi bir önkoşul gerektirmezken, derslerin numarası büyüdükçe önkoşul olarak tamamlanması gerekenler de artar. Bu da daha fazla sayıda dalış, sunum hazırlama, araştırma projelerine ve seminerlere katılım; ileri dalış becerisi edinme gibi çalışmalarını beraberinde getirir. Yinelenebilir kavramsal ve uygulamalı derslerle birlikte; spor salonu ya da bina duvarlarında yapılan tek ip tekniği alıştırma; havuzda yapılan paletli yüzme, kapalı maskeyle mağara dalışı canlandırma, çoklu tüp ve mağara dalışı donanımıyla denge çalışmaları; antrenman bilgilendirmeleri, ilkyardım eğitimleri, mağara haritalandırma uygulamaları birbirini izler ve dalıcıların güdülenmesini, becerilerinin artmasını ve sahip olunan bilgi ve becerilerin korunmasını sağlar.

YÖNTEM

MADAG Mağara Dalışı Eğitim Sistemi, ülkemizde uygulanan tek mağara dalışı eğitim sistemidir. Mağarabilim, jeoloji, haritacılık bilgilerinin yanında gerekli dalış becerilerinin de kazanılmasını hedefler. NSS-CDS (National Speleological Society Cave Diving Section, ABD Ulusal Mağarabilim Topluluğu Mağara Dalışı Bölümü), NACD (National Association of Cave Divers, ABD Ulusal Mağara Dalıcıları Birliği) ve GUE (Global Underwater Explorers, Küresel Sualtı Kaşifleri), IANTD (International Association of Nitrox and Trimix Divers, Uluslararası Nitrox ve Trimix Dalıcıları Birliği) gibi kurumların yayınlarının ve standartlarının incelenmesiyle derlenmiş basamaklı yapıda bir programdır.

Programın içerdiği (MADAG tarafından düzenlenen) dersler, seminerler ve diğer uygulamalar; ODTÜ Sualtı Topluluğu kodlu ders sistemine göre şunlardır:

1. SAT 251 Mağarabilime Giriş

Amaç:

Mağaracılığa yeni başlayanlara temel mağaracılık ve mağarabilim bilgisinin verilmesi, uygulamalı etkinlik yapılarak mağaracılık yeteneklerinin kazandırılması.

Önkoşul:

Herkese açıktır. Uygulama çalışmalarından önce derslere katılım gereklidir. Uygulama için mağara koşullarına uygun giyisi, ışık kaynağı ve kask gereklidir.

Süre:

Üç kuramsal ders ve bir yatay mağara çalışmasını kapsar (2-4 hafta).

İçerik (Ana başlıklar):

Mağaracılık nedir?

Dünya'da ve Türkiye'de Mağaracılık

Mağarabilim

Türkiye'de ve Dünya'da Mağaralar

Mağara dalışı, Kuru Mağaracılık'la ilişkisi, Türkiye ve Dünya'daki durumu

Mağara nedir?

Oluşum Biçimleri

Diğer özellikler

Mağara Terminolojisi

Biyo-speleoloji

Bireysel Mağara Malzemesi ve Kullanımı (lamba, tulum v.b.)

Giyim, Çanta

Beslenme

Mağaracılık Teknikleri (hareket, geçişler v.b.)

İleri mağaracılık malzemesi (merdiven, ip, karabin)

Kullanım Teknikleri (Tek İp Tekniğine giriş)

Düğümler

Envanterleme

Haritalama ve harita okuma

İkonografi

Etkinlik Planlaması

Yöre Halkı ve Arazi sahibi ile ilişkiler

Raporlama

Acil Durumlar

İlk Yardım ve Kurtarma Teknikleri (Giriş)

Mağara Bilinci

Tehlikeler

İstatistikler (kazalar)

Kaynaklar:

Kuru Mağaracılık Eğitimi, Onur Özbek, MADAG

Caving Basics, Jerry Hassemmer and Tom Rea (ed.), NSS.

Sınırlamalar:

Kursu tamamlayanlar yatay mağara etkinliklerine ve TİT (Tek İp Tekniği) antrenmanlarına katılabilirler.

2. SAT 252 Dikey Mağaracılık Teknikleri

Amaç:

Temel mağaracılık eğitimi almış üyelerin dikey mağaralara girebilmeleri için gerekli becerilerin kazandırılması.

Önkoşul:

SAT 251 Mağarabilime Giriş eğitimini tamamlamış olmak.

Süre:

İki kuramsal ders; yapay duvar, duvar ya da kayada yapılan iki uygulamalı çalışma ve bir dikey mağara etkinliğinden oluşur (2-4 hafta).

İçerik (Ana başlıklar):

Donanım

İpler

Düğümler

İstasyonlar

Bolt kullanımı

Ara emniyet noktaları

İpli inişler

Tek İp Tekniği (TİT)

Kaynaklar:

On Rope, Bruce Smith and Allen Padgett, Vertical Section of NSS.

Sınırlamalar:

Kursu tamamlayanlar, dikey mağara etkinliklerine katılabilirler.

3. SAT 351 Gece ve Bulanık Su Dalışı

Amaç:

Temel ve ileri dalış eğitimlerini almış dalcılara ileride alacakları kovuk dalışı eğitimine hazır olmaları için gerekli becerilerin kazandırılması.

Önkoşul:

SAT 202 & 203 İleri Dalış Eğitimi'ni tamamlamış olmak

En az 30 kayıtlı açık su dalışı.

Süre:

İki kuramsal ders; üç bulanık su dalışı ve üç gece dalışından oluşur (2-4 hafta).

İçerik (Ana başlıklar):

(Kuramsal)

Sualtında İletişim

Işık işaretleri

El işaretleri

Sulatı yazı tahtası

Dokunarak iletişim

Yüzeyde iletişim

Dalış Eşi Sistemi

Dalış eşi kaybetme nedenleri

Dalış eşi kaybetme prosedürleri

Teknikler

Dalış Planlaması

Bulanık Suda Dalış

Nedenler

Önlemler

Teknikler

Gece Dalışı

Işık kaynakları

Önlemler

Teknikler

Dalış Psikolojisi

Stres

Nedenler

Tanıma

Başa çıkma

(Uygulama)

Bulanık su

Karada pusula kullanımı (düz gitme gelme; üçgen, kare çizerek ilerleme)

Gündüz suda pusula çalışması (düz gitme gelme; üçgen, kare çizerek ilerleme)

Gündüz pusula kullanarak bulanık su dalışı

Gündüz kıyı izleyerek bulanık su dalışı

Seçmeli: Elemge takip

Seçmeli: Kör maske ile şamandıradan iniş

Seçmeli: Pusulalı hazine avı

Gece dalışı

Gece suda pusula çalışması (düz gitme gelme; üçgen, kare çizerek ilerleme)

Kıydan (ya da şamandıradan) gece dalışı (dönüşte liderlik verilir)
Tekneden gece dalışı (dönüşte liderlik verilir).

Kaynaklar:

SAT 351 Gece ve Bulanık Su Dalış Eğitimi; Ders Notları, Yalın Baştanlar, Güzden Varinlioğlu, MADAG.

4. SAT 352 Kovuk Dalışı

Amaç:

Temel mağara dalışı becerilerinin kazandırılması.

Önkoşul:

SAT 351 Gece ve Bulanık Su Dalışı eğitimini tamamlamış olmak

SAT 302-303 Kurtarma Dalıcısı eğitimini tamamlamış olmak

En az 60 adet kayıtlı açık su dalışı.

Süre:

Bir kuramsal ders ve dört kovuk dalışından oluşur (1-2 hafta).

İçerik (Ana başlıklar):

Kovuklar ve mağaralar

Kapalı ortam dalışları

Fizyolojik açıdan kapalı ortam dalışları

Psikolojik açıdan kapalı ortam dalışları

Özel donanımlar ve kullanımları

Yüzerlik ve itiş teknikleri

Döşenmiş hat izleme

Hat döşeme ve toplama

İletişim

Acil durumlar ve acil durum becerileri

Güvenli dalış planlama ve uygulama yöntemleri

Kaynaklar:

NSS Cavern Diving Manual, John L. Zumrick, Jr., J. Joseph Prosser, and H.V. Grey, NSS.

Sınırlamalar:

Kursu tamamlayanlar, havuzda yapılan mağara dalışı canlandırmalarına ve mağara dalışlarına katılabilirler.

5. SAT 461 Hava İle Derin Dalış

Amaç:

Teknik dalışlar için hazırlık; basınçatım beklmeleri yaparak ve çoklu tüp kullanarak dalış deneyimi ve becerisinin artırılması.

Önkoşul:

SAT 302-303 Kurtarma Dalıcısı eğitimini tamamlamış olmak

En az 80 adet kayıtlı açık su dalışı.

Süre:

İki kuramsal ders ve üç derin dalıştan oluşur (2-3 hafta).

İçerik (Ana başlıklar):

(Kuramsal)

Donatı

Dalışın Tasarımı

Derin Dalışın Fizyolojisi

Oksijen Kullanımı

Azot Narkozu (avallığı)

(Uygulama)

Donatı Seçimi ve Dizilimi

Acil durum senaryoları.

Kaynaklar:

Hava İle Derin Dalış; Ders Notları, K.Gökhan Türe, MADAG

Doing It Right, Jarold Jablonski, Global Underwater Explorers

Mağara Dalıcıları İçin Kendini Geliştirme ve Yetenek Tekrarı; Çalıştay Notları, Koray Küçük, MADAG. Sınırlamalar:

Kursu tamamlayanlar açık suda 60 metre, (mağara dalışı eğitimi de alanlar mağarada 40 metre) derinliğe kadar olan dalışlara katılabilirler.

6. SAT 481 Oksijenle Zenginleştirilmiş Hava (Nitrox) Dalışı

Amaç:

Basınçatım sürelerini kısaltmak için gereken oksijen ile zenginleştirilmiş hava (EANx / NITROX) kullanımı ile karışım hazırlama bilgi ve becerilerinin kazandırılması.

Önkoşul:

SAT 461 Hava ile Derin Dalış eğitimini tamamlamış olmak.

Süre:

İki kuramsal ders, iki nitroks dalışı ve karışım hazırlama uygulamasını içerir (1-2 hafta).

İçerik (Ana başlıklar):

NITROX nedir?

Tarihçesi

Fizik ve Gazlar

Fizyoloji

Ussal ve Bedensel Uygunluk

Planlama

Hazırlama

Eşdeğer Hava Derinliği

Karışım Hazırlama Yöntemleri

Karışımın Güvenliği

Donatı ve Yardımcı Gereçler

Basınçatım Kuramı

Kazaların Önlenmesi ve Kaza Yönetimi.

Kaynaklar:

Oksijen İle Zenginleştirilmiş Hava, OZH (EANx/NITROX) Dalışı; Öğrenci Kurs Notları, K.Gökhan Türe, MADAG.

Oxygen Hacker's Companion, Vance Harlow, Airspeed Press

Nitrox Gas Blender Manual, Adrian Doubleday and Chester Morrison, TDI

7. SAT 482 Üçlü Karışım (Trimix) Dalışı

Amaç:

Derin dalışlarda üçlü karışım (HELIAIR/TRIMIX) kullanımı ile karışım hazırlama bilgi ve becerilerin kazandırılması.

Önkoşul:

SAT 481 Nitroks Dalışı eğitimini tamamlamış olmak

En az 100 adet kayıtlı açıksu dalışı.

Süre:

Beş seminer, dört adet üçlü karışım dalışı ve karışım hazırlama uygulamasını içerir (3-6 hafta).

İçerik (Ana başlıklar):

HELIOX ve TRIMIX nedir?

Tarihçesi

Fizik ve Gazlar

Donatı ve Yardımcı Gereçler

Solunum ve Teknik Dalışın Fizyolojik Yönü

Oksijen Kullanımı ve Hatalar

Atıl Gaz Narkozu

Planlama ve Gaz Yönetimi

Basınçatım

Hazırlama

Karışım Hazırlama Yöntemleri

Karışımın Güvenliği

Ussal ve bedensel uygunluk

Kazaların Önlenmesi ve Kaza Yönetimi.

Kaynaklar:

Trimix Student Workbook, Tom Mount, IANTD.

Oxygen Hacker's Companion, Vance Harlow, Airspeed Press

Advanced Gas Blender Manual, Adrian Doubleday and Chester Morrison, TDI

International Textbook of Mixed Gas Diving, K.J.L. Lettnin, Best Publishing Company

Mixed Gas Diving, Tom Mount and Brett Gilliam, Watersport Publishing.

Trimix Diver Manual, Joe Odom, Technical Diving International (TDI).

8. Antrenmanlar ve Beceri Tekrarları

Amaç:

Kazanılan becerilerin korunması; ussal ve bedensel olarak mağara dalışlarına hazır olmak.

Önkoşul:

Paletli yüzme ve kara antrenmanlarına katılım için önkoşul yoktur.

TİT ve mağara dalışı beceri tekrarları için gerekli kurslar tamamlanmış olmalıdır.

Süre:

Havuz antrenmanları haftada iki gün,

TİT çalışmaları ayda bir,

Kara antrenmanları haftada üç gün (önerilen) yapılır.

SONUÇ

1987'den beri edinilen deneyimler doğrultusunda oluşan MADAG Mağara Dalışı Eğitim Sistemi, ihtiyaçlar doğrultusunda şekillenerek, gelişimini sürdürmektedir. Oluşturulma amacı mağaralara güvenli araştırma dalışları yapabilecek mağara dalcıları yetiştirmektir.

TARTIŞMA

MADAG eğitim sisteminin, varolan ticari dalış eğitimi uygulamalarından temel farkı; az sayıda katılımcı için uygulanabilir olması ve yalnızca mağara dalcısı değil, MADAG çatısı altında çalışabilecek araştırmacı dalcılar yetiştirmeyi hedeflemesidir. Sistem, bireylerin toplulukla bütünleşmesini ve yalnızca belirli bir uyumu yakalayanların kalıcı olabilmesini de sağlamaktadır. Başka gruplarda denenmemiştir, yalnızca üniversite düzeyinde eğitilmiş, okuma ve araştırma yetisine sahip araştırmacı olmaya istekli bireyler üzerinde uygulanmıştır.

Sınırlı kaynaklarla çalışan MADAG'ın 17 yıllık birikiminin sonucunda oluşmuş bu sisteminin yetiştirdiği araştırma dalcıları; yıllardır ülkemizdeki yeraltı su sistemlerini araştıran, en derin mağara dalışlarını yapan ve bu konuda bilimsel çalışma yürüten tek ciddi topluluğu oluşturmaktadır. Sistem, işlerliğini ve uygulanabilirliğini, özellikle son yıllarda yapılan araştırma projeleri dalışlarında ortaya koymuştur.

TEŞEKKÜR

Kuruluşundan bu güne kadar MADAG'a her konuda destek olan MTA Jeoloji Etüdüleri Dairesi ve UKAM (Hacettepe Üniversitesi Uluslararası Karst Su Kaynakları Araştırma ve Uygulama Merkezi)'ne teşekkürlerimizi sunarız.

KAYNAKLAR

Baştanlar, Y., Varinlioğlu, G., SAT 351 Gece ve Bulanık Su Dalış Eğitimi; Ders Notları, 2001, MADAG.

Doubleday, A., Morrison, C., Nitrox Gas Blender Manual, 1997, Technical Diving International (TDI).

Doubleday, A., Morrison, C., Advanced Gas Blender Manual, 1998, Technical Diving International (TDI).

Harlow, V., Oxygen Hacker's Companion, 2001, Airspeed Press.

Jablonski, J., Doing It Right, 2002, Global Underwater Explorers (GUE).

Küçük, K., Mağara Dalcıları İçin Kendini Geliştirme ve Yetenek Tekrarı; Çalıştay Notları, 2004, MADAG.

- Lettnin K. J.L., International Textbook of Mixed Gas Diving, 1999, Best Publishing Company.
- Mount, T., Trimix Student Workbook, 1995, International Association of Nitrox and Technical Divers (IANTD).
- Mount, T., Gilliam, B., Mixed Gas Diving, 1993, Watersport Publishing.
- Odom, J., Trimix Diver Manual, 1998, Technical Diving International (TDI).
- Özbek O., Kuru Mağaracılık Eğitimi, 1994, MADAG.
- Prosser, J., Gray, H.V. (ed.), Cave Diving Manual, 1998, National Speleological Society Cave Diving Section (NSS-CDS).
- Rea, T., Hassemer, J.(ed.), Caving Basics, 1992, NSS.
- Smith, B., Padgett, A., On Rope, 1996, Vertical Section of NSS.
- Türe, K. G., Hava İle Derin Dalış; Ders Notları, 1995, MADAG
- Zumrick, J.L. Jr., Prosser, J., Grey, H.V., NSS Cavern Diving Manual, 1988, NSS.

BOĞAZIÇI ÜNİVERSİTESİ SUALTI SPORLARI KULÜBÜ

BİLİMSEL DALIŞ EĞİTİMİ

Baki Yokeş¹, Rıza Dervişoğlu², Burak Karacık³

1 Boğaziçi Üniversitesi Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, bakiyokes@turk.net

2 Boğaziçi Üniversitesi Kimya Bölümü,

3 İstanbul Teknik Üniversitesi Deniz Teknolojisi Mühendisliği Bölümü

ÖZET: Finansal kaynak sağlayıcılar tarafından yeterince önem verilmemesi ve bilimsel çalışmaların sınırlı olması, deniz bilimlerinin ülkemizde gelişmesine engel teşkil etmektedir. Türkiye kıyılarının fauna ve florasına ait bilgi açığı çok büyüktür. İnsan kaynaklı deniz ve kıyı tahribatı ve yabancı türlerin kıyılarımız ekosistemi üzerinde ne gibi etkileri olduğuna dair yapılan çalışmalar da yetersizdir. Sürekli gözleme dayalı çalışmaların yapılamaması nedeniyle denizlerimizdeki biyolojik hayatın zaman içerisinde nasıl bir değişim gösterdiği de ne yazık ki yeterince takip edilememektedir. Bilimsel nosyona sahip dalcıların yetiştirilmesi, bilimsel çalışmalarda kullanılabilecek bilinçli bir dalcı popülasyonu oluşturmasının yanısıra denizlerimizi sürekli olarak takip edebilecek, korumacı bir topluluğun oluşmasına da yardımcı olacaktır. Bu amaç doğrultusunda Boğaziçi Üniversitesi Sualtı Sporları Kulübü bünyesinde bir Bilimsel Dalcı Kursu açılmıştır. Deniz bilimleri, ekoloji ya da çevre bilimleri gibi konularda temel eğitimleri olmamalarına rağmen kursiyerler teorik ve pratik çalışmaları başarıyla tamamlamış ve iki bilimsel projede de yer almışlardır. Kurs sonunda edinilen izlenim, bu tür kursların tüm üniversite dalış kulüplerinde yayılarak, geniş bir kitleye ulaşmasını sağlamak gerektiğidir.

GİRİŞ

Üç tarafı denizlerle çevrili olmasına rağmen maddi olanaksızlıklar ve çalışma yetersizliği deniz bilimlerinin ülkemizde gelişmesine engel oluşturmuştur. Akdeniz'de oldukça iyi tanımlanmış olan bir çok canlı türünün Türkiye kıyılarındaki dağılımları henüz bilinmemektedir. İnsan kaynaklı deniz ve kıyı tahribatının yanısıra, başka denizlerden kıyılarımıza taşınan yabancı türlerin ekosistem üzerinde ne gibi etkileri olduğuna dair yapılan çalışmalar da çok sınırlıdır. Sürekli gözleme dayalı çalışmaların yapılamaması nedeniyle denizlerimizdeki biyolojik hayatın zaman içerisinde nasıl bir değişim gösterdiği de ne yazık ki yeterince takip edilememektedir.

Dalış sporunun hızla gelişmesiyle, karasularımızda yapılan dalış sayısı hergeçen gün artmaktadır. Deniz biyolojisi, çevre, ekoloji gibi konularda bilgi sahibi dalcıların dalışları sırasında karşılaştıkları durumları değerlendirmeleri diğer dalcılardan çok farklı olacağı açıktır. Farklı dalış tekniklerinin öğretildiği bazı dalış sistemlerinde "Bilimsel Dalış" adı altında çeşitli eğitici ve öğretici kurslar verilmektedir. Sualtı Sporları Federasyonumuzun üyesi olduğu CMAS sistemi içerisinde de Bilimsel dalış standartları mevcuttur (1-2).

Üniversite dalış kulüpleri bilimsel nosyona sahip dalcıların yetiştirilebilmesi için önemli bir potansiyele sahiptir. Bilinçli dalcı sayısının artırılması hem gerektiğinde bilimsel aktivitelere katılabilecek, hem de denizlerimizi sürekli takip edebilecek bilinçli bir kitlenin oluşmasına katkıda bulunacaktır. Bu fikirden yola çıkarak Boğaziçi Üniversitesi Sualtı Sporları Kulübü bünyesinde bir bilimsel dalış kursu düzenlenmiştir. Deneme mahiyetinde açılan bu kursun, ülkemiz gereklilikleri ve sahip olunan mevcut şartlar doğrultusunda geliştirilerek düzenli hale getirilmesi ve ileride Boğaziçi Üniversitesi dışına da verilmesi planlanmaktadır.

KURS

Kursa çeşitli bölümlerde eğitim gören 12 kulüp üyesi katılmıştır. Herhangi bir dalış problemi ile karşılaşılması için kursiyerler en az SCSPF 2 Yıldız Balıkadam brövesine sahip üyeler arasından seçilmişlerdir.

Teorik dersler için çeşitli üniversite yayınlarının yanısıra, herkesin kolayca ulaşabilmesini sağlamak amacıyla üniversitelerin ve çeşitli bilimsel kurumların internet sitelerinden de yararlanılmıştır (3-23). Pratik çalışmalar daha önceki bilimsel çalışmalardan elde edilen tecrübeler doğrultusunda şekillendirilmiştir (24-27).

Kurs içeriği

Teorik dersler

JEOLJİK VE OŐİNOGRAFIK TEMEL BİLGİLER (1 ders; 2 saat)

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

EKOLOJİ (2 ders; 4 saat)

- Hayatın başlangıcı
 - İlk canlılar
 - Evrim
 - Jeolojik devirler
- Denizlerde hayat
 - Besin zinciri
 - Kimyasal döngüler
 - Derinlik/ışık/besin iliŐkileri
 - Habitatlar
 - Yabancı türler ve istila
- Canlı grupları

ÇEVRE KİRLİLİĞİ VE TAHRİBATI (1 ders; 2 saat)

- İnsan kaynaklı
 - Biyolojik
 - Kimyasal
 - Fiziksel
- Doğal
 - OŐinografik
 - Jeolojik
 - Evrim /doğal seğilim

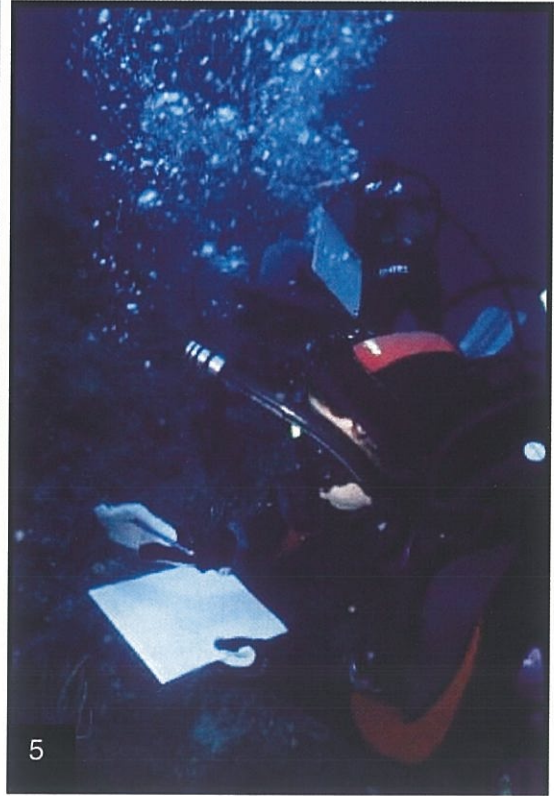
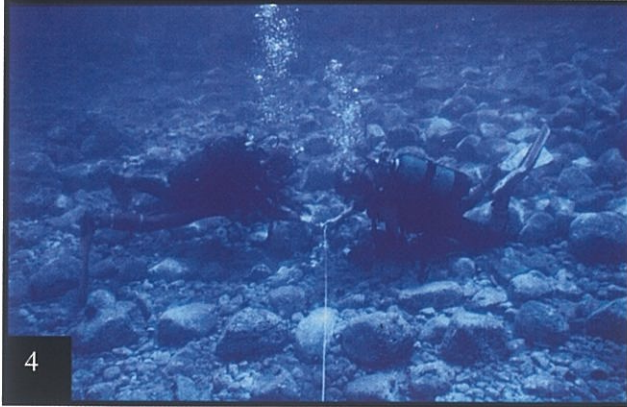
TOKSİKOLOJİ (2 ders ; 3 saat)

- Ekoloji ve Ekotoksikoloji
- Toksik kavramı
- Temel kirleticiler
 - Fiziksel kirleticiler
 - Hijyenik kirleticiler
 - Deterjanlar
 - Ağır metaller
 - Organik kirleticiler
 - Besin tuzları
- Ekosisteme giriş ve taŐınma
- Kirleticinin kaderi ve ekosisteme olan etkisi
- Biyomarkör ve Biyolojik Gözlemeleme
- Arıtma sistemleri

Pratik çalışmalar (Teorik kısım, 3 ders; 6 saat)

- Ölçüm, haritalama ve parselasyon
- Sediman örneği alma
- Bilimsel projeler
 - Kiremitlik Koyu (İbrice, Saros Körfezi) *Aplysina aerophoba* (Porifera) ve *Tylodina perversa* (Gastropoda) popülasyonları
 - Toplarönü Burnu (İbrice, Saros Körfezi) *Eunicella singularis* ve *Alcyonium acaule* (Octocorallia, Anthozoa) popülasyonlarının son durumu

Pratik çalışmalar (Uygulama, 2 gün)



Pratik su altı çalışmaları. RESİM 1, 2: Kıyı çizgisine paralel doğrultuda parsellerin oluşturulması için öncelikle karada kıyıya paralel bir hat çekildi. Daha sonra pusula yardımıyla bu çizgiye 90° dik ip hatlar döşenerek parseller ortaya çıkarıldı. RESİM 3: Parselleri oluşturan köşelerin işaretlenmesi. RESİM 4: İşaretlenen köşelerin arasında ip döşenerek parsellerin oluşturulması. RESİM 5: Araştırma sırasında toplanan bilgiler dalıcıların yanlarında taşıdıkları pleksilere kaydedildi. Fotoğraflar © Baki Yokeş.

TARTIŞMA

Kursiyerler deniz biyolojisi, ekoloji ya da çevre bilimleri gibi konularda temel eğitim almamış olmalarına rağmen, pratik uygulamaları ve kurs kapsamındaki bilimsel projeleri başarıyla gerçekleştirmişlerdir. Projelerin sonuçları SBT 2004 toplantısında poster olarak sunulacaktır.

Dalış tecrübelerini gezip, görmenin ötesine taşımak isteyen dalcılardan bilimsel çalışmalarda yararlanılabiliyor. Üniversite dalış kulüpleri bu tür dalcılar bakımından önemli bir potansiyel oluşturmaktadır. Deniz bilimleri alanında çalışan bilimadamlarından daha çok dalış yapan dalcılar bilimsel araştırmalara katılmanın yanısıra, yapacakları gözlemlerle bilimadamlarının gözü kulağı haline gelebilir, çok ender görülebilecek bir takım olaylara şahit olabilir ya da kimsenin farkedemediği çevre tahribatı ve habitat değişikliklerini farkedebilirler. Çevre korumanın hergeçen gün daha da önem kazandığı günümüzde çevre koruma bilincine sahip bir dalcı toplumun oluşturulabilmesi için bu gibi popüler bilim içerikli kursların geniş kitlelere ulaştırılması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

1. Scientific Speciality Brevet Administrative Text. CMAS Scientific Comitee, Edition 2000.
2. Egi, S.M., Yokeş, M.B. "Bilimsel Dalcı Eğitimi". SBT'96 - 1. Ulusal Sualtı Bilim ve Teknolojisi Toplantısı Bildiriler Kitabı, 17-20 Ekim, 1996, İstanbul, Türkiye, syf.:52-153.
3. <http://www.pharmazie.uni-wuerzburg.de/AKBaumann/arzneistoffanalytik/gate/irspectra.html>
4. <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/mod3.html>
5. <http://www.eicc.bio.usyd.edu.au/Reflections/septem.html>
6. <http://www.photolib.noaa.gov/ships/ship4469.htm>
7. <http://www.norweco.com/html/lab/WhatTests.htm>
8. http://www.jochemnet.de/fiu/OCB3043_25.html
9. http://www.shsu.edu/~chm_tgc/sounds/sound.html
10. <http://www.waterindex.com/BOD-doc1.htm>
11. KYOTO PROTOCOL TO THE UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE adopted in New York on 9 May 1992. (<http://unfccc.int/resource/convkp.html>).
12. Standard Methods For the Examination of Water and Wastewater, Franson, Mary Ann H., American Public Health Association, 7th ed.
13. Chemistry for Environmental Engineering, Sawyer, Clair N., McCarty, Perry L., 3rd ed., McGRAW-HILL book company, 1978, ISBN 0-07-066543-5.
14. Organic Chemicals in Natural Waters, Moore, James W., Ramamoorthy, S., Springer-Verlag New York Berlin Heidelberg Tokyo, 1984.
15. Fundamentals of Analytical Chemistry, Skoog, West, Hooler, Saunders College Publishing, 7th ed., 1997.
16. Boğaziçi Üniversitesi, Kimya Bölümü "Applied Chemistry", Chem 486, Ders notları, Küsefoğlu, S., Bahar dönemi, 2004.
17. Walker C. H., Hopkin S. P., Sibly R. M., Peakall D. B., PRINCIPLES OF ECOTOXICOLOGY, Taylor & Francis, London, UK, 1998.
18. Artüz İ., DENİZ KİRLENMESİ, İTÜ Yayınları, İstanbul, Türkiye, 1992.
19. Artüz İ., OSEANOĞRAFİ DERS NOTLARI, İTÜ Yayınları, İstanbul, Türkiye, 1990.
20. Dökmeci İ., TOKSİKOLOJİ, Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul, Türkiye, 1994.
21. European Environment Agency, State and pressures of the marine and coastal Mediterranean environment, EEA, Copenhagen, 1999.
22. Global Ballast Water Management Programme, International Maritime Organization, <http://globallast.imo.org>, 2001.
23. Agent Orange Information for Veterans Who Served in Vietnam, Environmental Agents Service, Washington, USA, 2003.
24. Yokeş, M.B. "Bozcaada littoralinde bulunan Prosobranchia (Gastropoda, Mollusca) Kavkaları". SBT'96 - 1. Ulusal Sualtı Bilim ve Teknolojisi Toplantısı Bildiriler Kitabı, 17-20 Ekim, 1996, İstanbul, Türkiye, syf.:93-107.
25. Yokeş, M.B. "The Proliferation of Amphistegina (Lessepsian Migrants) Population at Three-Islands (Üç Adalar, Antalya), a new Observation from the Turkish Mediterranean Coast," Proceedings of Workshop on Lessepsian Migration, 20-21 Temmuz 2002, Gökçeada, Türkiye, syf: 27-34.
26. Yokeş, M.B., Dervişoğlu, R., Karacık, B. "Likya Kıyılarında Denizel Biyolojik Zenginlik Araştırması," SBT 2002 - 6. Ulusal Sualtı Bilim ve Teknolojisi Toplantısı Bildiriler Kitabı, 22-24 Kasım, 2002, İstanbul, Türkiye, syf.:166-181.
27. Yokeş, M.B. and Meriç, E., "Expanded Populations of Amphistegina lobifera from the Southwestern Coast of Turkey," 4th International Congress "Environmental Micropaleontology, Microbiology and Meiobenthology" Isparta, Turkey, September 13-18, 2004.

SUALTI GALERİSİ

Erdoğan ERGÜN¹, Benâl GÜL²

1 Dolphinland Dalış Merkezi, Dalyanköy, Çeşme İZMİR

2 Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü 35100 Bornova, İZMİR.

ÖZET: Sualtı dünyası, güzellikleri, erişilmezliği ve bilinmezliği ile her zaman tutku ve merak kaynağı olmuştur. Dalıcıların doğal ortamı görmek, sualtı canlılarını yakından izlemek, batıkları incelemek v.b. amaçlarının yanısıra sualtında farklı aktiviteler meydana getirebilmek için, çeşitli ülkelerde sualtına heykel yerleştirme, sualtı otelleri, sualtı restoranları inşa etme gibi uygulamalar vardır. Ülkemizde de benzeri amaçla Sualtı Galerisi oluşturulmuştur. Çeşme Eşek Adasının güneyinde oluşturulan bu galeri için 10 adet betondan inşa edilmiş antik görünümlü sütun kullanılmıştır. Sütunlar Mart - Nisan 2004 döneminde yerleştirilmiştir. Sualtında batık bir alan görünümüne sahip olan bu galeride geçen beş aylık süre boyunca 4 resim sergisi açılmıştır. Galeride sergilenen resimler ile doğa, çevre, sanat, eko sistem gibi temalar vurgulanabilir.

Bu tip uygulamaların bilinçli yapılması durumunda sualtına farklı bir renk ve tat kattığı açıktır. Dünya üzerinde farklı örnekleri olan bu tip bir uygulama için kullanılan materyal, galerinin oluşturulacağı alan ve yerleştirme şekli uzun bir ön inceleme ve değerlendirme sonucu, belirli kriterlere uyularak gerçekleştirilmiştir. Ülkemizde bu amaçla yapılan tek sabit sualtı galerisine dalış yapan sualtı tutkunlarının şaşkınlık ve beğeni ile dolaştığı bu sergiler için alınan olumlu tepkiler bu aktivitenin devam etmesi konusunda destekleyici olmaktadır. İlk olması açısından Sualtı Galerisi'nin ileride yapılabilecek diğer benzeri çalışmalara örnek teşkil edeceği düşünülmektedir.

GİRİŞ

Yapay resif, hassas ekosistemlerin korunması ve balıkçılığın geliştirilmesi amacıyla kaynakların üretimini arttırmak ve desteklemek için tasarlanıp zemine yerleştirilen sucül canlılara özel yapay barınaklardır. Yapay resifleri bu şekilde tanımlayan, 1999 yılında Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü'nün yayımladığı Yapay Resif Uygulamalarını Projelendirme Kılavuzunda yapay resiflerin kullanım amaçlarının belirtildiği 10 maddeden biride sportif balıkçılık ve dalış turizmini geliştirmektir.

Dünya üzerinde yoğun bir kullanıma sahip olan yapay resifler, özellikle Amerika Birleşik Devletleri'nde sportif dalışa yönelik olarak kullanılmaktadır. (Lök, ve diğ., 1998) Bu amaçla, yasal düzenlemelere göre temizlenmiş hurda savaş gemileri (<http://scuba.about.com/od/reefs/a/shipstoreefs.htm>), eski petrol platformları, v.b materyallerin yanısıra özel olarak tasarlanmış heykellerde kullanılmaktadır. Tasarımlar hayal ve masal kahramanları ile deniz canlıları (www.morrissculpture.com), dini objeler (www.keyshistory.org/artchristofthedeep.html) ile de bağlantılı olabilmektedir.

Ülkemizde tamamlanmış 5 adet yapay resif projesi bulunmaktadır. Bunlardan biri bilimsel deneme amaçlı olup (Lök, 1985), diğer dördü yasadışı avcılığı engelleme ve küçük balıkçılığı destekleme amaçlıdır (Lök, 2001). Dalış turizmine yönelik herhangi bir uygulama gerçekleştirilmemiştir. Oysaki dalış turizminin yoğun yaşandığı bölgelerde doğal dalış alanlarının yanısıra dalış bölgesi çeşitliliğini arttıracak uygulamalarada ihtiyaç duyulmaktadır. Bu amaçla Çeşme Eşek adası civarında sualtında kalmış antik bir yapı görüntüsü elde ederek sportif dalışa yeni bir heyecan katmak için sütun şekli verilmiş yapay resifler kullanılarak bu uygulama gerçekleştirilmiştir.

MATERYAL-METOT

Çalışma Alanı:

Yapay resif sütunları Çeşme Eşek Adası'nın güneyinde, 10 - 12 metre derinliğe yerleştirilmiştir. Ada sahilinden 50 metre açığındaki bu noktada-zemin deniz çayırları ile kaplıdır. Sütunlar bu zemin üzerinde 25 metre çaplı aynalık olarak adlandırılan, kalın kum kaplı bir alana yerleştirilmiştir. Aynalık alanın hemen yanında ortalama derinliği 1 - 1,5 metre olan bir doğal kayalık vardır. Sütunların yerleştirildiği bölgede eğim yok denecek kadar azdır. Bu nedenle sütunların devrilme ve kayma riski yoktur.

Bölgede kuzey rüzgarları hakimdir. Sütunların yerleştirildiği alan teknelerin sığınmasına imkan veren ve rahat bir dalış ortamı sağlayan korunaklı bir noktadır. Genellikle Güney rüzgarları nadir estiğinden bölgenin Güney tarafı demirleme için uygun olmaktadır. Su yüzeyinde ve dipte yıl boyunca akıntı gözlenmemiştir. Resif üzerinde deniz trafiği nispeten azdır.

Sütunların Özellikleri

Boyları 2 metre, çapları 35 - 45 cm olan sütunların yapımında beton malzeme kullanıldı, içten demir çubuklarla destek sağlandı. Beton malzeme uzun yıllar denizel ortama dayanım gösterebilmesi, suya zararlı herhangi bir atık vermesi, kolay şekil alabilmesi ve ortamdaki canlılarında beton üzerinde rahatlıkla yaşam alanı oluşturması nedeniyle tercih edilmiştir. (Lukens, 1997) Kalıp olarak antik görünüm verecek malzemeler kullanıldı. Hem taşıma kolaylığı sağlaması, hem de balık ve diğer canlıların yuvalanması için sütunların içleri boş bırakıldı. Ayrıca yine beton malzemeden sütunların dik durmasını sağlayacak şekilde ortası delik ve yaklaşık 1 x 1 x 0,25 m ölçülerinde kaideler kullanıldı. Ölçülerin tespitinde taşıma kolaylığı, sudaki ağırlığı ve denge durumu gözönüne alındı.

Yerleştirme

Sütunlar suya kontrollü bir şekilde, tekneye bağlı ipler vasıtasıyla dibe indirildi. Kaideler ise serbest düşüşle bırakıldı. Daha sonra iki dalgıç bir sütunu 50 lt hacimli bir kaldırma balonu kullanılarak dik pozisyona getirip kaidelerin orta kısmındaki deliklere yerleştirdi. 20m çaplı bir alana 5 adet sütun yerleştirildikten sonra etraflarına 25m çaplı ve iki sütun arasına gelecek şekilde kaydırmalı 5 sütun daha yerleştirildi. Dairenin tam ortasına yine kaide üzerinde boyu 1 metre olan küçük bir sütun ve bazıları sağlam, bazıları kırık pek çok testi yığın halinde bırakıldı. (Foto. 1.)



Foto 1. Sualtı Galerisi

UYGULAMA

Resim Sergisi

Nisan ayından itibaren oluşturulan galeride 5 adet sergi gerçekleştirildi. Fotoğrafların sunumu için sütunlar arasında bir düzenek kuruldu. Her daireyi oluşturan sütunlar aralarına çekilen 3 sıra ince misina misina ile birbirlerine bağlandı. Üst - orta ve orta - alt sıralar kullanılarak daha önceden pvc kaplanmış 30x40 cm boyutlarındaki fotoğraflar bu misinalara küçük kancalar ile tutturuldu. Dalgıçların emniyeti ve düzeni için resimler dairenin dışarıdan görülecek tarafına konuldu. Kullanılan fotoğraflar Venedik'te maske festivalinde çekilmiş profesyonel fotoğraflardı.

Derinliğin 10 - 12 metre olması, her seviyeden dalıcının bu aktiviteye katılmasına olanak sağladı. Aynı zamanda belirtilen bölgenin korunaklı bir bölge olması dalış güvenliği için de büyük bir avantaj sağladı. İlk defa buraya dalış yapan kişilere dalış sonrası değerlendirme yapımları için verilen formlardan çıkarılan sonuç; uzaktan sütunların görünümünün çok esrarengiz olduğu ve bu aktiviteyi heyecan verici buldukları yönündedir.

Bununla birlikte sütunların ve testilerden oluşan yığının, alanın merkezine yerleştirilmesinden hemen sonra sualtı canlılarının bu yapılar ilgi gösterdiği gözlemlendi. Özellikle testilerin oluşturduğu yığının çevresinde ve içinde birçok papaz balığı (Chromis chromis) görüldü. Bununla birlikte güneş balıkları (Coris julis) başta olmak üzere birçok ot balığı (Labride familyası), hanozlar (Serranidae familyası) ve bazı yengeçlerle diğer canlı türlerinin orada yerleşim gerçekleştirdiği tespit edildi. Bu bölgeye yapılan tüm dalışlarda gözlenen bu canlılar adeta dalıcılara eşlik etti.

Su altı ile ilgili olması gerekmeyen her konu ve kavram bu sergide kullanılabilir. Önemli günlerde, dikkat çekilmesi gereken konularda, özel aktivitelerde sergi ilgi çekmek amaçlı kullanılabilir. Sütunların antik görüntüsü, genişletmeyi düşündüğümüz alanın antik batık şehir havasına bürünmesini, bu tip konstrüksüyonların özellikle Ege-Akdeniz bölgesine ait olması ve kullanılacak aynı dönemlere ait heykellerin de bölgenin tarihine dikkat çekilmesini sağlayacaktır. Oldukça zengin bir tarihe sahip Ege kıyılarımızda işlenebilecek birçok gerçek ve mitolojik hikayenin olduğu açıktır.

Tüm dünyada sualtı yaşamını tanıtmak ve ilginç aktiviteler yaratabilmek için, sualtı restoranları (<http://www.aquagallery.com/Projects/index.php?Project=redsea>) ve sualtı otelleri (<http://bandb.about.com/cs/uniquegetaways/a/underwater.htm>, <http://www.hydropolis.com/homepage.html>) gibi değişik yapılar oluşturulmaktadır. Bir başlangıç olacağını umduğumuz Sualtı Galerisinin ülkemizde gelecekte gerçekleştirilecek projeler için bir örnek ve altyapı olmasını temin etmekteyiz.

KAYNAKÇA

- Lukens, R.R., 1997, Guidelines For Marine Artificial Reef Materials. Gulf States Marine Fisheries Commission, Number 38, Ronald R. Lukens (Project Coordinator) 17 - 20
- Lök, A., Metin, C., Tokaç, A., Ulaş, A., Düzbastılar, F. O., Tosunoğlu, Z., 1998, Kıyısız Alanlarda Yapay Resiflerin Dalış Turizmi ve Olta Balıkçılığı Amaçlı Kullanım İmkanları. Bodrum Yarımadası Çevre Sorunları Sempozyumu Bildiriler Kitabı. (Edi. Ayşe Filibeli, Abdurrahman Bayram, Deniz Dölgen, Tolga Elbir) İzmir, S: 732 - 738
- Lök, A., 2001, Türkiye'deki Yapay Resif Projelerinin Gelişimi. Balıkçılıkta Teknolojik Gelişmeler Çalıştayı. İzmir. S:85 - 90
- <http://bandb.about.com/cs/uniquegetaways/a/underwater.htm>
- <http://www.aquagallery.com/Projects/>
- <http://www.morrisssculpture.com/>
- <http://www.keyshistory.org/artchristofthedeep.html>
- <http://scuba.about.com/od/reefs/a/shipstoreefs.htm>
- <http://www.hydropolis.com/homepage.html>

TÜRKİYE SULARINDA TESPİT EDİLEN AELODIINA (OPISTHOBANCHIA, GASTROPODA) TÜRLERİ; TÜRKİYE İÇİN 11 YENİ KAYIT

Baki Yokeş^{1*}, W. Bill Rudman²

1 Boğaziçi Üniversitesi Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü,
2 Malacology Section, Division of Invertebrate Zoology, Australian Museum,

* Bağlantı adresi bakiyokes@turk.net

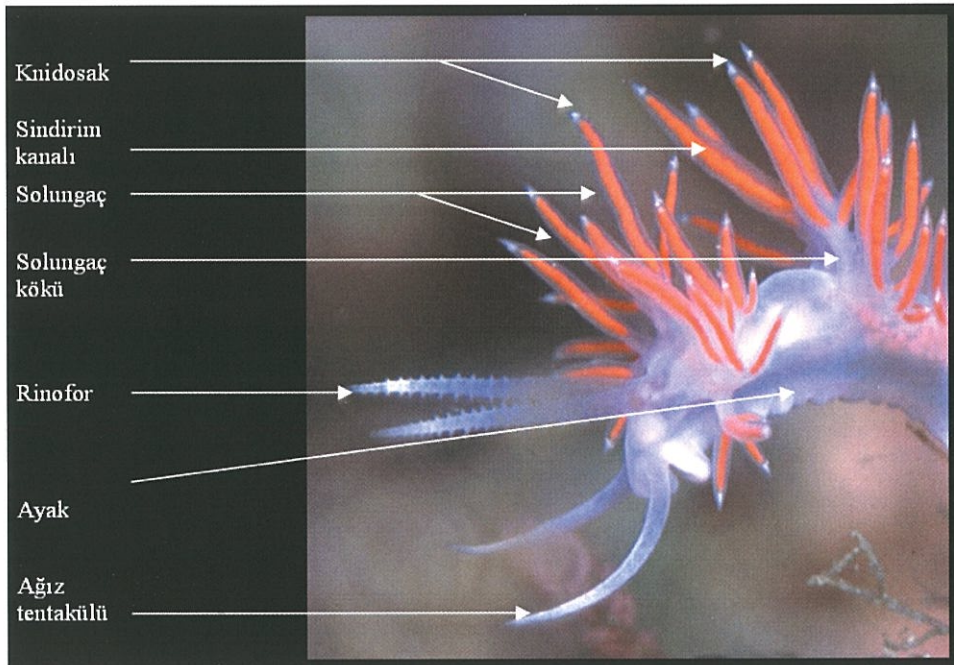
ÖZET: Dalıcılar tarafından en sık karşılaşılan ve fotoğraflanan türler olmalarına karşın kıyılarımızda yaşayan AELODIINA (Opisthobranchia, Gastropoda) üyelerini içeren bilimsel çalışmalar çok sınırlıdır. Literatürde Türkiye kıyılarında tespit edilmiş sadece AELODIINA alttakımına üye 5 tür kaydı vardır. Bu çalışma kapsamında Türkiye sularında fotoğraflanan ya da canlı toplanan 16 AELODIINA üyesinin dış fiziksel özelliklerine dayanılarak fotoğrafçılar ve dalıcılar tarafından tür teşhisine olanak verebilecek tanımlarına yer verilmiştir. Bu türlerden *Flabellina babai*, *Flabellina ischitana*, *Flabellina pedata*, *Eubranthus farrani*, *Limnandra nodosa*, *Caloria elegans*, *Facelina annulicornis*, *Facelina rubrovittata*, *Favorinus branchialis*, *Piseinotocus gabinieri*, *Pruvotfolia pselliotes*, Türkiye denizleri için yeni kayıttır.

GİRİŞ

Türkiye kıyılarında yaşayan Opisthobranchia türleri üzerine yapılan çalışmalar çok sınırlıdır. Çalışmalar genellikle toplanan kavkı örneklerine ya da çok sığ derinliklerden toplanan canlı örnekler dayandığından, kayıt edilmiş olan 69 opisthobranchia türünün çoğunluğu kavkılı türlerdir. Kavkılı olmayan türler ise genellikle sığ derinlikleri temsil etmektedir [1-8]. Oysa tüm Akdeniz genelinde dominant olan türleri içeren ve bizim kıyılarımızda da dalıcılar tarafından çok sık karşılaşılan AELODIINA alttakımına ait üyelerden sadece 5 tür *Calmella cavolini*, *Flabellina affinis*, *Flabellina rubrolineata*, *Cratena peregrina* ve *Dondice banyulensis* bugüne kadar kıyılarımızda kaydedilmiştir [6, 7]. Bu çalışma kapsamında 1995-2004 yılları arasında bizim sularımızda fotoğraflanan ya da canlı örnekleri toplanan 16 AELODIINA üyesinin dalıcılar ve sualtı fotoğrafçıları tarafından dış fiziksel özelliklerine dayanılarak tür teşhisi yapılabilmesine olanak verebilecek tanımlarıyla birlikte, yayılım ve beslenme özelliklerine ait bilgiler de verilmiştir [9].

TÜR TANIMLARI

Anahtar:



Tanımlar:

SINIF GASTROPODA Cuvier, 1797
ALTSINIF OPISTHOBRANCHIA Milne-Edwards, 1848
TAKIM NUDIBRANCHIA Blainville, 1814
ALTTAKIM AELODIINA Odhner, 1934

Aile: FLABELLINIDAE Berg, 1889

Calmella cavolini (Vérany, 1846) LEVHA 2, RESİM 3.

Kuzeydoğu Atlantik ve Batı Akdeniz'de yayılım gösterir. Kuzey Ege kıyılarımızda ender olarak rastlanabilir. Marmara Denizi'nde de kaydedilmiştir [8]. Boyu 1cm kadardır. Ayağın ön tarafı köşelidir. Ağız tentakülleri ve rinoforlar uzun ve pürüzsüzdür. Gövde mat beyaz renklidir. Pembe renkli çene plakaları dışarıdan belli olur. Solungaçlar aynı kökten çıkan gruplar halinde sırtın iki yanında sıralanır. İlk üç solungaç sırası aynı hizada iken diğerleri aynı hizada olmayabilir. Solungaç içinde görülen sindirim kanalları turuncu ya da kırmızı, knidosaklar ise beyazdır. *Eudendrium* türü hidra kolonileri ile beslenir [10, 11].

Flabellina affinis (Gmelin, 1791) LEVHA 1, RESİM 1-4

Akdeniz ve Atlantik'te yayılım gösterir. Kıyılarımızda en sık görülen AELODIINA üyesidir. Benzer renkli *Flabellina ischitana* ve *Flabellina pedata* ile karıştırılabilir. Gövde rengi eflatundur. Rinoforlar pürüzlüdür. Solungaçları aynı kökten çıkan gruplar halinde sırt üzerinde sağlı sollu sıralanmıştır. Solungaç transparandır ve içindeki sindirim kanalı belirgin bir şekilde eflatun ya da turuncu renklidir, ancak solungaç ucuna doğru renk mavimsi eflatun bir hal alır. Knidosaklar mavidir. Boyu 5-6cm kadar olabilir. Ege ve Akdeniz kıyılarımızda hemen hemen her yerde ve derinlikte *Eudendrium* türü hidra kolonileri üzerinde görülebilir [12, 13]. Marmara Denizi'nde ise Akdeniz tabakasının olduğu derinliklerde ender olarak rastlanır [14, 15].

Flabellina babai Schmekel, 1792 LEVHA 2, RESİM 1,2

Akdeniz'e endemiktir. Gövde şeffaf beyaz renklidir. Gövde kesidi dört köşeli gibidir. Sırt ve ayak kenarlarında tüm vücut boyunca uzanan beyaz şeritler bulunur. Solungaçlar aynı kökten çıkan gruplar halinde karşılıklı ve sırt kenarlarına yakın sıralanır. Solungaçlar, rinoforlar ve ağız tentaküllerinin dip kısımları beyaz, ancak uca doğru ilerledikçe önce sarı sonra turuncuya döner. Knidosaklar ise beyazdır. Boyu 5-6cm kadar olabilir. Saros Körfezi ve Üç Adalar (Antalya) kıyılarında Mayıs-haziran aylarında sık görülebilir [16, 17].

Flabellina ischitana Hirano & Thompson, 1990 LEVHA 1, RESİM 5-8

Akdeniz'e endemiktir. Gövde rengi eflatun ya da beyaz olabilir. Rinoforlar genellikle pürüzlüdür ancak ender olarak düz rinoforlu bireylere de rastlanır. Solungaçlar aynı kökten çıkan gruplar halinde sırtta aynı hizada sağlı sollu sıralanır. Solungaçlar şeffaf olup, gövde rengi ne renk olursa olsun solungaç içindeki sindirim kanalı parlak kırmızı renkli, knidosaklar ise her zaman beyazdır. Eflatun renkli bireyler *Flabellina affinis* ile kolayca karıştırılabilir, ancak solungaç rengi her iki türde belirgin bir şekilde farklıdır. Boyu 5cm kadar olabilir. Diğer *Flabellina* türleri gibi *Eudendrium* türü hidra kolonileri ile beslenirler. *Flabellina affinis* ile aynı yaşam alanlarını paylaşır. Marmara Denizi ve Kuzey Ege'de yaşayan bireyler çoğunlukla beyaz gövdeli, güney Ege ve Akdeniz'de görülen bireyler ise genellikle eflatun gövde rengine sahiptir [14, 18].

Flabellina pedata (Montagu, 1815) LEVHA 1, RESİM 9-13

Kuzey Atlantik ve Akdeniz'in her yerinde görülür. *Flabellina affinis* ve *Flabellina ischitana* ile karıştırılabilen bir türdür. Gövde rengi eflatun veya beyaz, solungaç içinde bulunan sindirim kanalları her zaman parlak kırmızı, knidosaklar ise her zaman beyazdır. Ancak bazı bireylerde sindirim kanalları da gövde ile aynı eflatun renkte olabilir. Rinofor ve ağız tentakülleri uzun ve her zaman pürüzsüzdür. Solungaçlar ise sırt üzerinde birbirlerinden bağımsız bir şekilde bulunur, *Flabellina affinis* ya da *Flabellina ischitana*'da olduğu gibi aynı kökten çıkmazlar [19, 20]. Bu türün sularımızdaki kaydı literatürde geçiyor

olsa da, fotoğraf üzerinden yapılan tayin kanımızca yanlıştır. Söz konusu fotoğraflar *Flabellina affinis* bireylerine aittir [12].

Flabellina rubrolineata (O'Donoghue, 1929) LEVHA 1, RESİM 14,15

Kızılderaz kökenli bir türdür. İndo-pasifik'te geniş bir yayılım gösterir. Kıyılarımızdaki varlığı ilk kez 2000 yılında tespit edilmiştir. Temmuz-Eylül aylarında Antalya kıyılarında, özellikle Tekirova-Adrasan arasında çok sık görülür. Gövde mat pembemsi beyazdır. Sırtın iki yanında ve tam ortasında tüm gövde boyunca uzanan üç kırmızı çizgi mevcuttur. Solungaçların kökleri ortak değildir, ancak sırtın her iki yanında aynı hizada gruplar halinde sıralanırlar. Solungaçlar beyaz renkli, uçları ise kırmızı şeritlidir. Knidosaklar parlak sarıdır. Rinoforların arka tarafları tüysü uzantılarla kaplıdır ve fırçayı andırır [6, 7, 21, 22].

Aile: *EUBRANCHIDAE* Odhner, 1934

Eubbranchus farrani (Alder & Hancock, 1844) LEVHA 2, RESİM 4

Kuzeydoğu Atlantik ve Akdeniz kıyılarında yayılım gösterir. Küçük bir türdür, boyu nadiren 2cm'i geçer. Gövde beyaz ya da gri-beyazdır. Rinofor ve ağız tentaküllerinin uç kısımları turuncudur. Solungaçlar şeffaf ve knidosakları turuncudur. 5'li gruplar halinde sağlı sollu 10 sıradan oluşan şişkin solungaçlar altında gövde güçlükle görülür. Gövde üzerinde turuncu lekeler bulunabilir. *Obelia* türü hidra kolonileri ile beslenir [23-25].

Aile: *AEOLIDIIDAE* D'Orbigny, 1834

Limenandra nodosa Haefelfinger & Stamm, 1958 LEVHA 2, RESİM 5-8

Tropikal denizlerde yayılım gösteren global bir türdür. Boyu 2-2,5cm olabilir, ancak çok ince yapılı olması ve üzerindeki yosun benzeri solungaçları nedeniyle, dikkat edilmedikçe farkedilmesi çok zordur. Gövdesi sarımsı kahverengidir. Gövde üzerinde hedef tahtasını andıran içiçe geçmiş renkli halkalar bulunur. Bu halkalar dıştan içe doğru sarı, kırmızı ve beyaz renklidir. Rinoforlar, ağız tentakülleri ve solungaçlar yosunu andırır. Bu nedenle yosunluk alanlarda farkedilmesi neredeyse imkansızdır [26-28].

Aile: *GLAUCIDAE* Menke, 1828

Caloria elegans (Alder & Hancock, 1845) LEVHA 2, RESİM 9-11

Kuzey Atlantik ve Akdeniz'de yayılım gösteren küçük bir türdür. Boyu en fazla 2,5-3cm kadardır. Gövde şeffaf beyazdır. Ağız tentaküllerinin ve rinoforların uç kısımları ise daha mattır. Arka tarfta ayağın üst kısmının ortasında beyaz bir çizgi bulunur. Solungaçların içinde görülen sindirim kanalları beyaz, sarı ya da kırmızı olabilir. Solungaçların uç kısımlarında siyah bir bant bulunur. Knidosaklar beyazdır. Ege ve Akdeniz kıyılarımızda genellikle süngerlerin bol olduğu noktalarda görülebilir [24, 29].

Cratena peregrina (Gmelin, 1791) LEVHA 2, RESİM 12-14

Akdeniz'de sık görülen türlerden biridir. İspanya ve Portekiz'in Atlantik kıyılarında, Senegal ve Kanarya Adaları'nda da yayılım gösterir. *Flabellina affinis* ve *Flabellina ischitana* ile aynı ortamlarda yaşar. Gövde beyaz ya da krem-beyazdır. Birbirinden bağımsız sıralanmış olan solungaçlar içinde eflatun, turuncumsu kahverengi, ya da mavimsi eflatun sindirim kanalları görülür. Knidosaklar florasan mavidir. Rinoforlar ve ağız tentakülleri gövde renginde, pürüzsüz ve uzundur. Rhinoforların uçları ise turuncudur. Başın ön tarafında her iki rinoforun dibinde birer tane parlak turuncu leke bulunur. Boyu 5-6cm olabilir [30, 31]. Ege ve Akdeniz kıyılarımızda sık görülen bir türdür. Daha önce kıyılarımızda kaydedilmiştir [12, 13].

Dondice banyulensis Portmann & Sandmeier, 1960 LEVHA 2, RESİM 15-17

Kuzeydoğu Atlantik ve Akdeniz'de görülür. 6-7cm olabilir. Sırtın her iki kenarında ve ortasında tüm gövde boyunca uzanan 3 beyaz çizgi bulunur. Gövde kimi bireylerde parlak turuncu kimi bireylerde ise oldukça soluk turuncudur. Knidosaklar koyu kırmızı, içlerinde görülen sindirim kanalları ise gövde ile aynı renktedir. Rinoforları üzerini çevreleyen halkalar nedeniyle kuş tüyünü andıran bir görünümündedir. *Flabellina affinis* ile aynı habitatlarda bulunur. *Eudendrium* türü hidra kolonileri ile beslenir. Ayrıca bu tür hidralar

üzerinde bulunan diğer opisthobranch türlerini hatta kendi türünden ufak bireyleri de yediği gözlemlenmiştir. Ege ve Akdeniz kıyılarımızda görülen bireyler çoğunlukla parlak renkli iken Marmara Denizi'nde yaşayan bireyler genellikle neredeyse renksizdir [32, 33]. Türkiye sularında kaydı vardır [12].

Facelina annulicornis (Chamisso & Eisenhart, 1821) LEVHA 3, RESİM 1

Kuzeydoğu Atlantik ve Batı Akdeniz'de yaşar. Bizim sularımızda ise sadece Marmara Denizi'nde 25m'den derinde görülür. Boyu 4cm kadar olabilir. Batı Akdeniz bireyleri pembemsi bir gövde rengine sahipken Marmara Denizi'nde yaşayan bireyler renksizdir, ancak iç organlarından ötürü özellikle baş tarafı hafif pembemsi görünür. Tüm gövde, ağız tentakülleri, rinoforlar ve solungaçlar üzerinde beyaz ya da sarı noktalar bulunur. Ağız tentaküllerinin ve rinoforların uçları altın sarısıdır. *Eudendrium* türü hidra kolonileri ve diğer opisthobranch türlerinin yumurtaları ile beslenir[24,34].

Facelina rubrovittata (Costa A., 1839) LEVHA 3, RESİM 2

İspanya'nın Atlantik sahilinde ve Akdeniz'de yayılım gösterir. Boyu 2cm'e kadar büyüyebilir. Gövde rengi pembemsi turuncudur. Sırtın ortasında tüm gövde boyunca uzanan pembe-beyaz lekeli bir çizgi bulunur. Sırtın her iki yanında aynı şekilde fakat kesik kesik çizgiler yer alır. Rinoforlar ve ağız tentakülleri beyaz beneklidir. Rinoforların ucuna doğru ampul şeklinde şişkinlik bulunur. Farklı köklere sahip solungaçlar sırtın her iki yanında gruplar halinde yer alır. Solungaçlar kısa ve çok hafif içeri doğru kıvrıktır. Solungaçlar içindeki sindirim kanalları pembemsi turuncu, uca doğru kırmızı, knidosakları ise beyazdır. Ege ve Akdeniz kıyılarımızda *Flabellina affinis* ile aynı habitatlarda bulunur [10, 35].

Favorinus branchialis (Rathke, 1806) LEVHA 3, RESİM3-5

Kuzeydoğu Atlantik, Batı Afrika ve Akdeniz'de yayılım gösteren küçük bir türdür. Boyu nadiren 2 cm'yi geçer. Gövde şeffaf beyaz, sırtın ortasında tüm gövde boyunca uzanan beyaz bir bant bulunur. Bu bantın kalınlığı değişkendir. Halkalar oluşturacak şekilde ince olabildiği gibi tüm sırtı da kaplayabilir. Rinoforların dip kısımları kahverengidir. Uçalara doğru altın sarısı olur. Rinoforların uçları şişkindir. Ağız tentakülleri ise genellikle şeffaf beyazdır ancak uçlara doğru matlaşır. Solungaçların kökleri ayırdır ve sırtın her iki yanında aynı hizada gruplar halinde 3 ya da 4 sıra bulunur. Solungaçlar kalın ve çoğunlukla içe doğru kıvrıktır. Sindirim kanalının rengi yediği besine göre değişkenlik gösterir, ancak genellikle kahverengi, kırmızı, turuncu ya da beyazdır. Diğer opisthobranch türlerinin yumurtaları ile beslenir [10, 36].

Piseinotocus gabinierei (Vicente, 1975) LEVHA 3, RESİM 6-8

Akdeniz'e endemiktir. Boyu 3 cm kadardır. Gövde şeffafa yakın beyazdır. Ağız tentaküllerinin ve rinoforların uçları matlaşır. Rinoforlar çok ince pürüzlüdür. Solungaçlar 7 grup halinde sırtın her iki tarafında eşit hizada sıralanır. İlk 3 grupta yer alan solungaçlar ortak kökten çıkar. Sindirim kanalları kırmızıdan siyaha yakın kahverengine kadar değişkenlik gösterebilir. Knidosaklar beyazdır. Şekil olarak *Cratena peregrina*'ya benzese de, belirgin renk farklılığı ile kolayca ayırdedilebilir. *Eudendrium* ve *Obelia* türü hidra kolonileri ile beslenir. Ege ve Akdeniz kıyılarımızda nadiren görülür [37, 38].

Pruvotfolia psellotes (Labbé, 1923) LEVHA 3, RESİM 9-11

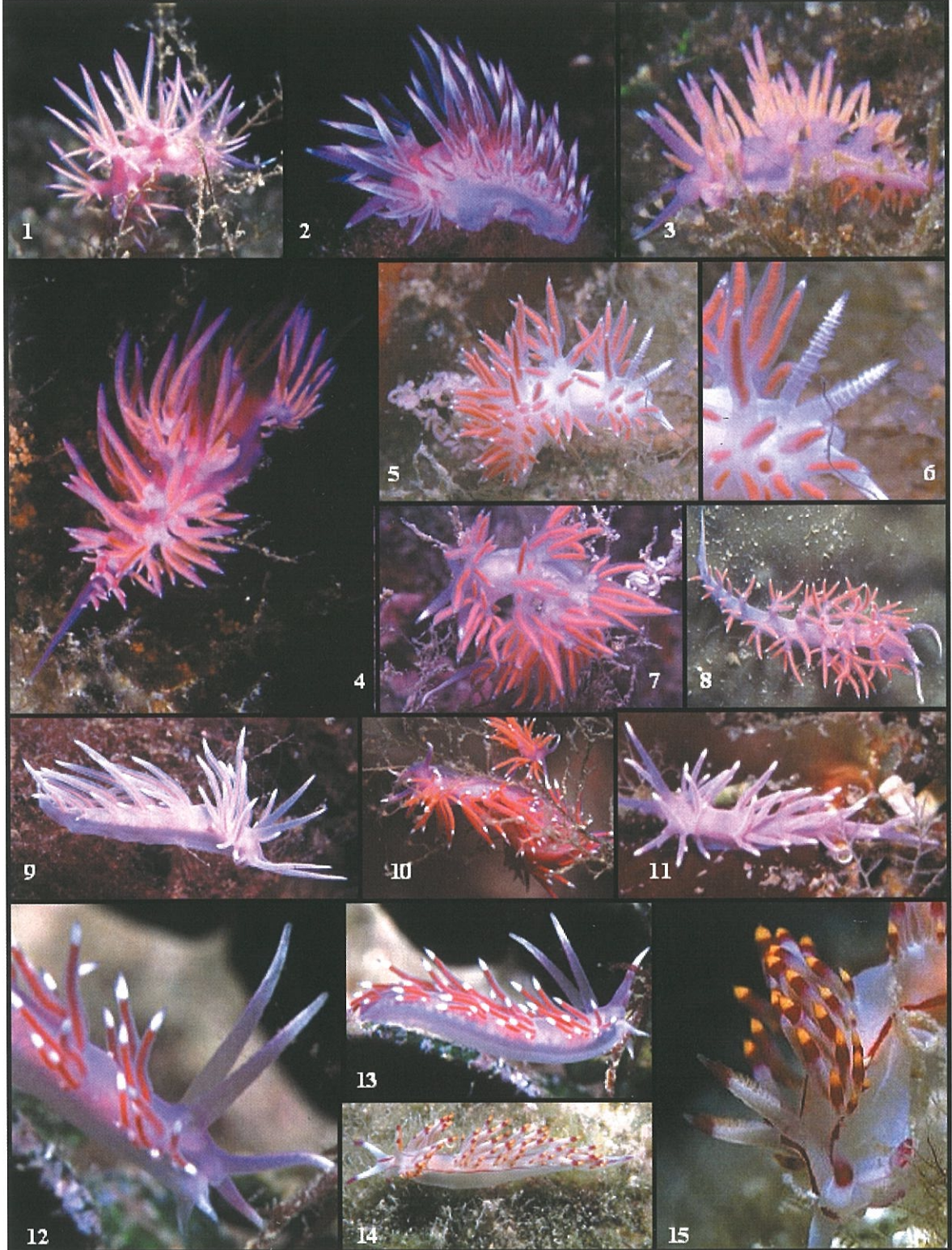
Ender bulunan bir türdür. Bugüne kadar sadece Atlantik'te Fransa ve Senegal kıyılarında, Akdeniz'de ise İspanya kıyısında kaydedilmiştir. Bizim sularımızda ise sadece Marmara Denizi'nde 25 m'nin altındaki Akdeniz tabakasında rastlanır. Boyu 5-6 cm olabilir. Gövde kahverengimsi şeffaftır, ancak bütün vücudun üzerinde küçük belirgin beyaz noktalar bulunur. Ağız tentakülleri ve rinoforlar kahverengi sarı bantlıdır. Solungaçlar tüm sırtı örtecek sayıda çoktur ve bazıları içeri doğru daire oluşturacak kadar kıvrıktır. Rinoforlar kahverengi, uçlara doğru sarı bantlıdır. *Obelia* türü hidra kolonileri ile beslenir [39-42].

TARTIŞMA:

Kıyılarımız Opisthobranchia türleri bakımından oldukça zengin olmasına karşın bu türler üzerine yapılan bilimsel çalışmalar yetersizdir. Kavkı taşımayan türleri tespit edebilmek için canlı bireylerin toplanması gerekir. Çok spesifik yaşam alanlarını tercih eden Opisthobranchia türlerini dreç ile toplayabilmek çok düşük bir olasılıktır. Dalış yapılarak örnek toplamanın çok daha verimli olacağı şüphesizdir. Ancak dalış süresinin kısıtlı olması çalışmaları oldukça sınırlandırmaktadır. Bu nedenle

sürekli olarak dalış yapan kişilerin, özellikle sualtı fotoğrafçıların gözlemleri çok önem taşımaktadır. Bilimsel temele dayanan, ancak herkesin kullanabileceği tayin anahtarlarının, dalıcılar arasında yaygınlaşması bilim adamlarına veri akışı sağlamada çok gereklidir. Bu çalışma kapsamında sularımızda dalış yapanlar tarafından sıkça karşılaşılan AELODIINA üyelerinin dış fiziksel özelliklerine göre tayinlerini yapılabileceği tanımlar getirilmiştir. Çalışma kapsamında tanımlanan 16 türden 11'inin Türkiye kıyıları için yeni kayıt olması, bu tür çalışmaların mutlaka yaygınlaştırılması gerektiğini göstermektedir.

LEHVA 1



LEHVA 2



LEHVA 3



LEVHALAR

LEVHA 1

- RESİM 1. *Flabellina affinis*, Saros Körfezi, Mayıs 1998, © Baki Yokeş
RESİM 2. *Flabellina affinis*, Bozcaada, Ağustos 1996, © Baki Yokeş
RESİM 3. *Flabellina affinis*, Bodrum, Ocak 1999, © Baki Yokeş
RESİM 4. *Flabellina affinis*, Saros Körfezi, Haziran 2000, © Baki Yokeş
RESİM 5. *Flabellina ischitana*, Saros Körfezi, Aralık 2001, © Baki Yokeş
RESİM 6. *Flabellina ischitana*, rinoforların yakından görünümü
RESİM 7. *Flabellina ischitana*, Saros Körfezi, Aralık 2001, © Baki Yokeş
RESİM 8. *Flabellina ischitana*, Saros Körfezi, Mayıs 1998, © Baki Yokeş
RESİM 9. *Flabellina pedata*, Meandros İstanbul, Eylül 2001, © Baki Yokeş
RESİM 10. *Flabellina pedata*, Saros Körfezi, Aralık 2001, © Hasan Yokeş
RESİM 11. *Flabellina pedata*, Meandros İstanbul, Eylül 2001, © Baki Yokeş

- RESİM 12. *Flabellina pedata*, Saros Körfezi, Aralık 2001, © Hasan Yokeş
RESİM 13. *Flabellina pedata*, Saros Körfezi, Aralık 2001, © Hasan Yokeş
RESİM 14. *Flabellina rubrolineata*, Üç Adalar, Antalya, Eylül 2002, © Baki Yokeş
RESİM 15. *Flabellina rubrolineata*, fırçayı andıran rinoforların yakından görünümü, Üç Adalar, Antalya, Temmuz 2001, © Adnan Büyük

LEVHA 2

- RESİM 1. *Flabellina babai*, Üç Adalar, Antalya, Mayıs 2002, © Baki Yokeş
RESİM 2. *Flabellina babai*, Üç Adalar, Antalya, Mayıs 2002, © Baki Yokeş
RESİM 3. *Calmella cavolini*, Saros Körfezi, Ağustos 2003, © Ferda Büyükbaykal
RESİM 4. *Eubbranchus farrani*, Üç Adalar, Antalya, Temmuz 2003, © Baki Yokeş
RESİM 5. *Limnandra nodosa*, Solitary Adaları, Avustralya, Nisan 1987, © Bill Rudman
RESİM 6. *Limnandra nodosa*, renkli halkaların yakından görünümü, Solitary Adaları, Avustralya, Nisan 1987, © Bill Rudman
RESİM 7. *Limnandra nodosa*, doğal yaşam alanında bu türün farkedilmesi çok güçtür. Üç Adalar, Antalya, Haziran 2004, © Baki Yokeş
RESİM 8. *Limnandra nodosa*, Üç Adalar, Antalya, Haziran 2004, © Baki Yokeş
RESİM 9. *Caloria elegans*, Datça, Mayıs 1995, © Baki Yokeş
RESİM 10. *Caloria elegans*, Bodrum, Ocak 2002, © Baki Yokeş
RESİM 11. *Caloria elegans*, Antalya, 2002 © Levent Konuk
RESİM 12. *Cratena peregrina*, Üç Adalar, Antalya, Temmuz 2004, © Baki Yokeş
RESİM 13. *Cratena peregrina*, renk varyasyonları, Bozcaada, Ağustos 1996, © Baki Yokeş
RESİM 14. *Cratena peregrina*, Saros Körfezi, Haziran 2000, © Baki Yokeş
RESİM 15. *Dondice banyulensis*, Meandros İstanbul, Eylül 2002, © Baki Yokeş
RESİM 16. *Dondice banyulensis*, Üç Adalar, Antalya, Mayıs 2002, © Baki Yokeş
RESİM 17. *Dondice banyulensis*, *Facelina rubrovittata* bireyini yerken, Üç Adalar, Antalya, Eylül 2002, © Baki Yokeş

LEVHA 3

- RESİM 1. *Facelina annulicornis*, Yassıada İstanbul, Ekim 2001, © Baki Yokeş
RESİM 2. *Facelina rubrovittata*, Bodrum, Şubat 2002, © Baki Yokeş
RESİM 3. *Favorinus branchialis*, Üç Adalar, Antalya, Temmuz 2003, © Baki Yokeş
RESİM 4. *Favorinus branchialis*, *Elysia tomentosa* (Elysiidae, Opisthobranchia) yumurtası yerken, Üç Adalar, Antalya, Temmuz 2003, © Baki Yokeş
RESİM 5. *Favorinus branchialis*, beyaz form, *Elysia tomentosa* (Elysiidae, Opisthobranchia) yumurtası üzerinde, © Baki Yokeş
RESİM 6. *Piseinotecus gabinieri*, Üç Adalar, Antalya, Mayıs 2002, © Baki Yokeş
RESİM 7. *Piseinotecus gabinieri*, Üç Adalar, Antalya, Mayıs 2002, © Baki Yokeş
RESİM 8. *Piseinotecus gabinieri* başın yakından görünüşü.
RESİM 9. *Pruvotfolia pselliotes*, Yassıada, İstanbul, Ekim 2001, © Baki Yokeş
RESİM 10. *Pruvotfolia pselliotes*, Yassıada, İstanbul, Ekim 2001, © Baki Yokeş
RESİM 11. *Pruvotfolia pselliotes*, Yassıada, İstanbul, Ekim 2001, © Baki Yokeş

TEŞEKKÜR:

Fotoğraf katkılarından dolayı Hasan Yokeş, Adnan Büyük ve Ferda Büyükbaykal'a, lojistik desteklerinden ötürü Martı Dalış Merkezi ve Derin Dalış Merkezi'ne teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- van Aartsen & Kinzelbach 1990, Marine molluscs from the Iztuzu beach near Dalyan (Mediterranean coast of Turkey). *Zoology in the Middle East* 4;103-112.
- Demir, M., 2003, Shells of Mollusca Collected from the Seas of Turkey. *Turkish Journal of Zoology*, 27;101-140.
- Swennen 1961, On a collection of opisthobranchia from Turkey. *Zoologische Mededelingen*, 3;41-75.
- Buzzurro G., Greppi E. The Lessepsian Molluscs of Tasucu (South-East Turkey) *La Conchiglia*, 279(suppl.): 3-22 (n°280, errata p.4).
- Çevik C. and Öztürk B., 2001. A new lessepsian mollusc *Hypselodoris infucata* (Rüppell and Leuckart, 1830 (Gastropoda: Nudibranchia) for the coasts of Turkey. *Turkish Journal of Zoology*, 25: 27-30.
- Yokeş, M.B., Dervişoğlu, R., Karacık, B. "Likya Kıyılarında Denizel Biyolojik Zenginlik Araştırması," SBT 2002 - 6. Ulusal Sualtı Bilim ve Teknolojisi Toplantısı Bildiriler Kitabı, 22-24 Kasım, 2002, İstanbul, Türkiye, syf.:166-181.
- Yokeş, M.B., Rudman, W.B. "Lessepsian Opisthobranch from Southwestern Coast of Turkey; Five New Records for

- Mediterranean," 37th CIESM Congress, 7-11 Temmuz, Barselona, İspanya, 2004.
8. Demir, M., 1954. Boğaz ve Adalar Sahillerinin Omurgasız Dip Hayvanları. İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Hidrobiyoloji Araştırma Enstitüsü yayınları: 3, İstanbul, syf. 574.
 9. <http://people.ucsc.edu/~mcduck/nudifood.htm>
 10. Schmekel L., & Portman, 1982. Opisthobranchia des Mittelmeers. Nudibranchia und Sacoglossa. Fauna e Flora del Golfo di Napoli, 40:1-410
 11. <http://www.seaslugforum.net/factsheet.cfm?base=calmcavo>
 12. Gözcelioğlu B., Aydınçılar, Ö.F., 2001. Derin Mavi Atlas. TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları 156, Ankara, syf. 55-61.
 13. Öztürk, B., Topaloğlu, B., Dede, A. 2003. Türkiye Deniz Canlıları Rehberi. TÜDAV Eğitim Serisi No: 6, İstanbul, syf. 68..
 14. Cervera, J.L., Lopez Gonzalez, P.J., & Garcia Gomez, J.C., 1998. Redescription of the aeolid nudibranch *Flabellina ischitana* Hirano & Thompson, 1990 (Gastropoda: Opisthobranchia). *The Veliger*, 41(3): 289-293.
 15. <http://www.seaslugforum.net/factsheet.cfm?base=flabaffi>
 16. Schmekel, L. 1972. *Flabellina babai* n. sp., ein neuer Aeolidier (Gastr. Nudibranchia) aus dem Mittelmeer. *Publicazioni Stazione Zoologica di Napoli*, 38 [1972 for 1970]: 316-327.
 17. <http://www.seaslugforum.net/factsheet.cfm?base=flabbaba>
 18. <http://www.seaslugforum.net/factsheet.cfm?base=flabisch>
 19. Montagu, G., 1815. An account of some new and rare British shells and animals. *Transactions of the Linnean Society of London*, 11: 179-204
 20. <http://www.seaslugforum.net/factsheet.cfm?base=flabpeda>
 21. Gosliner, T.M. & Willan, R.C., 1991. Review of the Flabellinidae (Nudibranchia: Aeolidacea) from the tropical Indo-Pacific, with the descriptions of five new species. *The Veliger*, 34(2): 97-133.
 22. <http://www.seaslugforum.net/factsheet.cfm?base=flabrub>
 23. Edmunds, M. & Kress, A., 1969. On the European species of *Eubranchus* (Mollusca Opisthobranchia). *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 49: 879-912.
 24. Thompson, T.E. & Brown, G.H., 1984. *Biology of Opisthobranch Molluscs*, Vol 2. Ray Society: London.
 25. <http://www.seaslugforum.net/factsheet.cfm?base=eubrfarr>
 26. Haefelfinger, H.R. & Stamm, R.A., 1958. *Limenandra nodosa* gen. et spec. nov. (Nudibranch, Aeolidiidae propr.) un opisthobranch nouveau de la Méditerranée. *Vie et Milieu*, 9(4): 418-423, text figs 1a-d.
 27. Miller, M.C., 2001. Aeolid nudibranchs (Gastropoda: Opisthobranchia) of the family Aeolidiidae from New Zealand waters. *Journal of Natural History*, 35: 629-662.
 28. <http://www.seaslugforum.net/factsheet.cfm?base=limenodo>
 29. <http://www.seaslugforum.net/factsheet.cfm?base=caloeleg>
 30. Cattaneo-Vietti, R., Chemello, R., Giannuzzi-Savelli, R., 1990. *Atlas of Mediterranean Nudibranchs*. Editrice La Conchiglia, Roma, İtalya, syf. 209.
 31. <http://www.seaslugforum.net/factsheet.cfm?base=cratpere>
 32. Portmann, A. & Sandmeier, E., 1960. *Dondice banyulensis* sp. nov. un Eolidien nouveau de la Méditerranée. *Rev. Suisse Zool.* 67: 159-168, text figs. 1-6
 33. <http://www.seaslugforum.net/factsheet.cfm?base=dondbany>
 34. <http://www.seaslugforum.net/factsheet.cfm?base=faceannu>
 35. <http://www.seaslugforum.net/factsheet.cfm?base=facerubr>
 36. <http://www.seaslugforum.net/factsheet.cfm?base=favobran>
 37. Vicente, N., 1975. Un nouveau espece de gasteropode nudibranche en Mediterranee *Facelina gabinieri* n.sp. *Trav. Sci. Parc. Nat. Port. Cros.*, 1: 67-74.
 38. <http://www.seaslugforum.net/factsheet.cfm?base=pisegabi>
 39. Gosliner, T.E., 1987. *The Nudibranchs of Southern Africa*. Sea Challengers & Jeff Hamann: Monterey.
 40. Tardy, J. P., 1969. Un nouveau genre de nudibranche méconnu des côtes Atlantique et de la Manche: *Pruvotfolia* (nov. g.) *pselliotes*, (Labbe) 1923. *Vie et Milieu (A), Biologie Marine*, 20(2): 327-346, 6 pls.
 41. Ortea, J. A., & Urgorri, V., 1981. *Runcina ferruginea* Kress 1977, et *Pruvotfolia pselliotes* (Labbe, 1923) dans les eaux Ibériques. *Vie et Milieu*, 31(2): 149-151.
 42. <http://www.seaslugforum.net/factsheet.cfm?base=pruvpsel>
 43. <http://www.seaslugforum.net/factsheet.cfm?base=fionpinn>

ÇANAKKALE YÖRESİNDE SEPET İLE MADYA (*M. trunculus*, *M. brandaris*) AVCILIĞI

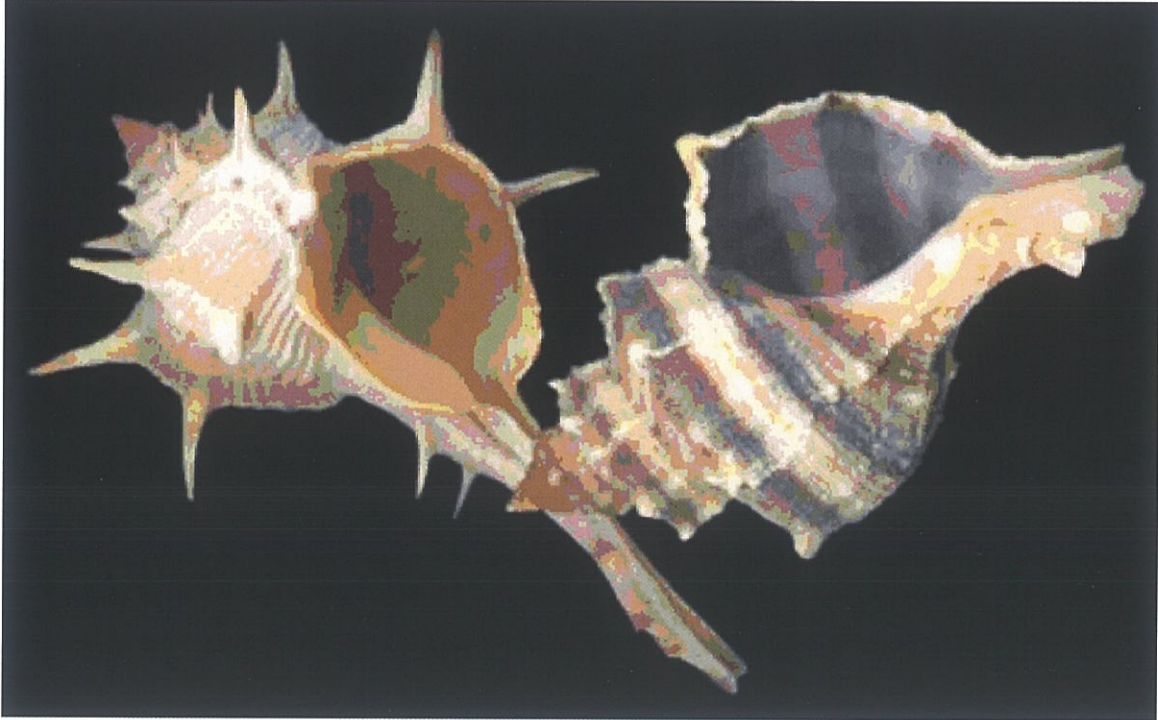
Mustafa ALPASLAN, Aytaç ALTIN, Murat SOYUTÜRK

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Çanakkale, Türkiye

ÖZET: Çanakkale yöresinde yapılan bu çalışmada, yörede ilk kez sepet ile madya avcılığı denenmiştir. Ayrıca farklı av araçları (konik sepet, yuvarlak sepet, kasa sepet) ve farklı yem çeşitleri (ciğer, kemik, sardalya (*S. pilchardus*)) ile av verimi araştırılmıştır. Dardanos mevkiinde yapılan denemelerde yüksek av verimi yakalanmış ve çalışmanın devamında en iyi verimin kasa sepet ile kemik yeminden olduğu anlaşılmıştır.

GİRİŞ

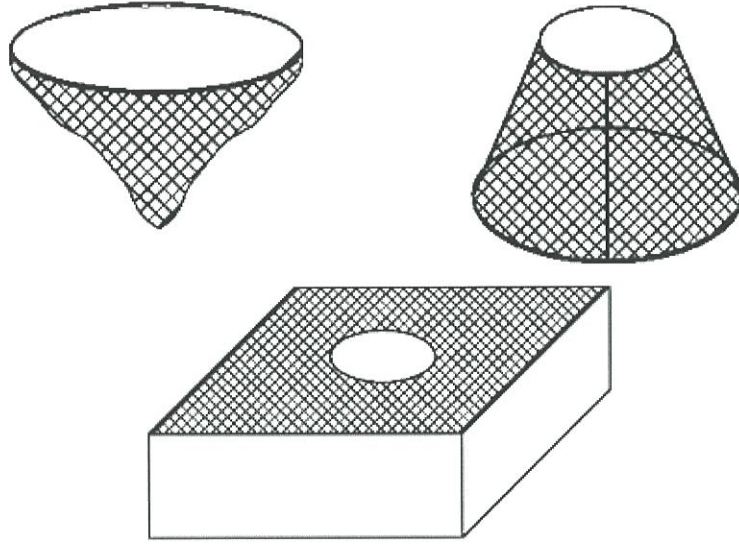
Su ürünlerinin besin ihtiyaçlarını karşılanması sportif balıkçılık, profesyonel avcılık ve yetiştiricilik dallarından elde edilen ürünlerle sağlanmaktadır. Profesyonel amaçlı yapılan avcılık ekonomik girdileri değiştirebilecek potansiyele sahiptir. Özellikle yurdumuzda olta ve paragat avcılığı ile birçok ekonomik tür avlamak mümkün olup, av verimini etkileyen faktörlerden en önemlisi kullanılan yem türüdür. Olta ve paragat avcılığının etkin bir şekilde yapılması için avlanacak türü cezp edebilecek yemin yani uygun bir yemin kullanılması çok önemli bir konudur. Sportif balık avcılığı için yapay ve sentetik yemler değişik süsleme ve şekil verme yöntemleri ile üretilmiş fakat bu yemler doğal yemin yerini verim açısından tutturamamıştır. Bu bakımdan doğal yem elde edilmesi ve kullanılması çok önemlidir. Olta ve paragat avcılığında kullanılan yemlerden biride Madya (*M. brandaris*, *M. trunculus*)'dır (Resim 1.). Özellikle Sparidae familyası üyelerinin avcılığında diğer canlı yemlere nazaran daha fazla verim sağlamaktadır. Ayrıca Madya Fransa gibi büyük pazara sahip ülkelerde besin olarak tüketilmekte olup, ekonomik değeri de vardır. Ülkemiz denizlerinde bol miktarda bulunan bu canlının temini yöre balıkçıları tarafından dalarak elde edilmektedir. Bu yöntemdeki emek ve zaman sarfiyatından dolayı yeni avcılık yöntemleri araştırılmaktadır. Bu yöntemlerden biri de sepet ile avcılık yöntemidir. Madya'nın sepetle avcılığı için Çanakkale Yöresi, Dardanos mevkiinde gerçekleştirilen çalışmada sepet ile avcılığın denemesi yapılmış ve bununla beraber farklı sepetler ile farklı yemlerin av verimlilikleri karşılaştırılmıştır.



Resim 1. *M. trunculus* - *M. Brandaris*

MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışma, Çanakkale ilinin Dardanos mevki, Onsekiz Mart Üniversitesi Dardanos yerleşkesinde Nisan 2002 - Mayıs 2002 tarihleri arasında yapılmıştır. Araştırmanın materyali Madya'nın avcılığında denenen ciğer, kemik ve sardalya yemleri ile avcılığında kullanılan konik, yuvarlak ve kasa tipi sepetlerdir (Şekil 1.). Kullanılan sepetler her deneme süresi 5 saat olmak üzere 36 kez suya bırakılmıştır. Yaka ipinin boşta kalan uçları iskeleye sabitlenmiştir. Sepetlere bağlanan ipler ise üçgen terazi şeklinde hazırlanıp üst tarafta kalan ip yaka ipine sabitlenmiştir. Ayrıca sepetlerin rahat batmasını sağlamak amacı ile içlerine ağırlıklar konulmuştur.



Şekil 1. Araştırmada kullanılan av araçları

BULGULAR

Araştırma süresi içerisinde belirlenen yerde sepetler 36 kez suya bırakılmıştır. Suyun derinliği 1-1.5 m civarındadır. Yapılan denemelerde her sepet her yem ile üç kez denenmiştir. Kasa sepet ile yapılan denemeler diğer sepetlere nazaran daha verimli olmuştur. (Tablo 1)

Tablo 1. Sepetlerin Av Verimine Göre Karşılaştırılması

SNK	Grup	Ortalama	N	Araç
	A	44,333	9	Kt
	B	26,111	9	Ys
	C	14,556	9	Ks

Kullanılan yemler arasında kemik yeminin oldukça verimli olduğu saptanmıştır. Özellikle kasa tipi sepet ile yapılan denemelerde yüksek verim alınmıştır. Yapılan çalışmada aynı şartlarda denenmesine karşın Sardalya (S. Pilchardus) ve ciğer yemleri kemik yemi kadar verimli olamamıştır. (Tablo 2)

Tablo 2. Yemlerin Av Verimine Göre Karşılaştırılması

SNK	Grup	Ortalama	N	Yem
	A	33.778a	9	Kmk
	B	26.889	9	Cgr
	B	24.333	9	Sard

Çalışmada elde edilen veriler değerlendirildiğinde ise av araçları ile yemlerin tek başlarına av verimini etkilemediği görülmektedir. Ancak av aracı ile beraber kullanılan yem çeşidinin av verimine büyük etkisi olduğu görülmektedir. (Tablo 3)

Tablo 3. Kullanılan Araçların Ve Yemlerin Av Verimine Etkisi

Kaynak	SD	Ortalama Kare	F	P
Yem	2	214.8	7.38	0.0046
Araç	2	2028.4	69.68	0.0001
Yem*Araç	4	70.39	2.42	0.0864

SONUÇ

Ülkemiz denizlerinde bol miktarda bulunan türlerden biri olan Madya'dan ne yazık ki yeterince faydalanılmamaktadır. Oysa ki dünyada bazı ülkeler tarafından hem besin olarak tüketilmekte hem de boya maddesi ve yem maddesi olarak kullanılmakta olan bu canlı ülkemiz denizlerinde ekonomik girdi sağlayacak kadar bol miktarda bulunmaktadır. Yapmış olduğumuz bu çalışma yalnızca bir ön çalışma olmakla beraber ileride daha ayrıntılı çalışmalar yapılması düşünülmektedir.

Yapılan denemeler sonucunda Murex genusuna ait türlerden M. trunculus avlanmış, buna karşın M. brandaris türü avcılığında verim sağlanamamıştır. Yakalanan M. trunculus'ların ortalama ağırlıkları 9,6 g. ortalama boyları ise 4,8 cm'dir.

Elde edilen veriler değerlendirildiğinde sepetle Madya avcılığında kullanmış olduğumuz üç sepetten kasa tipi sepetin diğerlerine nazaran daha fazla av verimi sağladığı ve bunu yuvarlak sepet ve konik sepet'in izlediği saptanmıştır. Bununla beraber kullanılan yemlerin verimliliği göz önüne alındığında ise kemik yeminin ilk sırayı aldığı bunu ciğer ve Sardalyanın takip ettiği görülmektedir.

Özellikle kasa tipi sepet ile kemik yeminin kullanıldığı denemelerde en fazla verim sağlanmıştır. Bu bakımdan Madya avcılığı üzerine yapılabilecek çalışmalar için kasa tipi sepet ve kemik yemi tavsiye edilebilir.

KAYNAKÇA

- ÇAĞLAR, M., (1957), Omurgasız Hayvanlar Anatomik-Sistematik, İstanbul Üniversitesi, Yayın No: 20, İstanbul.
- FAO and CEE, (1987), Mediterranee Et Mer Noire, Zone De Peche 37, Revision 1, FAO, s. 588-590, Roma-Paris.
- GELDİAY, R., KOCATAŞ, A., (1988), Deniz Biyolojisine Giriş, Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitaplar serisi, No:31, III. Baskı, s. 460-461, İzmir.
- PASİNER, A., (1997), Balık Ve Olta, Remzi Kitapevi, I. Basım, s. 151-171, İstanbul.
- SALMAN, S., (1990), Omurgasız Hayvanlar Biyolojisi, Atatürk Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları, No:104, s. 175-220, Erzurum.
- TEKGÖZ, N., (1997), Sepet İle Madya (M. brandaris - M. trunculus) Avcılığında Kullanılan Farklı yemlerin Av Verimliliği, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Lisans Tezi, s.1-22, İzmir.

TÜRKİYE EGE DENİZİ VE AKDENİZ KIYILARINDA DENİZ DİBİ JEOLJİSİNİN BELİRLENMESİNDE BENTİK FORAMİNİFERLERİN ROLÜ

Engin MERİÇ¹, Niyazi AVŞAR² ve İpek F. BARUT¹

1 İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, 34470 Vefa/İSTANBUL
2 Çukurova Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 01330
Balcalı/ADANA

ÖZET: Ege Denizi'nde Saros Körfezi'nden itibaren güneye doğru muhtelif noktalarda ve Akdeniz'de Fethiye-Finike arası kıyı alanı ile Antalya Körfezi batı kesimi ve İskenderun Körfezi kuzeydoğusunda gözlenmiş olan bölgesel faunal özelliklere göre farklılıklar sunan foraminifer toplulukları bu alanlarda fay/faylara bağlı sıcak veya soğuk su getirimlerini belirtir. Bu durum kıyı alanlarında varolan muhtelif fay/faylara ilaveten deniz altındaki fayların varlığının bir belirteci olarak ortaya konabilir. Zira, Ege Denizi ve Akdeniz'in gerek kıyı alanlarında ve gerekse deniz içinde farklı nokta ve derinliklerde çok sayıda soğuk ve sıcak su kaynağı saptanmıştır. Amaç, Türkiye'nin gerek Ege Denizi ve gerekse Akdeniz kıyı alanlarında gözlenen ve bölgesel özellik sunmayan, kavkılarında renklenme gösteren, morfolojik olarak anomaliler sunan, normal üstü boyutlara sahip olan bentik foraminiferlerin bu özellikleri kazanmasının nedenlerini ortaya koymaktır.

GİRİŞ

Bu çalışmada Ege Denizi'nde kuzeyden güneye doğru Saros Körfezi, Gökçeada, Bozcaada, Edremit K., Ayvalık, Dikili K., Dikili, Foça, İzmir, Kuşadası K., Kuşadası, Gulluk K., Bodrum, Gökova K., Marmaris, Datça, Datça K., Marmaris K., Fethiye



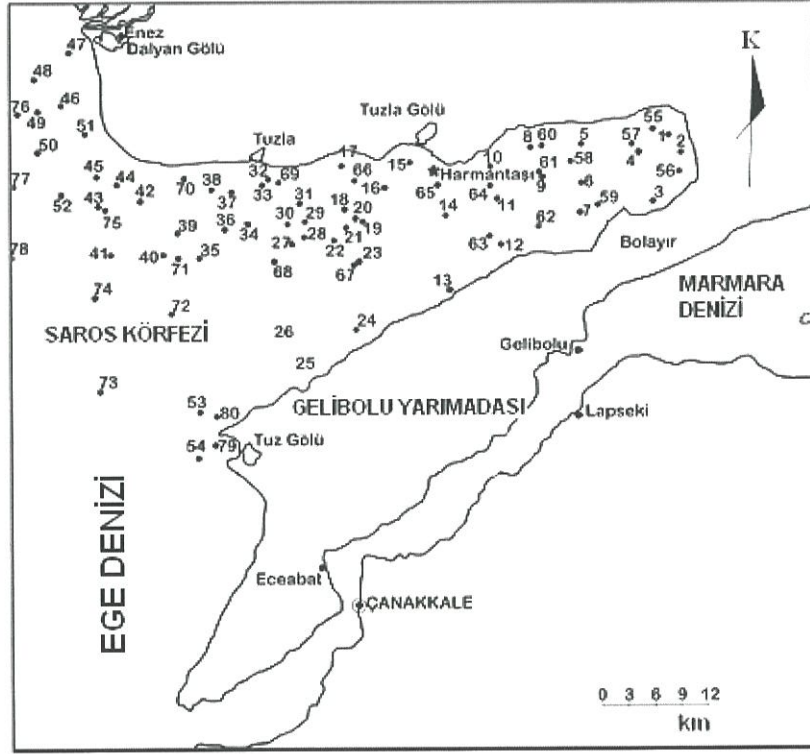
Şekil 1. Ege Denizi'ndeki başlıca çalışma alanları.

GEREÇ VE YÖNTEM

Araştırma Doğu Ege Denizi Türkiye kıyı alanlarından ve Midilli Adası çevresinden derlenmiş olan 320 örnek ile Akdeniz sahillerimizden alınan yaklaşık 250 örnek üzerinde yürütülmüştür. Farklı nokta ve derinliklerden alınan örnekler % 17'lik H₂O₂ içinde 24 saat bekletilerek tazyikli su ile 0.063 mm'lik elekte yıkanmış, kurutulduktan sonra binoküler mikroskopta incelenerek normal üstü özellik sunan fert ve topluluklar belirlenmiştir.

Saros Körfezi

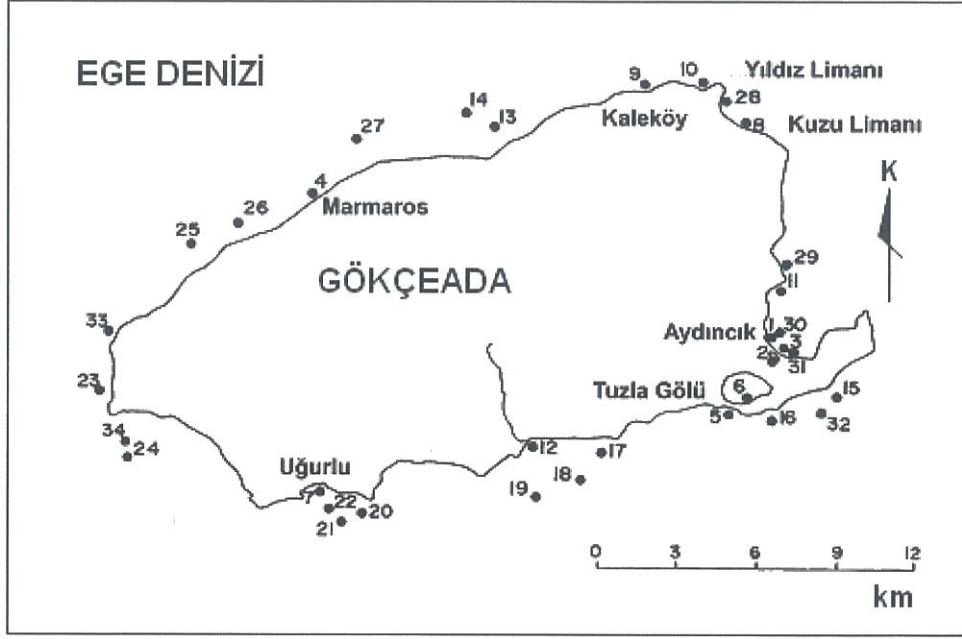
Ege Denizi'nin kuzey kesiminde, Saros Körfezi güneybatısı ile Gelibolu Yarımadası'nın kuzeybatısında, kıyı çizgisine paralel olarak KD-GB gidişli fay/faylar ile ilgili olabileceği düşünülen 3, 12, 13, 25, 54 ve 80 no'lu örneklerde (Şekil 2) bol ve çoğunlukla 0.5 mm üstünde, iri boyutlara sahip foraminiferlerin gözlenmesi, Saros Körfezi'nden derlenmiş olan 80 örnekte (Şekil 2) 95 cins ve 163 türün saptanmasına karşın değinilen 6 örnekte *Rhabdammina abyssorum* Sars, *Lagenammina fusiformis* (Williamson), *Ammoscalaria pseudospiralis* (Williamson), *Discammina compressa* (Goes), *Spiroplectinella sagittula* (d'Orbigny), *Bigenerina nodosaria* d'Orbigny, *Textularia bocki* Höglund, *T. pseudorugosa* Lacroix, *T. truncata* Höglund, *Siphotextularia concava* (Karrer), *Connemarella rudis* (Wright), *Pseudoclavulina crustata* Cushman, *Spirillina vivipara* Ehrenberg, *Cornuspira involvens* (Reuss), *Adelosina cliarensis* (Heron-Allen ve Earland), *A. duthiersi* Schlumberger, *A. italica* (Terquem), *A. mediterraneensis* (le Calvez J. ve Y.) *A. partschi* (d'Orbigny), *A. pulchella* d'Orbigny, *Spiroloculina angulosa* Terquem, *S. depressa* d'Orbigny, *S. excavata* d'Orbigny, *S. ornata* d'Orbigny, *S. tenuiseptata* Brady, *Siphonaperta aspera* (d'Orbigny), *Cycloforina contorta* (d'Orbigny), *C. villafranca* (le Calvez J. ve Y.), *Lacahlanella bicornis* (Walker ve Jacob), *L. undulata* (d'Orbigny), *Quinqueloculina berthelotiana* d'Orbigny, *Q. bidentata* d'Orbigny, *Q. laevigata* d'Orbigny, *Q. limbata* d'Orbigny, *Q. neapolitana* Sgarrella ve Moncharmont-Zei, *Q. poeyana* d'Orbigny, *Q. seminula* (Linné), *Q. vulgaris* d'Orbigny, *Biloculinella depressa* (Wiesener), *B. globula* (Bornemann), *B. labiata* (Schlumberger), *Miliolinella semicostata* (Wiesner), *M. subrotunda* (Montagu), *M. webbia* (d'Orbigny), *Pseudotriloculina laevigata* (d'Orbigny), *P. oblonga* (Montagu), *P. rotunda* (d'Orbigny), *P. sidebottomi* (Martinotti), *Pyrgo anomala* (Schlumberger), *P. elongata* (d'Orbigny), *P. inornata* (d'Orbigny), *Pyrgoella sphaera* (d'Orbigny), *Triloculina marioni* Schlumberger, *T. plicata* Terquem, *T. schreiberiana* d'Orbigny, *T. tricarinata* d'Orbigny, *Sigmoilinita costata* (Schlumberger), *S. edwardsi* (Schlumberger), *Sigmoilina sigmoidea* (Brady), *Sigmoilopsis schlumbergeri* (Silvestri), *Dentalina inornata* d'Orbigny, *Pseudonodosaria comatula* (Cushman), *Lenticulina cultrata* (Montfort), *Amphicoryna scalaris* (Batsch), *Astacolus crepidulus* (Fichtel ve Moll), *Lagena striata* d'Orbigny, *Hoeglundina elegans* (d'Orbigny), *Pulleniatina obliquiloculata* Parker ve Jones, *Globigerina bulloides* d'Orbigny, *Globigerinella siphonifera* (d'Orbigny), *Globigerinoides elongatus* (d'Orbigny), *G. ruber* (d'Orbigny), *G. succulifer* (Brady), *G. trilobus* (Reuss), *Orbulina universa* d'Orbigny, *Rectuvigerina phlegeri* le Calvez, *Bulimina elongata* d'Orbigny, *B. marginata* d'Orbigny, *Globobulimina affinis* (d'Orbigny), *G. pseudospinescens* (Emiliani), *Euuvigerina* sp., *Uvigerina mediterranea* Hofker, *Valvulineria bradayana* (Fornasini), *Eponides concameratus* (Williamson), *Stomatorbina concentrica* (Parker ve Jones), *Neoeponides bradyi* (le Calvez), *Neoconorbina orbicularis* (Terquem), *N. terquemi* (Rzehak), *Rosalina bradyi* Cushman, *R. globularis* d'Orbigny, *Cibicidoides pachyderma* (Rzehak), *C. pseudoungerianus* (Cushman), *Hyalinea balthica* (Schröter), *Planulina ariminensis* d'Orbigny, *Cibicides advenum* (d'Orbigny), *C. refulgens* Montfort, *Cibicidina walli* Bandy, *Lobatula lobatula* (Walker ve Jacob), *Planorbulina mediterraneensis* d'Orbigny, *Sphaerogypsina globula* (Reuss), *Asterigerinata mamilla* (Williamson), *Astrononion stelligerum* (d'Orbigny), *Melonis pompilioides* (Fichtel ve Moll), *Chilostomella mediterraneensis* Cushman ve Todd, *Gyroidinoides soldanii* (d'Orbigny), *Ammonia compacta* Hofker, *A. parkinsoniana* (d'Orbigny), *A. tepida* Cushman, *Challengerella bradyi* Billman, Hottinger ve Oesterle, *Cribolephidium poeyanum* (d'Orbigny), *Porosononion subgranosum* (Egger), *Elphidium aculeatum* (d'Orbigny), *E. advenum* (Cushman), *E. complanatum* (d'Orbigny), *E. crispum* (Linné), *E. depressulum* Cushman ve *E. macellum* (Fichtel ve Moll) gibi 69 cins ve 112 türün belirlenmiş olması, bu alanda ekolojik koşullar açısından faylara bağlı bir ayrıcalığın varlığını açık bir şekilde ortaya koymaktadır (Meriç vd., 2004 a).



Şekil 2. Saros Körfezi'ndeki örnekleme noktaları.

Gökçeada

Gökçeada çevresinde 0.50 ile 68.00 m arası farklı derinliklerden derlenmiş olan 34 örnekte (Şekil 3) *Haplophragmoides canariensis* (d'Orbigny), *Spiroplectinella sagittula* (d'Orbigny), *Eggerelloides scabrus* (Williamson), *Textularia bocki* Höglund, *T. truncata* Höglund, *Siphotextularia concava* (Karrer), *Spirillina vivipara* Ehrenberg, *Patellina corrugata* Williamson, *Trisegmentina compressa* Wiesner, *Vertebralina striata* d'Orbigny, *Wiesnerella auriculata* (Egger), *Adelosina cliarensis* (Heron-Allen ve Earland), *A. mediterraneanensis* (Le Calvez J. ve Y.), *A. partschi* d'Orbigny, *A. pulchella* d'Orbigny, *Spiroloculina angulata* d'Orbigny, *S. angulosa* Terquem, *S. depressa* d'Orbigny, *S. ornata* d'Orbigny, *S. pellucida* Said, *Siphonaperta aglutinans* (d'Orbigny), *S. aspera* (d'Orbigny), *S. dilatata* (Le Calvez J. ve Y.), *S. irregularis* (d'Orbigny), *Cycloforina contorta* (d'Orbigny), *C. rugosa* (d'Orbigny), *C. tenuicollis* (Wiesner), *C. villafranca* (Le Calvez J. ve Y.), *Lachlanella undulata* (d'Orbigny), *L. variolata* (d'Orbigny), *Massilina gualteriana* (d'Orbigny), *M. secans* (d'Orbigny), *Quinqueloculina berthelotiana* d'Orbigny, *Q. bidentata* d'Orbigny, *Q. disparilis* d'Orbigny, *Q. eburnea* (d'Orbigny), *Q. jugosa* Cushman, *Q. laevigata* d'Orbigny, *Q. lamarckiana* d'Orbigny, *Q. seminula* (Linné), *Q. stalker* Loeblich ve Tappan, *Q. viennensis* Le Calvez J. ve Y., *Miliolinella elongata* Kruit, *M. semicostata* (Wiesner), *M. subrotunda* (Montagu), *M. webbiana* (d'Orbigny), *Pseudotriloculina laevigata* (d'Orbigny), *P. oblonga* (Montagu), *P. rotunda* (d'Orbigny), *P. sidebottomi* (Martinotti), *Pyrgo anomala* (Schlumberger), *P. elongata* (d'Orbigny), *Triloculina marioni* Schlumberger, *T. plicata* Terquem, *T. schreiberiana* d'Orbigny, *T. tricarinata* d'Orbigny, *Wellmanellinella striata* (Sidebottom), *Sigmoilinita costata* (Wiesner), *Sigmoilinita edwardsi* (Schlumberger), *Articulina carinata* Wiesner, *Parrina bradyi* (Millet), *Laevipeneroplis karreri* (Wiesner), *Peneroplis pertusus* (Forsk.) *P. planatus* (Fichtel ve Moll), *Sorites orbiculus* Ehrenberg, *Lenticulina gibba* (d'Orbigny), *Amphicoryna scalaris* (Batsch), *Globulina punctata* d'Orbigny, *Globulina* sp., *Polymorphina* sp. 2, *Polymorphina* sp. 3, *Polymorphina* sp. 5, *Bulimina elongata* d'Orbigny, *Reussella spinulosa* (Reuss), *Valvulineria bradyana* (Fornasini), *Eponides concameratus* (Williamson), *Stamatorbina concentrica* (Parker ve Jones), *Neoeponides bradyi* (Le Calvez), *Neoconorbina terquemi* (Rzehak), *Rosalina bradyi* Cushman, *R. floridensis* (Cushman), *R. globularis* d'Orbigny, *Tretomphalus bulloides* (d'Orbigny), *Conorbella imperatoria* (d'Orbigny), *Discorbinella bertheloti* (d'Orbigny), *Cibicides advenum* (d'Orbigny), *Lobatula lobatula* (Walker ve Jacob), *Cyclocibicides vermiculatus* (d'Orbigny), *Planorbulina mediterraneanensis* d'Orbigny, *Cibicidella variabilis* (d'Orbigny), *Sphaerogypsina globula* (Reuss), *Asterigerinata mamilla* (Williamson), *Amphistegina*



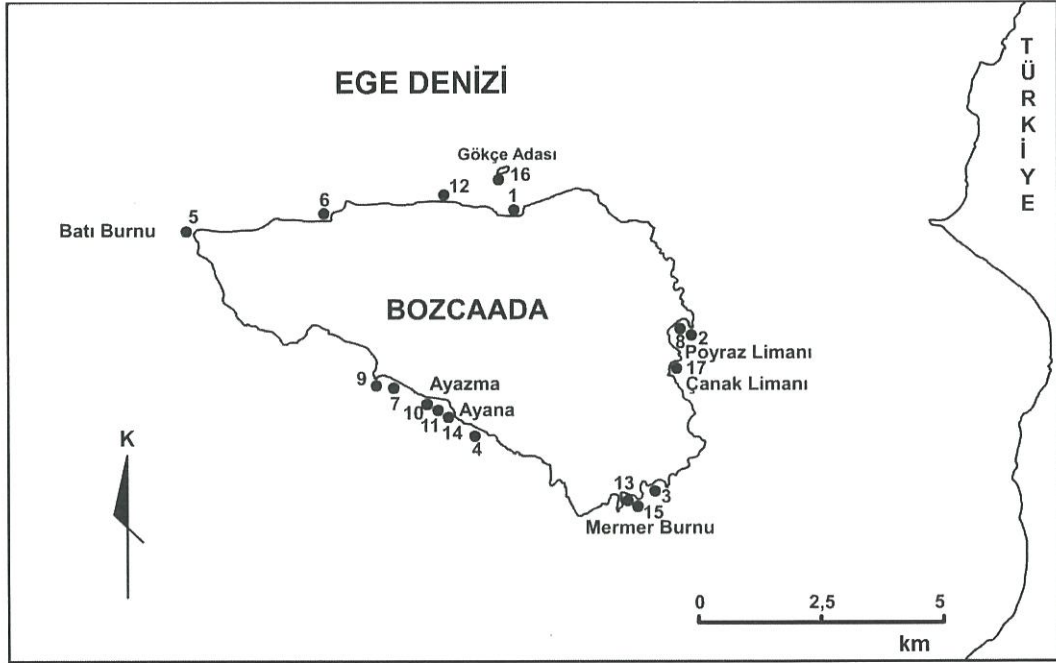
Şekil 3. Gökçeada çevresindeki örnekleme noktaları.

lobifera Larsen, *Nonion depressulum* (Walker ve Jacob), *Astrononion stelligerum* (d'Orbigny), *Ammonia compacta* Hofker, *A. parkinsoniana* (d'Orbigny), *A. tepida* Cushman, *Challengerella bradyi* Billman, Hottinger ve Oesterle, *Criboelphidium poeyanum* (d'Orbigny), *Porosononion subgranosum* (Egger), *Elphidium aculeatum* (d'Orbigny), *E. advenum* (Cushman), *E. complanatum* (d'Orbigny), *E. crispum* (Linné), *E. depressulum* Cushman, *E. macellum* (Fichtel ve Moll) ve *E. cf. pulvereum* Todd gibi 58 cins ve 104 tür gözlenmiştir. Adanın doğu ve güneydoğusundan derlenen bazı örneklerde; sıcak su koşullarını tercih eden, iri boyutta kavkıya sahip ve bölge için yabancı denilebilecek olan *Laevipeneroplis karreri* (Wiesner), *Peneroplis pertusus* (Forskal), *P. planatus* (Fichtel ve Moll), *Sorites orbiculus* Ehrenberg ve *Amphiestegina lobifera* Larsen'nin gözlenişi, bu alanda deniz içinde halen faaliyetini sürdüren veya kısa bir süre önce yokolmuş, faylara bağlı bir veya birkaç sıcak su kaynağının bulunduğunu ortaya koymaktadır (Meriç ve Avşar, 2001).

Bozcaada

Bozcaada kıyı alanlarından elde edilen 17 çökel örneğinde (Şekil 4) *Textularia bocki* Höglund, *Vertebralina striata* d'Orbigny, *Adelosina cliarenesis* (Heron-Allen ve Earland), *A. dutuhiersi* Schlumberger, *A. mediterraneensis* (Le Calvez J. ve Y.), *A. parschi* (d'Orbigny), *A. pulchella* d'Orbigny, *Spiroloculina angulosa* Terquem, *S. depressa* d'Orbigny, *S. excavata* d'Orbigny, *S. ornata* d'Orbigny, *Siphonaperta agglutinans* (d'Orbigny), *S. aspera* (d'Orbigny), *S. dilatata* (Le Calvez J. ve Y.), *Cycloforina colomi* (Le Calvez J. ve Y.), *C. conotorta* (d'Orbigny), *C. rugosa* (d'Orbigny), *Lachlanella variolata* (d'Orbigny), *Massilina gualtteri* (d'Orbigny), *M. secans* (d'Orbigny), *Quinqueloculina berthelotiana* d'Orbigny, *Q. bidentata* d'Orbigny, *Q. disparilis* d'Orbigny, *Q. jugosa* Cushman, *Q. laevigata* d'Orbigny, *Q. lamarckiana* d'Orbigny, *Q. limbata* d'Orbigny, *Q. parvula* Schlumberger, *Q. seminula* (Linné), *Q. viennensis* Le Calvez, *Q. vulgaris* d'Orbigny, *Miliolinella subrotunda* (Montagu), *Pseudotriloculina laevigata* (d'Orbigny), *P. oblonga* (Montagu), *P. sidebottomi* (Martinotti), *Triloculina bermudezi* Acosta, *T. marioni* Schlumberger, *Laevipeneroplis karreri* (Wiesner), *Peneroplis pertusus* (Forskal), *P. planatus* (Fichtel ve Moll), *Polymorphina* sp. 3, *Polymorphina* sp. 5, *Eponides concameratus* (Williamson), *Rosalina bradyi* Cushman, *R. globularis* d'Orbigny, *R. macropora* (Hofker), *Pararosalina dimorphiformis* McCulloch, *Cibicides advenum* (d'Orbigny), *Lobatula lobatula* (Walker ve Jacob), *Planorbulina mediterraneensis* d'Orbigny, *Cibicidella variabilis* (d'Orbigny), *Sphaerogypsina globula* (Reuss), *Ammonia compacta* Hofker, *A. parkinsoniana* (d'Orbigny), *A. tepida* Cushman, *Challengerella bradyi* Billman, Hottinger ve Oesterle, *Elphidium aculeatum* (d'Orbigny), *E. complanatum* (d'Orbigny), *E. crispum* (Linné) ve *E. macellum* (Fichtel ve Moll) saptanmıştır. Adanın doğusunda Poyraz Limanı ile güneybatısında Ayazma-Ayana arası kıyı

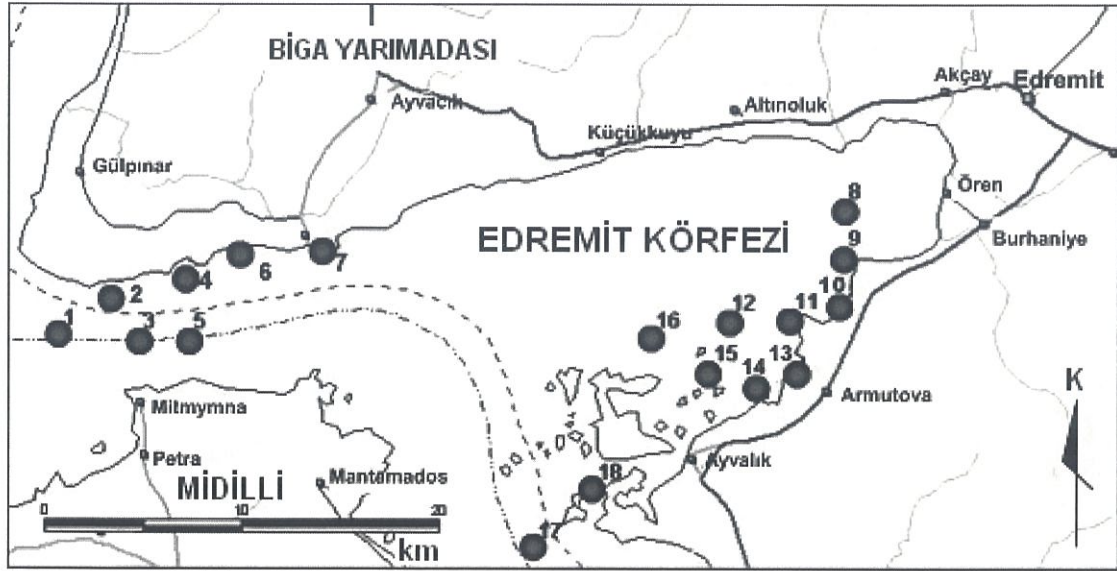
alanında zengin denilebilecek bir *bentik foraminifer* topluluğu gözlenmiştir. Bunlar arasında dikkati çeken durum *Laevipeneroplis karreri* (Wiesner), *Peneroplis pertusus* (Forskal) ile *P. planatus* (Fichtel ve Moll)'un bolluğudur. Farklı *ostrakod* cins ve türlerine de *foraminifer* topluluğu özelliklerine paralel olarak değinilen alanlarda bol sayıda rastlanılmıştır. Bu durum ada çevresindeki iki bölgede günümüzde veya yakın geçmişte termal faaliyetlerin oluşturduğu ekolojik koşullardaki bazı değişikliklerin olabileceğini göstermektedir (Meriç vd., 2002 a). Bunun dışında adanın güneybatısında, Ayazma-Ayana arasında, kıyıya yakın bir noktadan alınmış olan 11 numaralı örnekte bulunan ve morfolojik olarak anormal görünümlü bir kavkiya sahip *Peneroplis pertusus* (Forskal) örneği (Foto 1) beşli bir topluluk olup, ilginç bir görünüm sunmaktadır. Bu gibi gelişmelerde kimyasal (element dağılımı) ve fiziksel (sıcaklık) değişimlerin etken olabileceği düşünülür (Meriç vd., 2002 b).



Şekil 4. Bozcaada çevresindeki örnekleme noktaları.

Edremit Körfezi

Edremit Körfezi kuzeybatısı ve güneydoğusundan alınmış olan 18 örnekte (Şekil 5) zengin bir foraminifer topluluğuna rastlanılmıştır. Kuzeybatıda Bababurnu doğusunda kalan alandan derlenmiş olan 7 örnekte (Meriç vd., 2003 a) *Reophax scorpiurus* Montfort, *Spiroplectinella sagittula* (d'Orbigny), *Eggerelloides scabrus* (Williamson), *Bigennerina nodosaria* d'Orbigny, *Textularia bocki* Höglund, *T. pseudorugosa* Lacroix, *T. truncata* Höglund, *Siphotextularia concava* (Karrer), *Connemarella rudis* (Wright), *Pseudoclavulina crustata* Cushman, *Vertebralina striata* d'Orbigny, *Nubecularia lucifuga* Defrance, *Adelosina cliarensis* (Heron-Allen ve Earland), *A. duthiersi* Schlumberger, *A. mediterraneensis* (Le Calvez J. ve Y.), *A. partschi* (d'Orbigny), *A. pulchella* d'Orbigny, *Spiroloculina angulosa* Terquem, *S. depressa* d'Orbigny, *S. excavata* d'Orbigny, *S. ornata* d'Orbigny, *S. tenuiseptata* Brady, *Siphonaperta aspera* (d'Orbigny), *Cycloforina contorta* (d'Orbigny), *C. villafranca* (Le calvez J. ve Y.), *Lachlanella bicornis* (Walker ve Jacob), *L. undulata* (d'Orbigny), *L. variolata* (d'Orbigny), *Massilina secans* (d'Orbigny), *Quinqueloculina berthelotiana* (d'Orbigny), *Q. bidentata* d'Orbigny, *Q. disparilis* d'Orbigny, *Q. jugosa* Cushman, *Q. lamarckiana* d'Orbigny, *Q. seminula* (Linné), *Biloculinella globula* (Bornemann), *B. labiata* (Schlumberger), *Miliolinella semicostata* (Wiesner), *M. subrotunda* (Montagu), *M. webbiana* (d'Orbigny), *Pseudotriloculina laevigata* (d'Orbigny), *P. oblonga* (Montagu), *P. rotunda* (d'Orbigny), *P. sidebottomi* (Martinotti), *P. subgranulata* (Cushman), *Pyrgo anomala* (Schlumberger), *P. elongata* (d'Orbigny), *Triloculina marioni* Schlumberger, *T. schreiberiana* d'Orbigny, *T. tricarinata* d'Orbigny, *Sigmoilinita costata* (Schlumberger), *S. edwardsi* (Schlumberger), *Sigmoilopsis schlumbergeri* (Silvestri), *Peneroplis pertusus*



Şekil 3. Gökçeada çevresindeki örnekleme noktaları.

(Forskal), *P. planatus* (Fichtel ve Moll), *Dentalina flintii* (Cushman), *D. inornata* d'Orbigny, *Lenticulina cultrata* (Montfort), *L. orbicularis* (d'Orbigny), *Astacolus crepidulus* (Fichtel ve Moll), *A. sublegumen* (Parr), *Polymorphina* sp. 1, *Favulina hexagona* (Montagu), *Hoeglundina elegans* (d'Orbigny), *Cassidulina carinata* Silvestri, *Globocassidulina subglobosa* (Brady), *Bulimina marginata* d'Orbigny, *Uvigerina mediterranea* Hofker, *Cancris sagra* (d'Orbigny), *Valvulineria bradyana* (Fornasini), *Eponides concameratus* (Williamson), *Stomatorbina concentrica* (Parker ve Jones), *Neoeponides bradyi* (Le Calvez), *Rosalina bradyi* Cushman, *R. floridensis* (Cushman), *R. globularis* d'Orbigny, *Cibicoides pachyderma* (Rzeehak), *Hyalinea balthica* (Schröter), *Planulina ariminensis* d'Orbigny, *Cibicides advenum* (d'Orbigny), *Lobatula lobatula* (Walker ve Jacob), *Planorbulina mediterranea* d'Orbigny, *Cibicidella variabilis* (d'Orbigny), *Acervulina inhaerens* Schultze, *Asterigerinata mamilla* (Williamson), *Nonion depressulum* (Walker ve Jacob), *Astrononion stelligerum* (d'Orbigny), *Melonis pompilioides* (Fichtel ve Moll), *Gyrodinoides soldanii* (d'Orbigny), *Ammonia compacta* Hofker, *A. parkinsoniana* (d'Orbigny), *A. tepida* Cushman, *Criboelphidium poeyanum* (d'Orbigny), *Porosononion subgranosum* (Egger), *Elphidium aculeatum* (d'Orbigny), *E. advenum* (Cushman), *E. complanatum* (d'Orbigny), *E. crispum* (Linné) ve *E. macellum* (Fichtel ve Moll) gibi 57 foraminifer cinsi ile 97 türünün belirlenmesi, daha sonra bölgeden elde edilen bir diğer örnekte ise aşırı zengin bryozoon topluluğu ile birlikte yine foraminiferlerden 24 cins ve 45 türün gözlenmesi, bu alanda fay/faylara bağlı termal getirimlerin varlığını kuvvetlendirmektedir. Çünkü, doğu ve güneydoğudan derlenmiş olan 11 örnekte *Reophax scorpiurus* Montfort, *Discammina compressa* (Goes), *Eggerelloides scabrus* (Williamson), *Bigenerina nodosaria* d'Orbigny, *Textularia bocki* Höglund, *T. truncata* Höglund, *Siphotextularia concava* (Karrer), *Pseudoclavulina crustata* Cushman, *Cornuspira foliacea* Philippi, *Adelosina cliarensis* (Heron-Allen ve Earland), *A. duthiersi* Schlumberger, *A. mediterranea* (Le Calvez J. ve Y.), *A. partschi* (d'Orbigny), *A. pulchella* d'Orbigny, *Spiroloculina excavata* d'Orbigny, *S. ornata* d'Orbigny, *S. tenuiseptata* Brady, *Siphonaperta aspera* (d'Orbigny), *Cycloforina contorta* (d'Orbigny), *C. villafranca* (Le Calvez J. ve Y.), *Lachlanella bicornis* (Walker ve Jacob), *L. undulata* (d'Orbigny), *Quinqueloculina berthelotiana* d'Orbigny, *Q. bidentata* d'Orbigny, *Q. jugosa* Cushman, *Q. seminula* (Linné), *Biloculinella globula* (Bornemann), *Miliolinella subrotunda* (Montagu), *Pseudotriloculina oblonga* (Montagu), *Triloculina marioni* Schlumberger, *Sigmoilinita costata* (Schlumberger), *Astacolus sublegumen* (Parr), *Polymorphina* sp. 3, *Valvulineria bradyana* (Fornasini), *Neoeponides bradyi* Le Calvez, *Rosalina bradyi* Cushman, *Discorbinella bertheloti* (d'Orbigny), *Lobatula lobatula* (Walker ve Jacob), *Asterigerinata mamilla* (Williamson), *Astrononion stelligerum* (d'Orbigny), *Melonis pompilioides* (Fichtel ve Moll), *Ammonia compacta* Hofker, *Challengerella bradyi* Billman, Hottinger ve Oesterle, *Elphidium advenum* (Cushman), *E. complanatum* (d'Orbigny), *E. crispum* (Linné), *E. macellum* (Fichtel ve Moll) gibi 32 cins ve 48 tür olarak diğerlerine kıyasla zayıf denilebilecek bir topluluk saptanmıştır.

Midilli Adası

Daha güney alanda, karasularımız dışından, Midilli Adası çevresinden derlenmiş olan örneklerde (Şekil 6) *Spirillina vivipara* Ehrenberg, *Vertebralina striata* d'Orbigny, *Adelosina cliarensis* (Heron-Allen ve Earland), *Spiroloculina excavata* d'Orbigny, *S. ornata* d'Orbigny, *Siphonaperta aspera* (d'Orbigny), *Cycloforina contorta* (d'Orbigny), *C. villafranca* (Le Calvez J. ve Y.), *Massilina gualteriana* (d'Orbigny), *Quinqueloculina berthelotiana* d'Orbigny, *Q. jugosa* Cushman, *Q. lamarckiana* d'Orbigny, *Q. seminula* (Linné), *Miliolinella subrotunda* (Montagu), *M. webbiana* (d'Orbigny), *Triloculina bermudezi* Acosta, *T.*

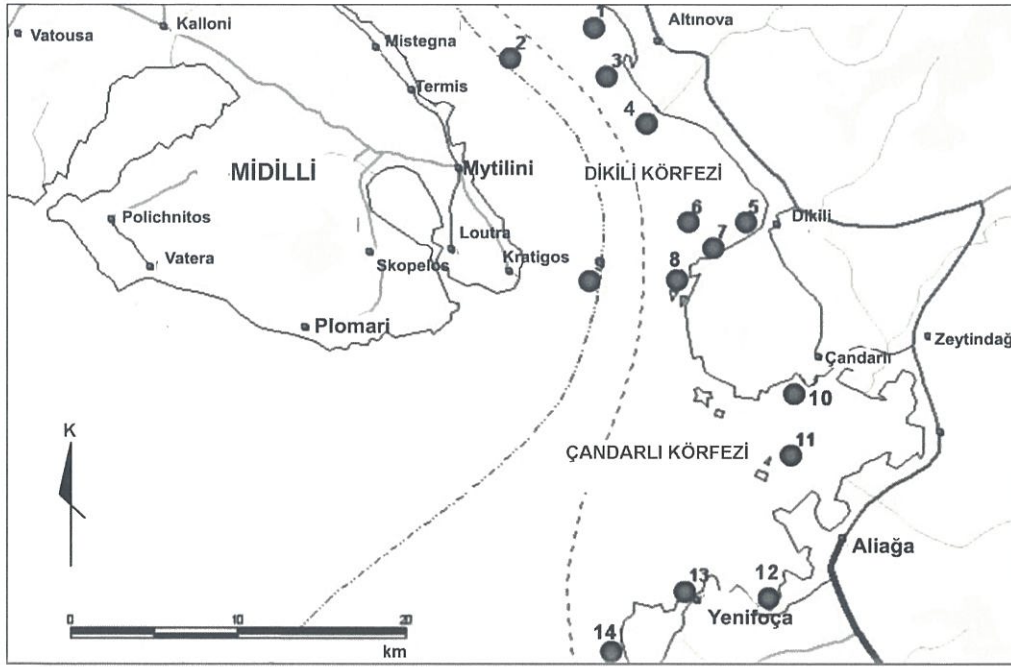


Şekil 6. Midilli Adası çevresindeki örnekleme noktaları.

Marioni Schlumberger, *Sigmoilinita costata* (Schlumberger), *S. edwardsi* (Schlumberger), *Laevipeneroplis karreri* (Wiesner), *Peneroplis pertusus* (Forskal), *P. planatus* (Fichtel ve Moll), *Sorites orbiculus* Ehrenberg, *Neoeponides bradyi* (Le calvez), *Gavelinopsis praegeri* (Heron-Allen ve Earland), *Neoconorbina terquemii* (Rzehak), *Rosalina bradyi* Cushman, *Pararosalina dimorphiformis* McCulloch, *Conorbella imperatoria* (d'Orbigny), *Cibicides advenum* (d'Orbigny), *Lobatula lobatula* (Walker ve Jacob), *Planorbulina mediterraneensis* d'Orbigny, *Asterigerinata amamilla* (Williamson), *Nonion depressulum* (Walker ve Jacob), *Astrononion stelligerum* (d'Orbigny), *Ammonia parkinsoniana* (d'Orbigny), *A. tepida* Cushman, *Challengerella bradyi* Billman, Hottinger ve Oesterle, *Criboelphidium poeyanum* (d'Orbigny), *Elphidium aculeatum* (d'Orbigny), *E. advenum* (Cushman), *E. complanatum* (d'Orbigny), *E. crispum* (Linné), *E. depressulum* Cushman foraminifer topluluğunun belirlenmesi sırasında, adanın doğusunda Mytilene kuzeyinden alınmış genç çökel örneğinin 29 cins ve 42 tür içerdiği, dolayısı ile diğer örneklerle göre çok farklı bir foraminifer topluluğuna sahip olduğu gözlenmiştir (Meriç vd., 2002 c). Bu noktada *Laevipeneroplis karreri* (Wiesner), *Peneroplis pertusus* (Forskal), *P. planatus* (Fichtel ve Moll) ile *Sorites orbiculus* Ehrenberg'un bol olarak gözlendiği 29 cins ve 42 türün bulunuşu, adanın doğu kıyılarında kısmen deniz suyu içeriğinin yüksek olduğu çok sayıda termal kaplıcanın varlığı, bu noktada da aynı koşulların egemen olduğunu ve genelde sarımsı kahverengi olan çok sayıda *Peneroplis* bireylerinin gözlenmesi ileri sürülen düşünceye bir diğer kanıt olarak gösterilebilir.

Dikili Körfezi

Dikili Körfezi örnekleri üzerinde yapılan çalışmalarda (Şekil 7), körfezden derlenmiş olan 9 örnekte *Lagenammia fusiformis* (Williamson), *Labrospira subglobosa* (Sars), *Discammia compressa* (Goes), *Spiroplectinella sagittula* (d'Orbigny), *Ammoglobigerina globigeriniformis* (Parker ve Jones), *Eggerelloides scabrus* (Williamson), *Textularia bocki* Höglund, *T. truncata* Höglund, *Connemarella rudis* (Wright), *Vertebralina striata* d'Orbigny, *Cornuspira foliacea* Philippi, *Nubecularia lucifuga* Defrance, *Adelosina cliarensis* (Heron-Allen ve Earland), *A. dutuhsersi* Schlumberger, *A. mediterraneensis* (Le Calvez J. ve Y.), *A. partschi* (d'Orbigny), *A. pulchella* (d'Orbigny), *Spiroloculina angulosa* Terquem, *S. dilatata* d'Orbigny,

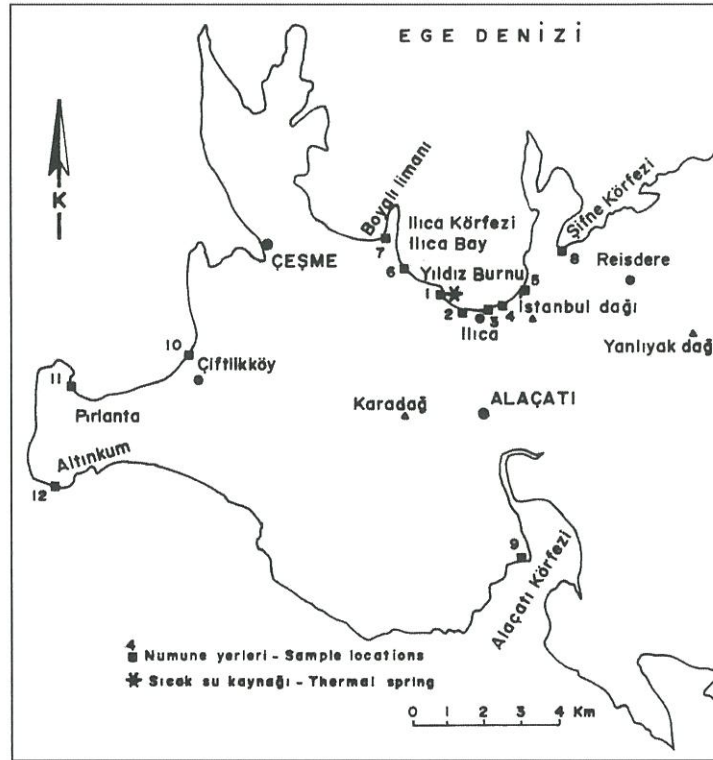


Şekil 7. Dikili Körfezi çevresindeki örnekleme noktaları.

S. excavata d'Orbigny, *S. ornata* d'Orbigny, *Siphonaperta aspera* (d'Orbigny), *Cycloforina contorta* (d'Orbigny), *C. villafranca* (Le Calvez J. ve Y.), *Lachlanella bicornis* (Walker ve Jacob), *L. undulata* (d'Orbigny), *L. variolata* (d'Orbigny), *Massilina gualteriana* (d'Orbigny), *Quinqueloculina berthelotiana* (d'Orbigny), *Q. bidentata* d'Orbigny, *Q. disparilis* d'Orbigny, *Q. jugosa* Cushman, *Q. lamarkiana* d'Orbigny, *Q. limbata* d'Orbigny, *Q. seminula* (Linné), *Miliolinella elongata* Kruit, *M. semicostata* (Wiesner), *M. subrotunda* (Montagu), *M. webbiana* (d'Orbigny), *Pseudotriloculina laevigata* (d'Orbigny), *P. oblonga* (Montagu), *P. rotunda* (d'Orbigny), *P. sidebottomi* (Martinotti), *Pyrgo inornata* (d'Orbigny), *Triloculina marioni* Schlumberger, *T. plicata* Terquem, *T. schreiberiana* d'Orbigny, *T. tricarinata* d'Orbigny, *Sigmoilinita costata* (Schlumberger), *S. edwardsi* (Schlumberger), *Articulina carinata* Wiesner, *Parrina bradyi* (Millet), *Peneroplis pertusus* (Forskal), *P. planatus* (Fichtel ve Moll), *Lenticulina cultrata* (Montfort), *Valvulineria bradyana* (Fornasini), *Polymorphina sp. 1*, *Reussella spinulosa* (Reuss), *Eponides concameratus* (Williamson), *Neoepionides bradyi* (Le calvez), *Neoconorbina terquemi* (Rzehak), *Rosalina bradyi* Cushman, *R. floridensis* (Cushman), *R. globularis* d'Orbigny, *Pararosalina dimorphiformis* McCulloch, *Planoglabratella opercularis* (d'Orbigny), *Discorbinella bertheloti* (d'Orbigny), *Lobatula lobatula* (Walker ve Jacob), *Planorbulina mediterraneanensis* d'Orbigny, *Cibicidella variabilis* (d'Orbigny), *Acervulina inihaerens* Schultze, *Sphaerogypsina globula* (Reuss), *Asterigerinata mamilla* (Williamson), *Astrononion stelligerum* (d'Orbigny), *Melonis pompilioides* (Fichtel ve Moll), *Ammonia compacta* Hofker, *A. parkinsoniana* (d'Orbigny), *A. tepida* Cushman, *Challengerella bradyi* Billman, Hottinger ve Oesterle, *Criboelphidium poeyanum* (d'Orbigny), *Porosononion subgranosum* (Egger), *Elphidium aculeatum* (d'Orbigny), *E. advenum* (Cushman), *E. complanatum* (d'Orbigny) gibi zengin bir foraminifer topluluğu gözlenmiştir. Bu örneklerden üçünde morfolojik olarak anormallik gösteren *Peneroplis planatus* (Fichtel ve Moll), *Rosalina sp.* ve *Elphidium crispum* (Linné) bireyleri bulunmuştur. Bunun nedeni olarak Ege Denizi'nin çeşitli noktalarında varlığı düşünülen faylara bağlı sıcak su kaynakları ve sıcak sulardaki bazı eser elementlerin normal dışı değerlerde oldukları bir varsayım olarak kabul edilir (Meriç vd., 2003 b). Yine, çoğunlukla Dikili Körfezi örneklerinde gözlenen *Cibicidella variabilis* (d'Orbigny) fertleri gerek kavkı şekli ve gerekse kavkılarının sahip oldukları ağız sayısı ile bunların konumları açısından büyük farklılıklar sunmaktadır. Foraminiferlerin normal özelliklerine ters düşen bu durumların yukarıda değinildiği üzere deniz dibi termal suların içerdiği bazı eser elementler nedeni ile gelişmiş olduğu düşünülür. Fenogenez olarak adlandırılan bu olayda, ortamsal koşulların canlı üzerindeki etkisi sonucu meydana gelen bu gibi özellikler yalnız o fert/fertler için geçerlidir, yeni oluşturdukları yavrularda devamlılık göstermez (Meriç vd., 2004 b).

Çeşme-İlica Körfezi

Daha güneyde yeralan bir diğer alanda (Şekil 8), Karaburun Yarımadası batısında, Çeşme-İlica Körfezi ile Karaburun Yarımadası çevresinden derlenmiş olan 13 örnekte bentik foraminiferlerden *Adelosina cliarensis* (Heron-Allen ve Earland), *A. intricata* (Terquem), *A. mediterraneensis* (Le Calvez J. ve Y.), *A. pulchella* d'Orbigny, *Spiroloculina angulosa* (Terquem), *S. antillarum* (d'Orbigny), *S. corrugata* Cushman ve Todd, *S. ornata* d'Orbigny, *Siphonaperta agglutinans* (d'Orbigny), *S. aspera* (d'Orbigny), *Lachlanella variolata* (d'Orbigny), *Massilina gualteriana* (d'Orbigny), *M. secans* (d'Orbigny), *Quinqueloculina berthelotiana* d'Orbigny, *Q. bidentata* d'Orbigny, *Q. jugosa* Cushman, *Q. laevigata* d'Orbigny, *Q. lamarckiana* d'Orbigny, *Q. seminula* (Linné), *Pseudotriloculina laevigata* (d'Orbigny), *P. oblonga* (Montagu), *Triloculina marioni* Schlumberger, *Sigmollinita edwardsi* (Schlumberger), *Coscinospira hemprichii* Ehrenberg, *Laevipeneroplis karreri* (Wiesener), *Peneroplis pertusus* (Forskal), *P. Planatus* (Fichtel ve Moll), *Sorites orbiculus* Ehrenberg, *Polymorphina* sp., *Neoeponides bradyi* (Le Calvez), *Rosalina bradyi* Cushman, *Lobatula lobatula* (Walker



Şekil 8. Çeşme-İlica çevresindeki örnekleme noktaları.

ve Jacob), *Planorbulina mediterraneensis* d'Orbigny, *Asterigerinata mamilla* (Williamson), *Ammonia parkinsoniana* (d'Orbigny), *Challengerella bradyi* Billman, Hottinger ve Oesterle, *Porosonion subgranosum* (Egger), *Elphidium aculeatum* (d'Orbigny), *E. complanatum* (d'Orbigny), *E. crispum* (Linné), *E. depressulum* Cushman gözlenmiştir. Mendirekin içinde kalan alanda 2.50 m derinlikte kaynayan 55-59 oC sıcaklıktaki termal kaynak çevresinde çok zengin denilebilecek ve kavkı morfolojisinde anomaliler gösteren bir foraminifer topluluğu oluşmuştur (Sözeri, 1966; de Civrieux, 1970; Meriç, 1986; Avşar ve Meriç, 2001). Termal kaynağın içermiş olduğu bol CaCO₃ nedeniyle iri kavkılara sahip olan *Laevipeneroplis karreri* (Wiesner), *Peneroplis pertusus* (Forskal), *P. planatus* (Fichtel ve Moll) ile *Sorites orbiculus* Ehrenberg bireyleri ile birlikte kaynak çevresinde 23 cins ve 40 tür gözlenmiştir. Buna karşın Karaburun Yarımadası'nın diğer noktalarından alınmış olan örneklerde fauna oldukça fakirdir (Meriç, 1986).

Finike-Kalkan arası bölge

Akdeniz Bölgesi'nde Antalya Körfezi batısı ve Finike-Kalkan arası kıyı alanında (Şekil 9) güncel foraminiferler açısından dünyada ender gözlenen bir topluluk belirlenmiştir. Batıda Patara Plajı'ndan doğuya doğru Kalkan, Kaş, Finike, Beşadalar ve Antalya Körfezi batı kesiminde, Tekirova doğusundaki

Üçadalar çevresine kadar uzanan sahil şeridi boyunca anormal denilebilecek zenginlikte *Amphistegina lobifera* Larsen topluluğu gözlenmiştir (Yokeş ve Meriç, 2004). Değınilen alanda adeta deniz kumunu oluşturan Amphistegina kavkılarının meydana getirdiği bu özellik Akdeniz'de rastlanılan ilk bulgudur. Bu tip oluşumlar ilk kez Orta Amerika bölgesinde, Florida Yarımadası güneyi ve Karaip Adaları çevresinde belirlenmiştir (Hallock vd., 1986). Öyleki, Üçadalar çevresinden alınmış 5 gramlık kum örneğinin 3.15 gramı, yani % 63'ünü, yine Beşadalar çevresinden derlenen bir diğer 5 gramlık kumun 3.63 gramını, yani % 73'nü *Amphistegina lobifera* Larsen kavkıları oluşturmaktadır.



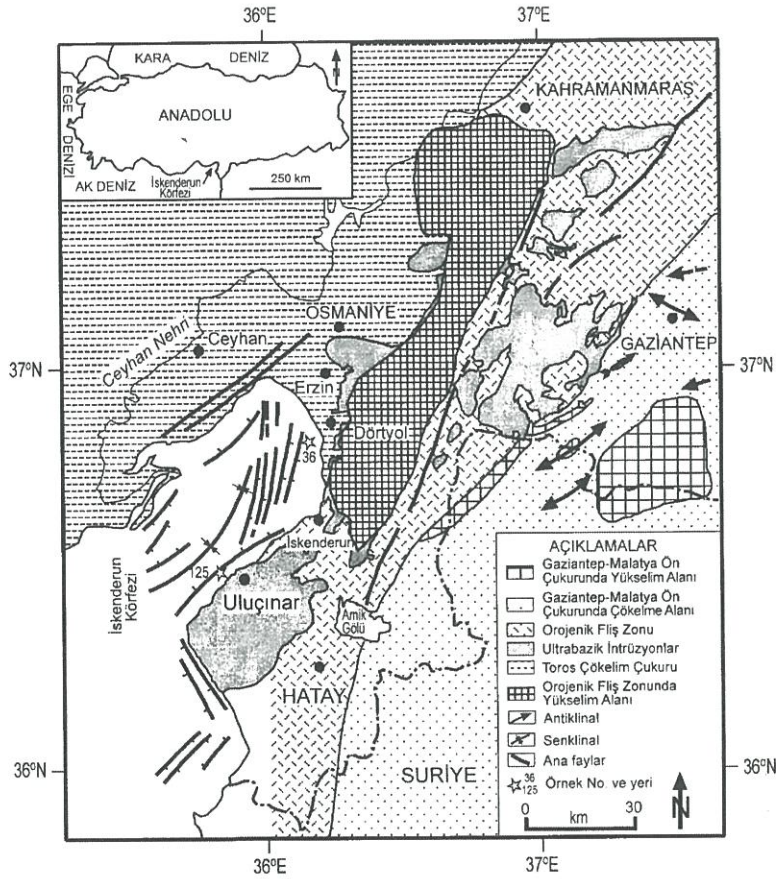
Şekil 9. Fethiye-Antalya arası çalışılan bölge.

Baskın tip olan bu foraminifer yaklaşık 50-80 cm kalınlıkta bir kum düzeyi geliştirmiş olup, ikinci dominant cins ve tür olan *Textularia bocki* Höglund ise anormal derecede morfolojik bozukluklar sunmaktadır. Üçadalar çevresinde 15.75 cm² de 490 *Amphistegina lobifera* Larsen bireyi sayılmıştır. m² olarak bu değer yaklaşık 310.000 dir. Bu sayısal değer sadece yüzeyde yapılan sayıma göredir (Meriç vd., 2004 c). Florida Yarımadası çevresinde ise bu değer 100.000 ile 100.000.000 arasında değişmektedir (Hallock vd., 1986). Bölgenin tektonik durumu ve Olimpos Dağı'ndaki metan gazı çıkışı ile tüm alandaki faylar nedeni ile gelişmiş olan karstik kaynaklar dikkate alındığında, deniz içindeki ılık veya normal sıcaklıktaki kaynakların içermiş olduğu bol CaCO₃ nedeni ile *Amphistegina lobifera* Larsen kavkılarının 1 mm'den büyük ve çoğunlukla 0.5-1 mm arasında boyutlarda olması, buna karşın arenase kavkılı *Textularia bocki* Höglund'nin hem 1 mm'yi aşan ve 0.5-1 mm gibi büyük boyutlarda olması ve hem de anormal denilebilecek sayıda morfolojik bozukluklar sunması bu sularda bulunan bazı eser elementlerin varlığı ile açıklanabilir. İleride konu üzerinde yapılacak ayrıntılı çalışmalar bu gibi özelliklerin esas nedenini ortaya koyabilecektir. Keza bu veriler dışında Kalkan-Kaş arası bölgede şu ana kadar 4 noktada rastlanılmış olan muhtelif *Coscinospira hemprichii* Ehrenberg, *Peneroplis pertusus* (Forskal) ve *P. planatus* (Fichtel ve Moll) kavkılarının İskenderun Körfezi'nde gözlenen örneklerle benzer şekilde siyah, sarı ve turuncu renklerde olmasının faylara bağlı mineralli su kaynakları nedeniyle gerçekleştiği düşünülmektedir.

İskenderun Körfezi

Doğu Akdeniz'de, İskenderun Körfezi'nde bentik foraminiferler üzerinde yapılmış olan bir çalışmada elde edilen 73 örnekte foraminiferlerden 87 cins ve 147 tür saptanmış olup, bunlar arasında anormallik gösteren herhangi bir bireye rastlanılmamıştır (Avşar vd., 2001). Fakat, aynı bölgede yapılan bir diğer araştırmada, körfezden derlenmiş olan 139 örnek arasında kuzeydoğu ve güneydoğu kıyı alanından

alınmış ve yalnızca ikisinde gözlenmiş olan *Vertebralina striata* d'Orbigny, *Adelosina partschi* (d'Orbigny), *A. pulchella* d'Orbigny, *Spiroloculina dilatata* d'Orbigny, *Siphonaperta agglutinans* (d'Orbigny), *S. aspera* (d'Orbigny), *Lachlanella variolata* (d'Orbigny), *Massilina secans* (d'Orbigny), *Quinqueloculina disparilis* d'Orbigny), *Q. limbata* d'Orbigny, *Q. stelligera* Schlumberger, *Triloculina marioni* Schlumberger, *T. plicata* Terquem, *Peneroplis pertusus* (Forskal), *P. planatus* (Fichtel ve Moll), *Sorites orbiculus* (Ehrenberg) ve *Elphidium crispum* (linné) gibi 11 cins ve 17 türe ait birçok foraminifer kavkısı çoğunlukla yeşil, siyah, pembe, gri ve sarı renktedir. Bunun nedeni olarak çevredeki fay hatlarına bağlı termal kaynaklar gösterilebilir. Özellikle körfezin kuzeydoğusundaki Erzin içme ve ılıcası ile körfezde bulunan K-G ve KB-GD doğrultulu eğim atımlı fayların varlığı bu düşüncüyü desteklemektedir (Yalçın vd., 2004).



Şekil 10. İskenderun Körfezi'ndeki örneklem noktaları.

BULGULAR ve SONUÇ

Sonuç olarak başta bentik foraminifer kavkılarında gözlenen doğal renklenme, kavkı boyutlarının anormal denilebilecek büyüklüğe erişmesi, morfolojik olarak kavkılarının yine anormal denilebilecek kadar değişik görünümün sunması, o bölgeler için yabancı olan belirli cins ve türlerin varlığı ve bunların sayısal bolluğu deniz içlerindeki faylara bağlı olarak gelişen sıcak ve mineralli su kaynakları ile bunların çevresindeki kimyasal özelliklerin normal ortam koşullarından farklı oluşu nedeniyle açıklanabilir. Dolayısı ile, deniz altındaki tektonik yapıların belirlenmesinde bu gibi özellikleri sunan bentik foraminifer topluluklarından faydalanılabilir.

KAYNAKLAR

- Avşar, N. ve Meriç, E., 2001, Çeşme-İlica Koyu (İzmir) termal bölgesi güncel bentik foraminiferlerinin sistematik dağılımı. H. Ü. Yerbilimleri, 24, 13-22, Ankara.
- Avşar, N., Meriç, E. ve Ergin, M., 2001, İskenderun Körfezi'ndeki bentojenik sedimanların foraminifer içeriği. H. Ü. Yerbilimleri, 24, 97-112, Ankara.
- Başkan, E. ve Canik, B., 1983, Türkiye sıcak ve mineralli sular haritası, Ege Bölgesi. M. T. A. Enstitüsü, 189, 80 s, Ankara.

- Hallock, P., Cottey, T. L., Forward, L. B. and Halas, J., 1986, Population dynamics and sediments production by *Archaias angulatus* (Foraminiferida) in Largo Sound, Florida. *Journal of Foraminiferal Research*, 16, 1-18.
- Meriç, E., 1986, Deniz dibi termal kaynakların canlı yaşamına etkisi hakkında güncel bir örnek (Ilica-Çeşme-İzmir). *T. J. K. B.*, 29 (1), 17-21, Ankara.
- Meriç, E. ve Avşar, N., 2000, Deniz diplerindeki aktif fayların belirlenmesinde bentik foraminiferlerin önemi. *Bati Anadolu'nun Depremselliği Sempozyumu (BADSEM-2000)*, 198-205, İzmir.
- Meriç, E. and Avşar, N., 2001, Benthic foraminiferal fauna of Gökçeada Island (Northhern Aegean Sea) and its local variations. *Acta Adriat.*, 42 (1), 125-150.
- Meriç, E., Avşar, N. ve Nazik, A., 2002 a, Bozcaada (Kuzey Ege Denizi) bentik foraminifer ve ostrakod faunası ile bu toplulukta gözlenen yerel değişimler. *Ç. Ü. Yerbilimleri*, 40-41, 97-119, Adana.
- Meriç, E., Görmüş, M., Avşar, N., Ünsal, İ., 2002 b, Güncel nodosarid bentonik foraminiferlerde üreme sırasındaki anormal oluşumların önemi ve rastlantı faktörü. *TPJD Bült.*, 14 (1), 66-81.
- Meriç, E., Avşar, N. ve Bergin, F., 2002 c, Midilli Adası (Yunanistan-Kuzeydoğu Ege Denizi) bentik foraminifer faunası ve bu toplulukta gözlenen yerel değişimler. *Ç. Ü. Yerbilimleri*, 40-41, 177-193, Adana.
- Meriç, E., Avşar, N., Bergin, F. ve Barut, İ. F., 2003 a, Edremit Körfezi (Kuzey Ege Denizi, Türkiye) güncel çökellerindeki bentik foraminifer topluluğu ile ekolojik koşulların incelenmesi. *Ç. Ü. Yerbilimleri*, 43, 169-182, Adana.
- Meriç, E., Avşar, N., Bergin, F. ve Barut, İ. F., 2003 b, Dikili Körfezi'nde (Kuzeydoğu Ege Denizi) bulunan üç anormal bentik foraminifer örneği: *Peneroplis planatus* (Fichtel ve Moll), *Rosalina* sp. ve *Elphidium crispum* (Linné) hakkında. *M. T. A. Dergisi*, 127, 67-81, Ankara.
- Meriç, E., Avşar, N., Nazik, A., Eyrılmaz, M. ve Yücesoy-Eyrılmaz, F., 2004 a, Saros Körfezi'nin (Kuzey Ege Denizi) güncel bentik ve planktik foraminifer toplulukları ile çökel dağılımı. *Ç. Ü. Yerbilimleri*, 44 (Basım aşamasında), Adana.
- Meriç, E., Avşar, N., Şaroğlu, F., Bergin, F., Ölmez, E., Barut, İ. F., Öncel, M. S. and Yokeş, B., 2004 b, On the different test forms of *Cibicides variabilis* (d'Orbigny) from the Turkish Coast of Aegean Sea (Yayın aşamasında).
- Meriç, E., Avşar, N., Bergin, F., Öncel, M. S., Balkıs, N., Yokeş, B. and Barut, İ. F., 2004 c, The proliferation of *Amphistegina* (Lessepsian Migrants) population at Üçadalar and Beşadalar (Antalya), a new observation from the Turkish Mediterranean Coast (Yayın aşamasında).
- Sellier de Civrieux, J. M., 1970, Mutaciones recientes del genera *Peneroplis* y relaciones filogenicas con otros Soritidae. *Revista Espanola de Micropaleontologia*, 2 (1), 5-12.
- Sözeri, B., 1966, İzmir Çeşme Ilicası plaj kumlarındaki aktuel foraminiferler ve varyasyonları. *TJK Bült.*, 10 (1-2), 143-154.
- Thiermann, F., Akoumianaki, I., Hughes, J. A. and Giere, O., 1997, Benthic fauna of a shallow-water gaseohydrothermal vent area in the Aegean Sea (Milos, Greece). *Marine biology*, 128 (1), 149-159.
- Yalçın, H., Meriç, E., Avşar, N., Bozkaya, Ö. ve Barut, İ. F., 2004, İskenderun Körfezi güncel foraminiferlerinde gözlenen jeokimyasal anomaliler. *T. J. K. B.*, 48 (1) (Basım aşamasında), Ankara.
- Yokeş, M. B. and Meriç, E., 2004, Expanded populations of *Amphistegina lobifera* from the southwestern coast of Turkey. 4th International Congress "Environmental Micropaleontology, Microbiology and Meiobenthology", 232-233. September 13-18, Isparta-Turkey.

YAPAY RESİF PROJELERİNDE PLANLAMA VE ÖRNEK BİR PROJE: SELÇUK - PAMUCAK

Altan LÖK

Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü,
Bornova, 35100, İZMİR
lok@sufak.ege.edu.tr

ÖZET:Türkiye'de 1991 yılında başlayan bilimsel amaçlı yapay resif projeleri, kısa sürede kamuoyunun ilgisini çekmiştir. Özellikle kıyı belediyeleri konuya ilgi göstermiş ve uygulamaya yönelik projeler son on yılda hızla artmıştır. Bu artan ilgi karşısında, Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı yapay resif projelerini belirli standartta oturtmak için 1999 yılında bir yönerge hazırlamıştır. Böylece Türkiye, dünyada yapay resif uygulamalarını yasal bir zemine oturtmuş sayılı ülkeler arasına girmiştir.

Bu çalışmada, yapay resif projesi yapmak isteyen kişi ve kurumlara yol göstermesi açısından iyi bir örnek olabilecek, Eylül-2002'de gerçekleştirilen, Selçuk - Pamucak Yapay Resif Projesi hakkında bilgiler verilecektir.

Projenin planlama aşamalarında yapılan çalışmalar, Bakanlık'tan izin alma süreci, resif ünitelerinin tasarımı ve inşası, bunların nakli ve belirlenen sahalara yerleştirilmesi, genel bütçe ve atımdan sonraki yıllarda yapılan sualtı gözlemlerinin sonuçları anlatılacaktır.

GİRİŞ

Dünya çapında artan bir ilgi gören yapay resif uygulamaları, başlıca ticari, korumacı, rekresyonel ve idari sektörlerden talep görmektedir (Lindberg and Relini, 2000). Bu uygulamalar, gıda için balık stoklarının geliştirilmesi, bentik habitatların restorasyonu, biyolojik çeşitliliğin korunması gibi ülkeden ülkeye ve sektörden sektöre değişen çok çeşitli amaçlara hizmet etmektedir (Seaman and Jensen, 2000).

Türkiye'de 1991 yılında başlayan bilimsel amaçlı yapay resif projeleri, kısa sürede kamuoyunun ilgisini çekmiştir. Özellikle kıyı belediyeleri konuya ilgi göstermiş ve uygulamaya yönelik projeler son on yılda hızla artmıştır (Lök and Tokaç, 2000). Bu artan ilgi karşısında, Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı yapay resif projelerini belirli standartta oturtmak için 1999 yılında bir genelge hazırlamıştır. Böylece Türkiye, dünyada yapay resif uygulamalarını yasal bir zemine oturtmuş sayılı ülkeler arasına girmiştir.

Hazırlanan yasal düzenleme, projelerin belirli aşamalardan geçmesini öngörmektedir. Bu çalışma bir yapay resif projesinin planlanmasını ve bir örnek ile açıklanmasını hedeflemiştir.

YAPAY RESİF PROJELERİNDE PLANLAMA

Bu güne kadar, yapay resif uygulamalarının planlama süreci ile ilgili dünya çapında bir kılavuz kitap veya el kitabı yazılmamıştır. Bununla birlikte ulusal seviyede bazı dökümanlar mevcuttur (Seaman and Sprague, 1991). Japonya ve ABD dışında ulusal planlaması olan bir ülke yoktur ve genelde yöresel ve küçük ölçekli projeler mevcuttur. Bu projelerin planlamasına bazen bakanlık, yerel yönetim, üniversite, balıkçı kooperatifi ve dalış kulüpleri hep beraber katılabilirken, bazen de sadece bir kurum projeyi üstlenebilmektedir. Türkiye'de bu güne kadar yapılan projelerde, yerel belediyeler veya valilikler maddi kaynak sağlamada, üniversite ise planlama ve teknik destek konularında yer almıştır (Lök et al., 2002).

Şekil 1 de Seaman and Sprague (1991) tarafından ideal bir yapay resif projesinde olması gereken planlama aşamaları görülmektedir.



Şekil 1. Yapay resif projelerinde planlama aşamaları dizisi (Seaman and Sprague, 1991 'den alınarak düzenlenmiştir).

Planlamanın ilk ve en önemli aşaması olan proje amacının belirlenmesi, sonraki aşamaları doğrudan etkilemektedir. Amaç, bölgenin ihtiyaçlarına ve sorunlarına çözüm getirmeli ve yürürlükteki kanunlarla çatışmamalıdır. Eğer mümkünse kullanıcı kitlenin belirlenmesi, ileride çıkabilecek tartışmaları engellemek açısından önemlidir.

Yer tespit aşamasında en önemli konulardan biri o bölge için uygulanan yasal askeri, balıkçılık ve akuakültür faaliyetlerine, deniz trafiğine, ileride inşası düşünülen liman alanlarına engel olmaması gibi konuların göz önüne alınması, ikincisi ise eğimin fazla olmaması, nehir ağzına yakın olmaması, mümkünse balık göç yollarını kesmesi gibi teknik konuların dikkate alınmasıdır. Bölgedeki dalga ve akıntı hareketleri ile fiziko-kimyasal parametrelerin tespiti de projenin başarısında önemli rol oynayacaktır. Belirlenen amaca, yer tespit çalışmalarında tespit edilen topografik özelliklere (derinlik, zemin yapısı gibi) ve biyolojik faktörlere (hedeflenen balık türünün davranışları gibi) en uygun malzemenin ve tasarımın yapılması gerekir. İnşa tekniğinde yapıyı basit ve hızlı üretilebilecek tasarımların tercih edilmesi proje maliyetini düşürecektir.

Giriş bölümünde de belirttiğimiz gibi, 1999 da Tarım Bakanlığının hazırladığı bir genelge ile sucul ortamlara resif yerleştirimi Bakanlığın iznine bağlanmıştır. Bu konuda proje yürütmek isteyenler, "Yapay Resif Projeleri İçin Uygulama Klavuzu" ndaki kriterleri yerine getirdiğine dair bir araştırma kurumuna hazırlatacağı rapor ile Bakanlığa izin talebinde bulunabilecektir.

İzin alınmasından sonra, yer tespit çalışmaları sonucunda şamandıralanan bölgelere, proje amacına uygun olarak belirlenen yerleştirme planı doğrultusunda modüller ya serbest düşme tekniği, ya da gemi vinci ile deniz tabanına kadar indirilerek yerleştirilebilir. Resif modüllerinin rastgele yerleştirimi başarıya ulaşmayı engelleyecektir.

Resif yerleştirimi sonrası yürütülecek izleme çalışmaları, belirlenen amaca ulaşıp, ulaşılamadığını ortaya koymak için yapılır. Çeşitli araştırma teknikleri arasında su altı görsel sayım yöntemleri ile resif alanında olta veya uzatma ağı ile yürütülecek avcılık verilerinin değerlendirilmesi genel bir sonuç verebilecek yöntemlerdir.

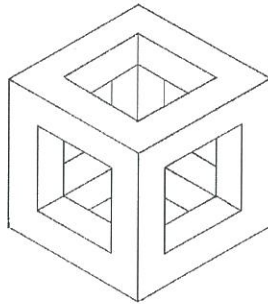
SELÇUK - PAMUCAK ÖRNEĞİ

Selçuk Belediye Başkanlığı Kasım 2001'de Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi'ne başvurarak, Pamucak sahillerinde yapay resif projesi gerçekleştirmek için talepte bulunmuştur. Bunu takiben iki kurum arasında bir protokol yapılarak, Bakanlık'tan izin alınması için gerekli "Ön Çalışma Raporu" nun hazırlanmasını Fakülte üstlenmiştir.

İlk olarak Belediye'nin organize ettiği, yöre balıkçıları ve konuya ilgi duyanların katıldığı bir toplantıda, tarafımızdan bilgilendirici seminer verildi. Bu toplantıdaki tartışmalar sonunda, projenin gerçekleştirileceği bölge ve amaçları şekillendirildi. Buna göre projenin Pamucak sahillerinde gerçekleştirilmesine karar verildi. Projenin amaçları ise bölgedeki yasadışı trolcülüğü engellemek, küçük ölçekli balıkçılığı desteklemek ve deniz çayırlarını koruma altına alarak biyolojik çeşitliliğin sürekliliğini sağlamak olarak belirlendi.

Fakülte elemanları "Ön Çalışma Raporu" nu hazırlamak için gerekli verileri toplamak için bölgeyi çeşitli zamanlarda ziyaret etti. Bu süreçte yöre balıkçılığı, bölgenin topoğrafik özellikleri, deniz dibinin yapısı, Posidonia çayırlarının dağılım derinlikleri, mevcut deniz canlıları hakkında bilgiler toplandı.

Bu bilgiler ışığında, 9km uzunluğa sahip Pamucak sahili boyunca, kıyıya paralel olarak 15m ve 18m derinliklere iki sıra halinde tek tek resif blokları atılarak, yasadışı çalışan trollerin engellenmesi hedeflendi. Bunun yanında K. Menderes'in ağzından uzak, kuzey ve güney yönlerinde 150 bloktan oluşan iki adet resif kümesinin yerleştirilmesi planlandı. Bu kümeler hem küçük balıkçılığı destekleyecek hem de biyolojik çeşitliliğe katkıda bulunacaktır. Bu yerleştirme planına göre 1.2m x 1.2m x 1.2m boyutlarında, içi boş kübik şeklinde, güçlendirilmiş beton bloklardan 500 adet kullanılması gerektiği hesaplandı (Şekil 2).



Şekil 2. Projede kullanılan resif bloğu. Kolon genişliği 25cm, pencere genişliği 70cm, hacim 1.7 m³, ağırlık yaklaşık 2 ton.

Toplanan tüm bilgiler ve yapılan hesaplamalar derlenerek, "Selçuk-Pamucak Yapay resif Projesi Ön Çalışma Raporu" hazırlanarak Selçuk Belediyesi'ne sunuldu. Belediye bu raporu Tarım İl Müdürlüğü'ne göndererek izin alma sürecini başlattı. 2002 nisanında iznin gelmesiyle, Belediye 500 adet bloğun inşası için ihale açtı. Haziran ayında blokların inşası tamamlandı. Resiflerin atımı için deniz şartlarının en uygun olduğu eylül ayı belirlendi. Resiflerin atımında, Fakülteye ait EGESÜF araştırma gemisinin kullanılması için Belediye ile anlaşmaya varıldı ve 13 eylül de atım başladı. Eylül sonunda tamamlanan yerleştirme sırasında tek tek atılan blokların ve iki kümenin koordinatları kayıt edilerek Tarım İl Müdürlüğü'ne, Seyir Hidrografi ve Oşinografi Dairesi'ne, Belediye'ye, Kuşadası Liman Başkanlığı'na bildirildi.

Belediye'den alınan bilgilere göre, projenin toplam maliyeti 80 milyar civarında gerçekleşti. Selçuk-Pamucak Yapay Resif Projesi, bütçesi, toplam blok adeti ve hacmi, koruma altına aldığı sahil uzunluğu bakımından Türkiye'nin en büyük projesi olma özelliğine sahiptir.

Projenin tamamlanmasından sonra, bölgede bilimsel amaçlı bir izleme projesi yürütülemedi. Ancak, bir yıl sonra resif alanına yapılan dalış sonunda 11 familyaya ait 19 balık türü tespit edilmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. Yerleştirilmesinden bir yıl sonra yapay resifler etrafında gözlenen balık türleri.			
Tür	Yerel adı	Tür	Yerel adı
Torpedinidae		Sparidae	
<i>Torpedo sp.</i>	Elektrikli vatoz	<i>Dentex dentex</i>	Sinagrit
Dasyatidae		<i>Diplodus vulgaris</i>	Karagöz
<i>Gymnura altavela</i>	Çiçina	<i>Diplodus annularis</i>	İsparoz
Congridae		<i>Lithognathus mormyrus</i>	Mırmır
<i>Conger conger</i>	Migri	<i>Boops boops</i>	Kupez
Serranidae		<i>Pagellus acerna</i>	Yabani mercan
<i>Serranus cabrilla</i>	Çizgili hani	Centracanthidae	
<i>Epinephelus marginatus</i>	Lahoz	<i>Spicara smaris</i>	İzmarit
Carangidae		Pomacentridae	
<i>Seriola dumerili</i>	Sarı kuyruk	<i>Chromis chromis</i>	Papaz
Mullidae		Labridae	
<i>Mullus barbatus</i>	Barbun	<i>Symphodus mediterraneus</i>	Ot balığı
<i>Mullus surmuletus</i>	Tekir	<i>Symphodus tinca</i>	Ot balığı
		Gobiidae	
		<i>Gobius niger</i>	Kömürcü

Tespit edilen türlerin 11 adeti (% 58) ekonomik değere sahiptir. Ayrıca bu türler küçük ölçekli balıkçılığın hedef türleri arasında önemli yer tutmaktadır.

Bu sualtı gözlemin yanında, bölgede avlanan balıkçılar ile yapılan görüşmelerde, daha önceki yıllara oranla olta ve uzatma ağlarıyla daha fazla balık yakaladıkları ve yasadışı çalışan trollerin bölgeye giremediği anlaşılmaktadır. Ancak balıkçıların bu gözlemleri bize, projenin hedeflerine tam olarak ulaştığını göstermez. Bunu belirlemek için bilimsel yöntemler ile uzun süreli izleme ve değerlendirme çalışmalarının yürütülmesi gerekir.

SONUÇ

Türkiye'nin ulusal boyutta bir yapay resif planlaması mevcut değildir. Projeler genellikle Ege Denizi kıyısında olan yerel yönetimler tarafından gerçekleştirilmektedir. Belediyeler projelerin maddi kaynağını ve organizasyonunu üstlenirken, üniversite teknik destek vermektedir. Bakanlık'ta için hazırladığı yasal düzenleme ve kılavuz ile hem projelerin belirli standartlarda olmasını sağlarken hem de kontrol altında tutmaktadır.

Ancak ileride yapay resif projelerinin boyut ve kapsamlarının büyümesi, farklı kuruluşlardan gelebilecek taleplerin ortaya çıkması, mevcut yasal düzenlemenin ve kılavuzun geliştirmesini gerektirecektir.

KAYNAKÇA

- Lindberg, W.J., Relini, G. (2000) Integrating evaluation into reef project planning. In *Artificial Reef Evaluation with Application to Natural Marine Habitats*. Edited by William Seaman, Jr. CRC Press. Pp. 195 - 235
- Lök, A., Tokaç, A. (2000) Turkey: A new region for artificial habitats. in *Artificial Reefs in European Seas*, A.C. Jensen, K.J. Collins and A.P.M. Lockwood (editors), Kluwer Academic Publishers, pp.21-30
- Lök, A., Metin, C., Ulaş, A., Düzbastılar, F.O., Tokaç, A. (2002) Artificial reefs in Turkey. *ICES Journal of Marine Science*, 59S: 192-195
- Seaman, W.Jr., Sprague, L.M. (1991) Artificial habitat practices in aquatic systems. In Seaman, W.Jr. and Sprague, L.M. (Eds.) *Artificial Habitats for Marine and Freshwater Fisheries*. Academic Press Inc., pp.1-29
- Seaman, W.Jr., Jensen, A.C. (2000) Puposes and practices of artificial reef evaluation. In *Artificial Reef Evaluation with Application to Natural Marine Habitats*. Edited by William Seaman, Jr. CRC Press. Pp. 1-20

YAPAY RESİFLERDE TESPİT EDİLEN BALIK TÜRLERİ

Benâl GÜL, Altan LÖK

Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü 35100 Bornova, İZMİR.

ÖZET: Ülkemizde 1992 yılında İzmir Körfezi Hekim Adası'nda bilimsel deneme amaçlı başlayan yapay resif çalışmaları, 1995 yılında belediyelerle yapılan yasadışı balıkçılığı engelleme ve küçük balıkçılığı destekleme amaçlı Dalyanköy yapay resif projesi ile uygulamaya geçmiştir. Bunu 1998 yılında Gümüldür ve Ürkmez Belediyeleri ve 2002 yılında Selçuk Belediyesi ile gerçekleştirilen yapay resif projesi takip etti. Bunların dışında henüz tamamlanmamış ve devam eden projeler de mevcuttur.

Her ne amaçla sualtına yerleştirilmiş olursa olsun yapay resif projelerinin en önemli aşamalarından biri de yerleştirme sonrası yürütülen izleme çalışmalarıdır. Ne yazık ki ülkemizde bu konuda yapılan çalışmalar yetersizdir.

Yapay resiflerde yaşayan balık türlerini ve bunların resifi kullanma durumlarını tespit etmek amacıyla 1991 yılından itibaren yapay resif alanlarında sualtı görsel sayım, fotoğraf ve video çekim teknikleri kullanılarak örnekleme yapılmaktadır. Bu alanlarda kaç tür balığın yaşadığı, bunlardan hangilerinin ticari değere sahip olduğu, hangi türlerin yapay resiflere yerleştiği, hangilerinin resiflerde kısa süre kaldığı belirlenmeye çalışıldı. İleride yapılacak yeni uygulamalara yol göstermesi ve mevcut uygulamaların gösterebileceği değişimlerin izlenebilmesi için bu çalışmanın temel veri tabanı oluşturacağı ümit edilmektedir.

GİRİŞ

1992 yılında bilimsel deneme amacıyla Hekim adasına yerleştirilen yapay resiflerin başarılı olmasının ardından, yasadışı balıkçılığı engellemek ve küçük balıkçılığı desteklemek için belediyeler ve üniversite işbirliği sonucu gerçekleştirilen projelerle ülkemizdeki yapay resif uygulamaları ve kullanımı hızlı bir yükseliş gösterdi.

Çeşme Belediyesi'nin talebi üzerine Dalyanköy'de 1995 yılında gerçekleştirilmiş yapay resif çalışması, hem yerel yönetim - üniversite işbirliği ile hayata geçirilmiş olması, hem de balıkçılık idaresine yönelik ilk yapay resif uygulaması olması açısından oldukça önemlidir. Bunu takiben 1998 yılında Gümüldür ve Ürkmez Belediyeleri ve 2002 yılında Pamucak Belediyesi ile birlikte hazırlanan yapay resif projeleri başarı ile tamamlandı. Halen yerleştirme aşamasında resif projeleride vardır.

Tüm dünyada yapay resif çalışmaları belli kriterlere göre yürütülmektedir. Bu amaçla, 1999 yılının Kasım ayında Tarım ve Köyişleri Bakanlığı'nın yayımladığı "Yapay Resif Uygulamalarını Projelendirme Kılavuzu" ile yasal düzenleme yapılmış ve bu tip projeler için ülkemizin izleyeceği strateji de ortaya konmuştur. Yoğun talep gören ve yasal zemine oturtulmuş bu uygulamalarda açık kalan tek nokta, yerleştirme sonrası yapay resiflerin performanslarının değerlendirilmesidir. Kılavuzda belirlenmiş basamaklara göre gerçekleştirilmiş uygulamaların, resif yerleştirimi sonrası yürütülecek izleme çalışmaları ile belirlenen amaca ulaşıp, ulaşılmadığı değerlendirilmelidir. Ne yazık ki ülkemizde bu konuda yapılan çalışmalar maddi imkansızlıklar ve yetişmiş eleman sayısının sınırlı olması nedeniyle oldukça azdır.

Bu konuda ileri gelen Japonya ve Amerika gibi ülkelerde avcılık yöntemleri veya sualtı görsel sayım teknikleri ile yapılan sürekli gözlemler ve değerlendirmeler ile çalışmaların performansı izlenmekte, değişimler ve gelişmeler aralıksız olarak takip edilmektedir. İtalya (Bombace, 1989) gibi yapay resifleri denizin ekolojik dengesini korumak, kıyı alanlarındaki deniz çayırılarının varlığını sürdürebilmek için kullanan ülkelerde değerlendirme aşaması aynı zamanda sonraki çalışmalara altyapı oluşturması açısından üzerinde önemle durulan bir konudur.

Özellikle, balıkçılık idaresine yönelik yapay resif uygulamalarında verimliliğinin ve etkinliğinin belirlenmesinde, etrafında toplanan balık kompozisyonunun ve balıkların günlük, mevsimlik ve uzun süreli değişimlerinin tespiti önemlidir.

Bu çalışmanın amacı, resiflerdeki balık türlerini tespit etmek, belirlenen türlerin resiflerdeki ikamet durumlarını, resife karşı konumlanmalarını belirlemektir.

YÖNTEM

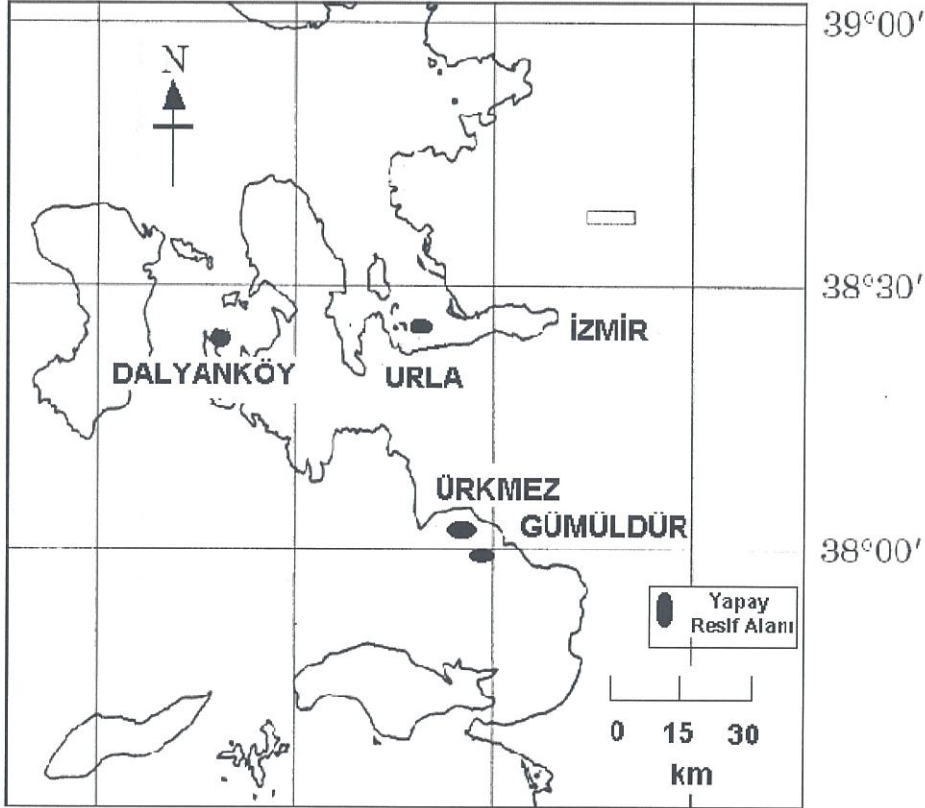
Resif alanları ve resiflerin özellikleri

Gözlemler 4 farklı yapay resif alanında gerçekleştirilmiştir. (Şekil 1 ve 2) Bunlardan Hekim Adası resifleri, 1992 yılında Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi tarafından deneme amaçlı olarak yerleştirilmiştir. 9 ve 18 metrede, herbiri 4+1 piramit şekilli 3 kümeden oluşan 2 grup vardır. 9 metredeki kümeler deniz

çayırları üzerine, 18 metre kümeleri ise çamur zemine yerleştirildi. Herbiri 1 m³ olan içi boş küp şeklindeki bloklardan oluşan bu yapay resif gruplarının toplam hacmi 30 m³'tür. (Lök ve diğ., 2002)

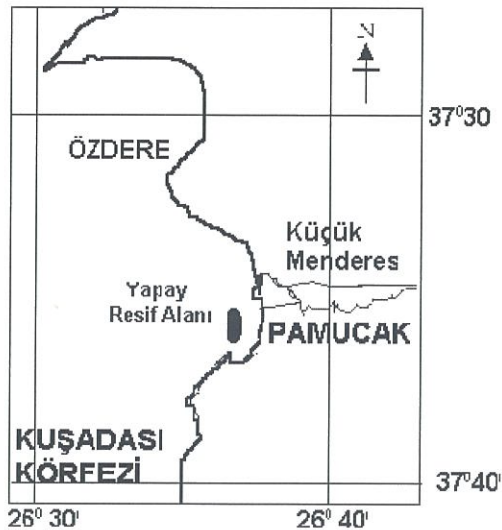
1995 yılında yerleştirilen Dalyanköy yapay resifleri, ikisi kübik ve diğer ikisi artı şekilli 4 kümeden oluşmaktadır. 19-21 metre arası derinlikte bulunan bu kümelerin birbirlerine uzaklıkları 500 metredir ve herbir küme 25 bloktan oluşur. Toplam hacim 100 m³'tür. Zemin tamamen deniz çayırları ile kaplıdır.

Gümüldür ve Ürkmez kıyılarındaki yapay resif projesi Eylül - Ekim 1998 'de gerçekleştirilmiştir. Herbiri 20adet beton bloktan oluşan 11'er küme, Gümüldür ve Ürkmez kıyılarına paralel şekilde 16 - 22 metre derinlikler arasında birbirinden 150 – 200 metre mesafede yerleştirilmiştir.



Şekil 1. Urla Hekim Adası, Çeşme Dalyanköy ve Gümüldür- Ürkmez yapay resif alanları

Pamucak yapay resifleri 2002 yılının Eylül ayında yerleştirildi. Herbiri 1,7 m³'lük 146 bloktan oluşan küme çamur zemin üzerindedir ve derinliği 16 metredir.



Şekil 2. Pamucak Yapay Resif Alanı

Çalışmanın yürütüldüğü yapay resif gruplarına ait bazı teknik özellikler Tablo 1' de verilmiştir.

Tablo 1. Yapay Resif Gruplarının Bazı Özellikleri

Yer	Derinlik (m)	Yaşı	Toplam Hacim (m ³)	Zemin
Hekim Adası	9 - 18	12	30	Deniz çayırı - Çamur
Dalyanköy	20	9	100	Deniz çayırı
Gümüldür Ürkmez	16 - 22	6	630	Deniz çayırı - Çamur
Pamucak	18	2	800	Çamur

Örnekleme yöntemi

Gözlemler aletli dalış ile sualtı görsel sayım teknikleri kullanılarak yapıldı. Yapay habitatların üzerinde ve etrafında bulunan türlerin tespitinde ortam koşullarına göre farklı görsel sayım yöntemleri kullanılmaktadır (Bortone ve diğ. 1992). Harmelin ve diğ., (1985)'nin de önerdiği gibi ilk olarak kümenin üstünde ve etrafında hızlı hareket eden türler gözlemci balıkadam tarafından tespit edilerek kaydedildi. Resif etrafında atılan ilk turun ardından, resifin yakın çevresinde ve blokların arasında dolaşan ve daha az hareketli olan türlerin kayıtları alındı. Resif bloklarının arasında ve altına saklanan türlerde son aşamada belirlenmeye çalışıldı. Gözlenen türler sualtı fotoğraf ve video çekimleri ile arşivlendi. Bu tip görsel kayıtlar aynı zamanda sualtında tanınamayan bireylerin türlerinin belirlenmesi içinde kullanıldı.

Hekim Adası gözlemlerinde dalıcı önce 9 metredeki yapay resif kümelerinde, daha sonrada 18 metredeki yapay resif kümelerinde görsel sayım yaptı. Örnekleme resiflerin yerleştirildiği 1992 yılı boyunca ve 2000-2001 yıllarında yapıldı. Yıl boyunca aylık olarak gündüz saatlerinde yapılan bu örnekleme yanısıra, 1 gece örnekleme elde edilen kayıtlarda kullanıldı.

Dalyanköy yapay resiflerinde, 4 küme tek bir dalışta gözlemlendi. Dalıcı bir kümeyi gözleyerek kayıt aldıktan sonra diğer kümeye yüzerek oradaki örnekleme geçti ve 4 kümede tamamlanincaya kadar devam etti. 2002 yılından itibaren aylık devam eden gözlemler içinde 3 gece örnekleme ait verilerde değerlendirildi.

Resif kümeleri arası mesafenin uzak olması nedeniyle Gümüldür – Ürkmez de örnekleme her küme için ayrı dalışta gerçekleştirildi. Her örnekleme koordinatları önceden belirlenmiş 11 kümeden rasgele 3 tanesi seçilerek örnekleme yapılmıştır. 2003 yılından itibaren aylık yapılan gözlemlerin yanısıra 6 defa gece örnekleme de gerçekleştirildi.

Pamucak yapay resifleri yerleştirildikten sonra sadece 3 defa gündüz gözlemi yapılabilmektedir. Bu gözlemler resif kümesinin yerleştirilmesinden hemen sonra, 2003 Eylül ve 2004 Eylül aylarında gerçekleştirildi.

BULGULAR

Çalışmanın yürütüldüğü 5 farklı yapay resif bölgesinde toplam 26 familyaya ait 64 tür balık kaydedilmiştir. Bunun yanında 3 familyaya ait 3 tür kafadanbacaklı ve 2 familyaya ait 2 tür eklem bacaklı tespit edilmiştir. Labridae 14 tür ile en baskın familyadır. Sparidae familyası 13 tür ile temsil edilmektedir. Bunları 6 tür ile Serranidae familyası takip etmektedir. Toplam 64 tür balığın 29 tanesi ekonomik değere sahiptir. (Tablo 2)

Tablo 2. Yapay Resif Bölgelerinde Gözlenen Familya ve Türleri Ait Liste

TÜRLER	HEKİM ADASI	DALYANKÖY	GÜMÜLDÜR ÜRKMEZ	PAMUCAK
Torpedinidae				
<i>Torpedo.sp.</i>				X
Dasyatidae				
<i>Gymnura altavela</i>				X
Muraenidae				
<i>Muraena helena</i>		X	X	

TÜRLER	HEKİM ADASI	DALYANKÖY	GÜMÜLDÜR ÜRKMEZ	PAMUCAK
Congridae				
<i>Conger conger</i>	X		X	X
Serranidae				
<i>Serranus hepatus</i>	X			
<i>Serranus cabrilla</i>	X	X	X	X
<i>Serranus scriba</i>	X	X	X	
<i>Dicentrarchus labrax*</i>	X			
<i>Epinephelus costae*</i>	X		X	
<i>Epinephelus marginatus*</i>			X	X
Apogonidae				
<i>Apogon imberbis</i>			X	
Carangidae				
<i>Lichia amia*</i>			X	
<i>Seriola dumerili*</i>	X		X	X
Scianidae				
<i>Sciaena umbra*</i>	X	X	X	
Mullidae				
<i>Mullus barbatus*</i>	X		X	X
<i>Mullus surmelatus*</i>		X	X	X
Sparidae				
<i>Sparus aurata*</i>	X		X	
<i>Pagrus pagrus*</i>			X	
<i>Boops boops*</i>	X	X	X	X
<i>Dentex dentex*</i>		X	X	X
<i>Diplodus annularis*</i>	X	X	X	X
<i>Diplodus sargus*</i>	X	X	X	
<i>Diplodus vulgaris*</i>	X	X	X	X
<i>Lithognathus mormyrus*</i>	X	X	X	X
<i>Oblada melanura*</i>	X	X	X	
<i>Pagellus acarne*</i>				X
<i>Diplodus puntazzo*</i>	X	X	X	
<i>Sarpa salpa*</i>	X		X	
<i>Spondyllosoma cantharus*</i>	X	X	X	
Sphyraenidae				
<i>Sphyraena sphyraena*</i>			X	
Centracanthidae				
<i>Spicara maena maena*</i>	X	X	X	
<i>Spicara smaris*</i>	X	X	X	X
Pomacentridae				
<i>Chromis chromis</i>	X	X	X	X
Labridae				
<i>Labrus bergylta</i>		X	X	
<i>Labrus merula</i>	X	X	X	
<i>Labrus viridis</i>		X	X	
<i>Coris julis</i>	X	X	X	

TÜRLER	HEKİM ADASI	DALYANKÖY	GÜMÜLDÜR ÜRKMEZ	PAMUCAK
<i>Ctenolabrus rupestris</i>		X	X	
<i>Symphodus rostratus</i>	X	X	X	
<i>Symphodus cinereus</i>			X	
<i>Symphodus mediterraneus</i>		X	X	X
<i>Symphodus melanocercus</i>	X	X	X	
<i>Symphodus ocellatus</i>	X	X	X	
<i>Symphodus roissali</i>	X			
<i>Symphodus tinca</i>	X	X	X	X
<i>Thalassoma pavo</i>			X	
<i>Symphodus dodoleini</i>	X	X	X	
Scaridae				
<i>Spariosoma cretense*</i>		X	X	
Trachinidae				
<i>Trachinus radiatus</i>	X			
Siganidae				
<i>Siganus luridus</i>			X	
Gobiidae				
<i>Gobius niger</i>	X			X
Blennidae				
<i>Parablennius rouxi</i>	X	X	X	
<i>Parablennius gattorugine</i>	X	X	X	
Tripterygiidae				
<i>T. melanurus</i>	X			
<i>T. tripteronotus</i>		X	X	
<i>T. delaisi</i>		X	X	
Mugilidae				
<i>Mugil cephalus*</i>	X			
Atherinidae				
<i>Atherina boyeri</i>	X		X	
Scorpaenidae				
<i>Scorpaena porcus*</i>		X	X	
<i>Scorpaena scrofa*</i>	X	X	X	
<i>Scorpaena notata</i>			X	
Triglidae				
<i>Trigla lucerna*</i>	X			
Balistidae				
<i>Balistes carolinensis</i>			X	
Monacanthidae				
<i>Stephanolepis diaspros</i>			X	
Octopodidae				
<i>Octopus vulgaris*</i>	X	X	X	
Loliginidae				
<i>Loligo vulgaris*</i>	X	X		
Sepiidae				
<i>Sepia officinalis*</i>	X	X		

TÜRLER	HEKİM ADASI	DALYANKÖY	GÜMÜLDÜR ÜRKMEZ	PAMUCAK
Palinuridae				
Palinurus vulgaris*			X	
Scyllaridae				
Scyllarides sp.*			X	

* = ekonomik tür

Grove ve diğ. (1991), yapay resif etrafındaki balıkları resif çevresinde bulunma konumlarına göre 3 tip olarak sınıflandırmıştır. Buna göre Tip A resif ile bire bir temas halinde olan, resif boşluklarında, oyuklarında veya köşelerinde gözlenen türlerdir. Örneğin; *Scorpaena scrofa*, *Parablennius rouxi*. Resifle fiziksel temas sağlamadan, ancak resifin yakın çevresinde ve bloklar arasında dolaşan türlerde Tip B olarak adlandırılmıştır. Örneğin; *Diplodus annularis*, *Labrus viridis*, *Spicara maena*. Son olarak, resifin üstünde, orta suda dolaşan ve resif ile mesafeli olan türler Tip C'yi oluşturur. Örneğin; *Boops boops*, *Atherina boyeri* gibi.

Bunun dışında bir başka sınıflandırmada Bohnsack ve diğ. (1991)'e aittir. Bu konuda Bohnsack ve diğ. yaptıkları sınıflandırmada balıkları resifte bulunma oranlarına göre yerli, ziyaretçi ve geçici türler olarak ayırmışlardır. Bu sınıflandırmaya göre resif sisteminde sıkça görülen türler yerli, başka bir ortamdan gelmiş, belli bir periyot veya kısa bir süre için resif sisteminde tespit edilen türler ziyaretçi ve nadiren görülen, muhtemelen yer değiştirme veya göç sırasında resiflerde çok kısa bir süre için bulunan türlere de geçici tür denilmektedir. Yaptığımız sınıflandırmada % 70 - 100 arası bulunma değerine sahip türler yerli, % 40 - 70 arası bulunma değerine sahip olanlar geçici ve % 40' dan daha az bulunma değerine sahip türlerde ziyaretçi olarak nitelendirilmiştir. Gözlenen tüm türlerin Hekim Adası, Dalyanköy ve Gümüldür - Ürkmez

Yapay resiflerindeki konumları ve bulunma oranlarına ait sınıflandırma Tablo 3' de verilmiştir. Pamucak yapay resiflerinde yeterli gözlem kaydı alınmadığından böyle bir sınıflandırma henüz yapılamamaktadır.

Tablo 3' de ayrıca tüm türlerin beslenme rejimleri de belirtilmiştir. Buna göre, 64 balık türünün 51 tanesinin karnivor (% 82), 8 tanesinin omnivor (% 13) ve 3 tanesinin herbivor (% 5) olduğu tespit edilmiştir. Konumlanma açısından 41 türün (% 65) Tip B, 15 türün (% 24) Tip A ve 8 türün (% 11) Tip C davranışı gösterdiği görülmüştür.

Hekim Adası yapay resiflerinde 17 familyaya ait 39 tür balık ile 3 familyadan birer tür kafadanbacaklı kaydedilmiştir. Balık türlerinden 28 inin geçici (% 71,8), 4 ünün ziyaretçi (10,3) ve 7 tanesi yerli (% 17,9) olarak sınıflandırıldı. (Tablo 3)

Dalyanköy yapay resiflerinde kaydedilen 12 familya ve 36 balık türünden 12 tanesi geçici (%33,3), 10 tanesi ziyaretçi (% 27,8) ve 14 tanesinde yerli (% 38,9) sınıfına girmektedir. Balık türlerinin yanında 3 familyadan 1'er tür ile temsil edilen tür kafadanbacaklıların tamamı (*Octopus vulgaris*, *Loligo vulgaris* ve *Sepia officinalis*) geçici tür özelliği göstermektedir. (Tablo 3)

20 familyaya ait 53 balık türünün tespit edildiği Gümüldür Ürkmez yapay resiflerinde, geçici sınıfını 32 tür (% 60,2), ziyaretçi (%19,9) ve yerli (%19,9) tür sınıflarını 11'er tür oluşturmaktadır. Bunlarla birlikte, aynı bölgede kaydedilen 1 familyaya ait 1 tür kafadanbacaklı (*Octopus vulgaris*) ve 2 familyaya ait 2 tür eklembacaklı (*Palinurus vulgaris* ve *Scyllaris sp.*) geçici tür olarak sınıflandırılmıştır. (Tablo 3)

Pamucak yapay resiflerinde tespit edilen balık türleri 11 familya ve 19 tür balık ile temsil edilmektedir. Bu yapay resif alanında balık türlerinin ikamet durumunun tespiti için yeterli örnekleme henüz yapılamadığından, herhangi bir sınıflandırmaya gidilmemiştir.

Türler	Beslenme Rejimi	Yaşam Bölgesi (Tip)	Hekim Adası İkamet Durumu	Dalyanköy İkamet Durumu	Gümüldür Ürkmez İkamet Durumu
Torpedinidae					
Torpedo.sp.	Karnivor	B			
Dasyatidae					
Gymnura altavela	Karnivor	B			

Türler	Beslenme Rejimi	Yaşam Bölgesi (Tip)	Hekim Adası İkamet Durumu	Dalyanköy İkamet Durumu	Gümüldür Ürkmez İkamet Durumu
Muraenidae					
Muraena helena	Karnivor	A		GEÇİCİ	GEÇİCİ
Congridae					
Conger conger	Karnivor	A	GEÇİCİ	GEÇİCİ	ZİYARETÇİ
Serranidae					
Serranus hepatus	Karnivor	B	GEÇİCİ		
Serranus cabrilla	Karnivor	B	YERLİ	YERLİ	ZİYARETÇİ
Serranus scriba	Karnivor	A	YERLİ	YERLİ	YERLİ
Dicentrarchus labrax	Karnivor	C	GEÇİCİ		
Epinephelus costae	Karnivor	A	GEÇİCİ		ZİYARETÇİ
Epinephelus marginatus	Karnivor	A			GEÇİCİ
Apogonidae					
Apogon imberbis	Karnivor	A			ZİYARETÇİ
Carangidae					
Lichia amia	Karnivor	C			GEÇİCİ
Seriola dumerili	Karnivor	C	GEÇİCİ		GEÇİCİ
Scianidae					
Sciaena umbra	Karnivor	C	GEÇİCİ	GEÇİCİ	ZİYARETÇİ
Mullidae					
Mullus barbatus	Karnivor	B	ZİYARETÇİ		GEÇİCİ
Mullus surmelatus	Karnivor	B		ZİYARETÇİ	GEÇİCİ
Sparidae					
Sparus aurata	Karnivor	B	GEÇİCİ		GEÇİCİ
Pagrus pagrus	Karnivor	B			GEÇİCİ
Boops boops	Omnivor	C	GEÇİCİ	ZİYARETÇİ	ZİYARETÇİ
Dentex dentex	Karnivor	B		ZİYARETÇİ	ZİYARETÇİ
Diplodus annularis	Karnivor	B	YERLİ	YERLİ	YERLİ
Diplodus sargus	Karnivor	B	GEÇİCİ	GEÇİCİ	GEÇİCİ
Diplodus vulgaris	Karnivor	B	YERLİ	YERLİ	YERLİ
Lithognathus mormyrus	Karnivor	B	GEÇİCİ	GEÇİCİ	GEÇİCİ
Oblada melanura	Omnivor	B	GEÇİCİ	GEÇİCİ	ZİYARETÇİ
Pagellus acarne	Omnivor	B			
Diplodus puntazzo	Omnivor	B	GEÇİCİ	ZİYARETÇİ	GEÇİCİ
Sarpa salpa	Herbivor	B	GEÇİCİ		GEÇİCİ
Spondyliosoma cantharus	Omnivor	B	GEÇİCİ	ZİYARETÇİ	GEÇİCİ
Sphyraenidae					
Sphyraena sphyraena	Karnivor	C			GEÇİCİ
Centracanthidae					
Spicara maena maena	Karnivor	B	GEÇİCİ	YERLİ	GEÇİCİ
Spicara smaris	Karnivor	B	ZİYARETÇİ	ZİYARETÇİ	GEÇİCİ
Pomacentridae					
Chromis chromis	Karnivor	B	YERLİ	YERLİ	YERLİ
Labridae					
Labrus bergylta	Karnivor	B		GEÇİCİ	GEÇİCİ
Labrus merula	Karnivor	B	GEÇİCİ	YERLİ	YERLİ
Labrus viridis	Karnivor	B		YERLİ	GEÇİCİ

Türler	Beslenme Rejimi	Yaşam Bölgesi (Tip)	Hekim Adası İkamet Durumu	Dalyanköy İkamet Durumu	Gümüldür Ürkmez İkamet Durumu
<i>Coris julis</i>	Karnivor	B	YERLİ	YERLİ	ZİYARETÇİ
<i>Ctenolabrus rupestris</i>	Karnivor	B		GEÇİCİ	GEÇİCİ
<i>Symphodus rostratus</i>	Karnivor	B	GEÇİCİ	YERLİ	GEÇİCİ
<i>Symphodus mediterraneus</i>	Karnivor	B		YERLİ	ZİYARETÇİ
<i>Symphodus melanocercus</i>	Karnivor	B	ZİYARETÇİ	YERLİ	ZİYARETÇİ
<i>Symphodus cinereus</i>	Karnivor	B			GEÇİCİ
<i>Symphodus ocellatus</i>	Karnivor	B	GEÇİCİ	ZİYARETÇİ	GEÇİCİ
<i>Symphodus roissali</i>	Karnivor	B	GEÇİCİ		
<i>Symphodus tinca</i>	Karnivor	B	YERLİ	YERLİ	YERLİ
<i>Thalassoma pavo</i>	Karnivor	B			YERLİ
<i>Symphodus doderleini</i>	Karnivor	B	GEÇİCİ	YERLİ	YERLİ
Scaridae					
<i>Spariosoma cretense</i>	Omnivor	B		ZİYARETÇİ	GEÇİCİ
Trachinidae					
<i>Trachinus radiatus</i>	Karnivor	B	GEÇİCİ		
Siganidae					
<i>Siganus luridus</i>	Herbivor	B			GEÇİCİ
Gobiidae					
<i>Gobius niger</i>	Karnivor	A	GEÇİCİ		
Blennidae					
<i>Parablennius rouxi</i>	Herbivor	A	GEÇİCİ	GEÇİCİ	YERLİ
<i>Parablennius gattorugine</i>	Omnivor	A	GEÇİCİ	GEÇİCİ	GEÇİCİ
Tripterygiidae					
<i>T. melanurus</i>	Karnivor	A	GEÇİCİ		
<i>T. tripteronotus</i>	Karnivor	A		GEÇİCİ	GEÇİCİ
<i>T. delaisi</i>	Karnivor	A		ZİYARETÇİ	GEÇİCİ
Mugilidae					
<i>Mugil cephalus</i>	Omnivor	C	GEÇİCİ		GEÇİCİ
Atherinidae					
<i>Atherina boyeri</i>	Karnivor	C	GEÇİCİ		GEÇİCİ
Scorpaenidae					
<i>Scorpaena porcus</i>	Karnivor	A		GEÇİCİ	YERLİ
<i>Scorpaena scrofa</i>	Karnivor	A	ZİYARETÇİ	ZİYARETÇİ	YERLİ
<i>Scorpaena notata</i>	Karnivor	A			GEÇİCİ
Triglidae					
<i>Trigla lucerna</i>	Karnivor	B	GEÇİCİ		
Balistidae					
<i>Balistes carolinensis</i>	Karnivor	B			GEÇİCİ
Monacanthidae					
<i>Stephanolepis diaspros</i>	Karnivor	B			GEÇİCİ
Octopodidae					
<i>Octopus vulgaris</i>	Karnivor	B	ZİYARETÇİ	GEÇİCİ	GEÇİCİ
Loliginidae					
<i>Loligo vulgaris</i>	Karnivor	B	GEÇİCİ	GEÇİCİ	
Sepiidae					
<i>Sepia officinalis</i>	Karnivor	B	GEÇİCİ	GEÇİCİ	

Türler	Beslenme Rejimi	Yaşam Bölgesi (Tip)	Hekim Adası İkamet Durumu	Dalyanköy İkamet Durumu	Gümüldür Ürkmez İkamet Durumu
Palinuridae					
Palinurus vulgaris	Karnivor	B			GEÇİCİ
Scyllaridae					
Scyllarides sp.	Karnivor	B			GEÇİCİ

Tartışma ve Sonuç

Yapay resif projelerinin en önemli aşamalarından biride değerlendirme aşamasıdır. Yapay resiflerin sualtına yerleştirilmesinden sonra oradaki değişimlerin izlenmesi gerekir. Bu sayede projenin amacına uygun çalışıp çalışmadığı, sualtı yaşamına olan etkileri, gelişim ve değişimler takip edilebilir.

Ülkemizde yapay resif projelerinin artışı karşısında bilimsel değerlendirmeler ne yazık ki geride kalmaktadır. Bu çalışma çok genel olarak resiflerde yaşayan balık türlerini tespit etmeye yönelik olmakla beraber, elde edilen sonuçlar yurtdışında ve yurtiçinde yapılmış diğer çalışmalarla paralellik göstermektedir.

Hekim adası yapay resifleri, en eski proje olması nedeniyle en uzun süre incelenen alandır. Lök (1995) Hekim adası kıyılarında, resif yerleşiminden önce ve 1 yıl sonra yaptığı gözlemler sonucunda, bölgedeki tür ve birey sayısının yaklaşık 2 kat arttığını belirtmiştir. Resif yerleşimi öncesinde 8 türün gözlemlendiği, bu sayının 1 yıl sonra 16 türe ulaştığını ifade etmiştir. Aradan geçen 10 yıl sonunda bu sayının 39 türe ulaşması, yapay resiflerin sualtı yaşamına uyumunun gitgide arttığını ve sualtı yaşamı tarafından da kabul görerek, bir habitat olarak kullanıldığını ortaya koymaktadır. Uluslararası literatürde de bu görüşü destekleyen çalışmalar vardır. Graham (1992)'a göre balık yoğunluğu resifin yaşına göre değişir. Bununla birlikte kaydedilen 39 türün 28 tanesinin geçici olmasının, resif kümelerinin kıyıya çok yakın olması dolayısıyla su sıcaklığındaki hızlı değişim ve mevsimsel göç yapan türlerin bu alanda kısa süreli yerleşimlerinden dolayı olduğu düşünülmektedir.

Dalyanköy yapay resiflerinde gözlenen balıklara ait tür sayısı 35 olarak bulunmuştur. Derinliği 20 metre civarında olan bu yapay resif grubunun kıydan uzaklığı 500 metreden fazladır. Hacmi Hekim adası yapay resiflerinden 3 kat daha fazladır. Tür sayılarının yaklaşık olmasına rağmen, Dalyanköy yapay resiflerinde birey sayısının çok daha fazla olduğu, özellikle kupez (*Boops boops*) ve izmarit (*Spicara maena maena* ve *Spicara smaris*) gibi yoğun sürü oluşturan türlerin bu bölgede uzun süre kaldıkları gözlenmiştir. Bu bölgede su sıcaklıklarının, derinlik ve kıyıya olan mesafenin fazlalığı nedeni ile çok hızlı değişim göstermemesinin yerli tür sayısının artmasında önemli bir etken olduğu düşünülmektedir.

Gümüldür - Ürkmez'de yapılan gözlemlerde 53 tür balık tespit edilmiştir. Her bir resif kümesi Dalyanköy resif kümeleri gibi 20-25 m³lük hacimlere sahiptir. Tür sayısının diğer alanlara göre daha fazla olmasının bir nedeni resif kümelerinin bazılarını çamur zeminde bazılarınında deniz çayırıları üzerinde yerleşik olmasındandır. Bu sayede her 2 biyopta yaşayan türlerde bu alanın yapay resif balık kompozisyonunu oluşturmaktadır. Ayrıca gece gözlemlerinin de çalışmada dikkate alınması sayıyı arttırmıştır. Bununla birlikte özellikle pelajik ve mevsimsel göç yapan türler bu kompozisyonda ziyaretçi olarak önemli bir sınıfa oluşturmaktadır. Henüz 6 yıllık bir geçmişe sahip olan bu kümelerin hali hazırda ortama uyum göstermekle beraber habitat olarak kabulünün devam ettiği düşünülmektedir. Bu açıdan geçecek zaman içinde balık türlerinde sayısal ve içerik olarak değişimler olacağı tahmin edilmektedir. Bu değişimlerin belirlenmesi amacıyla gözlemler devam edecektir.

Pamucak yapay resifleri, ülkemizde tamamlanmış en genç projedir ve iki yaşında olan bu yapay resif kümelerinde henüz kesin sonuçlar elde edilebilecek sayıda yeterli gözlem yapılamamıştır. Şu ana dek yapılan incelemelerde 19 balık türü tespit edilmiştir. Bu bölge Küçük Menderes'in denize döküldüğü noktaya çok yakın olduğu için besinsel olarak diğer bölgelerden çok daha zengindir. Bu nedenle 2 yıl gibi kısa bir sürede tür sayısı hızlı bir artış göstermiştir. Yine aynı nedenden ve zemin yapısının çamur olmasından dolayı diğer yapay resif alanlarında gözlenmeyen bazı vatoz türlerine bu bölgede rastlanmıştır. Gözlem yapılan yapay resif kümesi 170 m³ ile hacim olarak da diğer yapay resif kümelerinden daha büyüktür. Bohnsack ve diğ.(1991), büyük resiflerin daha büyük populasyon ve daha fazla türe sahip olduklarını belirtmiştir. Bu alanda gelişme ve değişmelerin izlenmesine devam edilecektir.

Deneme amaçlı olan Hekim Adası yapay resifleri dışında diğer tüm yapay resif projeleri yasadışı avcılığı engelleme ve küçük balıkçılığı destekleme ve geliştirme amacıyla gerçekleştirilmiştir. Yapılan tüm bu gözlemler sırasında balık türlerinin çoğunun ticari değere sahip olduğu tespit edilmiştir. Yine bu ticari türler içinde çoğununda sportif olta ve paragat avcılığı için önemli türler olduğu belirlenmiştir. Özellikle, gözlemler sırasında kaydedilen Sparidae familyası türlerinin tamamı olta ve paragat avcılığında hedef türlerdir. Örneklem amacıyla yapılan birçok arazi çalışmasında bu noktalar üzerinde küçük tekneli, olta ile avcılık yapan tatilciler ve küçük balıkçılar görülmüştür. Aynı zamanda dalışlar sırasında birçok defa yapay resif kümelerinin yakınına bırakılmış paragat ve uzatma ağı takımları tespit edilmiştir. Tüm bu çalışmaların sonunda projelerin amacına uygun çalıştığı ve yapay resiflerin sualtında yeni habitatlar yaratarak bölgedeki türler için yaşanacak ve sığınacak bir nokta haline geldiği ortaya konmuştur.

Değerlendirme aşamaları için gerekli örneklemeler bundan sonrada devam edecektir. Ancak bu çalışmaların sadece balık kompozisyonu ile sınırlı kalmaması, makro ve mikro bentos, suyun fiziko - kimyasal değişimleri ve yapay resiflerin sosyo - ekonomik etkileri üzerine de araştırmalar yapılmalıdır.

KAYNAKÇA

- Bombace, G., 1989, Artificial reefs in Mediterranean Sea, Bulletin of Marine Science, 44 (2), 1023 - 1032 p
- Bohnsack, J. A., Johnson, D. L., Ambrose, R. F., 1991, Ecology of Artificial Reef Habitats and Fishes. In Artificial Habitats For Marine And Freshwater Fisheries Seaman, W.Jr., Sprague, L. M. (Eds) , p.p. 61-107
- Bortone, S. A., Tassell, van J., Brito, A., Bundrick, C. M., 1992, Visual census as a means to estimate standing biomass, length and growth in fishes. Proceedings of th American academy of underwater Sciences, Diving for Science, 12: 13 – 21
- Graham, R. J., 1992 Visually estimating fish density at artificial structures in Lak Anna, Virginia. North American Journal of Fisheries Management, 12. 204 - 212
- Grove, R. S., Sonu, C. J., Nakamura, M., 1991, Design and Engineering of Manufactured Habitats for Fisheries Enhancement. In Artificial Habitats For Marine And Freshwater Fisheries, Seaman, W. J. , Sprague, L. M. (Edr.), pp; 109 - 151
- Harmelin-Vivien, M. L., Harmelin, J.G., Chauvet, C., Duval, C., Galzin, R., Lejeune, P., Barnabé, G., Blanc, F., Chevalier, R., Duclerc, J., Lasserre, G., 1995, Evaluation Visuelle Des Peuplements Et Populations De Poissons: Methodes Et Problemes, Rev. Ecol. (Teme Vie), 40, p.p. 467-539
- Lök, A., Metin, C., Ulaş, A., Düzbastılar, F. O., Tokaç, A., 2002, Artificial reefs in Turkey. - ICES Journal of Marine Science, 59 : S192 – S195
- Lök, A., 1995, Yapay Resiflerin Uygulanabilirliği Üzerine Bir Araştırma, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İzmir. 55 sayfa

EKOSİSTEMLERİN İSTİLASI; GLOBALLEŞEN TÜRLER

Baki Yokeş

Boğaziçi Üniversitesi Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü

bakiyokes@turk.net

ÖZET: Artan insan aktiviteleri ekosistemler arasında türlerin taşınmasına neden olmaktadır. Yabancı türlerin ekosistem içerisinde dominant hale gelmesi ve ekosistemi olumsuz etkilemesi sık karşılaşılan bir durumdur. Girdikleri ekosistem içerisinde olağan dışı bir çoğalma ve yayılma eğilimi gösterdikleri için "İstilacı tür" olarak tanımlanan türlerin bu özelliklerinin nereden kaynaklandığı henüz netlik kazanmamakla birlikte, genetik ve çevresel faktörlerin rol oynadığı düşünülmektedir. Her yabancı türün istilacı olmadığı gibi, bazı ekosistemlerin de yabancı türlere karşı daha dirençli oldukları görülmektedir. Ekosistemin biyolojik çeşitliliği, rekabetin artması ve kaynakların sonuna kadar tüketilmesi nedeniyle yeni gelen türlerin ekosistem içerisinde barınabilmelerini zorlaştırmaktadır. Bunun yanısıra insan kaynaklı çevre tahribatı ve kirliliği yerel türleri zayıflatarak, fırsatçı yabancıların ekosistemde hakim konuma gelmelerine yol açabilmektedir. Akdeniz hem ticari ve turistik denizyolları üzerinde bulunması, hem de Süveyş kanalı ile doğrudan Hint Okyanusuna bağlı olması nedeniyle yabancı türlere açık bir konumdur. Bugüne kadar 350'nin üzerinde yabancı tür tespit edilen Akdeniz ekosistemi üzerindeki istilacı tür tehditi her geçen gün artmaktadır.

GİRİŞ

Gerek karasal, gerekse denizel ekosistemlerin yabancı türler tarafından istila edilmesi eski zamanlardan beri bilinen bir durumdur. Ancak son yüzyıl içerisinde ekosistemler arası artan insan faaliyetleri sonucunda istilacı türlerin sayısında ve istila oranında çok büyük bir artış görülmektedir [1]. Denizel ekosistemler arasında türlerin taşınmasında en önemli vektör yük gemilerinin balast sularıdır [2, 3]. Taşımacılığın gelişmesiyle artan yük kapasiteleri ekosistemler arası taşınan su miktarlarının da artmasına neden olmuştur. İstilacı türlerin yayılmasını hızlandıran diğer bir etken de akuakültürdür [4]. Ekonomik değer taşıyan türlerin bir başka ekosistemde kültürünün yapılması beraberinde bir takım epifit türlerin, patojenlerin ya da parazitlerin de ekosisteme girmesine neden olabilmektedir [5].

Yabancı türler çoğunlukla girdikleri ekosistemin biyolojik çeşitliliği üzerine yıkıcı etkilere sahiptir[6]. Yabancı tür yerel bir türü besin olarak kullanıp doğrudan tüketebilir, yerel türle aynı besini paylaşarak rekabete girebilir, ya da yaşam alanının yapısını değiştirerek ortamı yerel türler için yaşanılmaz bir hale getirebilir. Global bir biyoçeşitlilik krizine neden olan bu durum önemli ölçüde ekonomik hasara da neden olmaktadır. Yabancı tarımsal zararlıların ve patojenlerin, göl ve göletleri istila eden zebra midyelerinin ABD'ne getirdiği yıllık zararın 137 milyar dolara ulaştığı ifade edilmektedir [7]. İstilacı türlerin başarılı yayılımının nedenleri bugün hala kesin olarak anlaşılabilmemiş değildir. Zira bütün ekosistemlerin eşit ölçüde istila edilebilir özellikte olmadığı görüldüğü halde, sistemi hassas kılan faktörlerin neler olduğu açıklık kazanmamıştır[8,9]. Ortaya atılan bir hipoteze göre içerdiği tür sayısı bakımından zengin olan sistemlerin, rekabetin fazla olması ve kaynakların tamamen kullanılması nedeniyle istilaya karşı daha dirençli olduğu ileri sürülmektedir [10]. Ancak bu konuda yapılan çalışmalar kesin bir cevap ortaya koyamamıştır. Bazı çalışmalar biyoçeşitlilik tezini desteklerken [8,9] bazıları böyle bir ilişki bulamamıştır [11,12]. Ancak bu tür çalışmalarda kontrol edilemez birçok etkenin bulunması bu çalışmaların yorumlanmasında zorluklar ve sorunlar ortaya çıkarmaktadır. Diğer taraftan bazı moleküler ve genetik çalışmalar bazı istilacı türlerin yayılma başarısının değişik çevre şartlarına uyum sağlamada esnek davranmalarından çok, doğal seleksiyon karşısında diğer türlerden daha başarılı olduklarını göstermiştir [13]. Doğal seleksiyon ve genetik drift yabancı türlerin genetik yapılarını modifiye ederek çevresel şartlara karşı olan toleranslarını ve davranışlarını etkileyebilir. İstilacı türlerin yerel türlerde evrimsel değişikliklere yol açabildikleri bilinmektedir[14,15]. Yabancı türlerde, gen ekspresyonu, gen interaksyonu ve ortaya çıkabilecek yeni gen düzenlemelerinin incelenmesi yayılım başarılarının ve hızlarının nedenlerini anlamada önemli rol oynayacaktır.

Yabancı türlerin yerel türlere karşı daha baskın hale gelebilmelerini sağlayan önemli bir etken de ekosistemin insan kaynaklı çevre kirliliği ve tahribatı nedeniyle zayıf düşmesidir. Varlıklarını sürdürebilmek için özel çevresel şartlara ihtiyaç duyan yerel türler, çevresel şartların değişmesiyle, ekosistem içindeki rekabet güçlerini kaybetmektedirler. Bu durum ekosistem içerisindeki tür sayısının azalmasına, ancak çevre değişikliklerine karşı daha esnek davranabilen yerel veya yabancı türlerin olağanüstü çoğalmalarına neden olmaktadır.

AKDENİZ'DE YABANCI TÜRLER

Ticari denizyolu taşımacılığının en yoğun gerçekleştirildiği Akdeniz, içerdiği sayısız liman ve marinalar nedeniyle yabancı türlere oldukça açıktır. Bu türler balast sularının yanısıra gemi ya da teknelerin üzerine yapışarak da taşınabilmektedir. En eski denizyolu olduğu göz önüne alındığında, Akdeniz'deki birçok türün çok önceleri Akdeniz'e taşınmış olabileceğini düşündürmektedir [16]. Akdeniz'de deniz ürünleri yetiştiriciliği eskiye dayanmaktadır. Avrupalı tacirlerin uzakdoğuya yaptıkları seyahatler sonucunda bazı denizel türler kültür yetiştiriciliği amaçlı Akdeniz'e taşınmıştır. İlk okyanus ötesi transplantasyon 16. yüzyılda Japonya'dan Portekiz'e getirilen *Crassostrea angulata* (Portekiz İstridyesi) ile gerçekleştirilmiştir. 19. yüzyıldan sonra ekonomik değer taşıyan yabancı türlerin Akdeniz genelinde büyük çaplı transplantasyonları yapılmıştır [16]. Herhangi bir önlem ve sınırlama olmadan yapılan bu tür transplantasyonlar beraberinde birçok parazit ve patojenlerin de Akdeniz'e taşınmasına aracı olmuştur [5].

Akdeniz'de bugüne kadar tespit edilen yabancı türlerin sayısı 350'yi geçmiştir. Bu türlerden 85'i makrofit alg türüdür. Bunların 9 tanesi ise istilacı tür olarak belirlenmiştir [17]. Ancak Akdeniz ekolojisini gerçekten tehdit ettiği düşünülen tür "Katil Yosun" adı verilen *Caulerpa taxifolia*'dır. Tropikal bir tür olan *Caulerpa taxifolia* 10 yılı aşkın süredir Akdeniz'deki yayılımını hızlı bir şekilde sürdürmektedir. Bu yayılım yerel türler olan *Posidonia oceanica* ve *Cymodocea nodosa* gibi erişte yataklarını ortadan kaldırarak, istilaya dönüşmüş durumdadır [18]. Ancak Akdeniz'e endemik olan ve Akdeniz ekosistemi için büyük bir önem sahip olan *Posidonia oceanica* yataklarının azalması *Caulerpa* türü istilacı yosunların Akdeniz'de görülmesinden çok önceleri de bilim dünyası tarafından farkedilmiş bir durumdur [19]. Bu azalmanın doğrudan veya dolaylı olarak insan aktivitelerinin sonucunda ortaya çıktığı da bilinmektedir. Atıksuların denize verilmesi, kıyı yapılaşmaları, balık çiftliklerinin getirdiği kirlilik, dip trolü, yoğun demirleme faaliyetleri erişte tarlalarının yok olmasında en önemli etkenler olarak görülmektedir [20, 21]. Bu tür tahribatların getirdiği baskı yerel bitki türlerinin yabancı türler karşısında rekabet güçlerinin kaybolmasına neden olabilir. Bu durum *Caulerpa* türlerinin Akdeniz kıyısı boyunca neden masif fakat parçalı bir şekilde yayıldığını ve ölü ya da ölmekte olan *Posidonia* alanlarında daha başarılı bir yayılım gösterdiğini açıklamaktadır [22].

Günümüzde insan faaliyetleri sonucunda ekosistemler arası türlerinin taşınmasına karşı önlemler geliştirilmeye çalışılsa da, Akdeniz için her zaman açık kalacak olan bir kapı da Süveyş Kanalı'dır. Süveyş Kanalı 1869 yılında açıldığı zaman, milyonlarca yıldır ayrı kalmış Akdeniz ve Kızıldeniz'in suları birbirleriyle doğrudan temas etme fırsatı bulmuştu. Bu kavuşma birbirlerinden oldukça farklılaşmış canlı türleri için yeni yayılım alanlarının ortaya çıkması anlamını taşımaktaydı. Kızıldeniz'in seviyesinin Akdeniz'e göre 1.2 metre daha yüksek olması, 165 km uzunluğa ve 14.5 m ortalama derinliğe sahip olan Süveyş Kanalı'nda Akdeniz'e doğru daimi bir akışa neden olmaktadır. Bu akışın, her ne kadar Kızıldeniz türleri için kolay bir geçişe aracı olabileceği düşünülse de, kanalın üzerinden geçtiği büyük tuz yatakları, kanal içerisindeki tuz yoğunluğunu canlılar için elverişsiz seviyelere çıkarmaktadır. Buna rağmen her yıl Kızıldeniz kökenli 5-10 türün Akdenize geçtiği kaydedilmekte. Tuz göllerinin, yüzyılı aşkın bir zamandır kanaldan geçen deniz suyuyla yıkanması, bu bölgelerdeki tuz konsantrasyonunun giderek azalmasına neden olmakta. Tuzluluk normal seviyelere yaklaştıkça daha fazla sayıda türün Kızıldeniz'den Akdeniz'e geçeceği düşünülmektedir.

Kızıldeniz gibi tropikal ve çok canlı bir denizin Akdeniz'e bağlanması, ilk başta Akdeniz'in canlılığını arttıracakını düşündürse de, bu tür geçişler yerel türler için genellikle hazin bir sonuç ortaya çıkardığı bilinmektedir. Akdeniz'e uyum sağlayan yabancı türlerin büyük bir kısmı Hint Okyanusu ve bağlı bulunan denizler içerisinde geniş bir dağılım gösteren türlerdir. Her ortama uyum sağlamada gösterdikleri başarıdan ötürü, hassas dengeler üzerine kurulu olan yeni bir ekosisteme girdiklerinde, o ekosistem içerisinde yer alan türlerden daha avantajlı bir konuma gelmektedir. Besin açısından rekabet etmekte zorlanan yerel türlerin sayıca azalması karşısında yabancı türler baskın hale gelerek hızla çoğalmaktadır. Bunun en güzel örneği, Akdeniz'deki varlığı ilk kez 2000 yılında tespit edilen Kulahtalığı'nın (*Fistularia commersonii*) iki yıl gibi kısa bir süre içerisinde İskenderun'dan Bodrum'a kadar geniş bir kıyı şeridinde sıkça görünür hale gelmesidir [23]. 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. Bugün Doğu Akdeniz'de ekonomik değeri için avlanan türlerin büyük bir çoğunluğunu Kızıldeniz kökenli türler oluşturmaktadır [24].

Akdeniz'de görülen yabancı türlere hergün bir yenisi eklense de, bugüne kadar Kızıldeniz'den Akdeniz'e geçen ve yerel türleri tamamen yok eden bir tür ile karşılaşmamıştır. Ancak bu, hiçbir zaman karşılaşmayacağı anlamına da gelmemektedir. Yabancı türlerin yerel türlerin yerini alması, farkedilemeyecek yavaşlıkta gerçekleşebilir.

Kızıldeniz göçmeni bir foraminifer olan *Amphistegina lobifera* farkedilemeyecek bir hızda habitat değişikliğine yol açan türlere iyi bir örnek olarak gösterilebilir. Türkiye kıyılarında yapılan araştırmalarda bu türe bir çok bölgede rastlanılmıştır [25, 26]. Ancak, Üç Adalar-Kalkan (Antalya) arasında kalan kıyı şeridinde dünyanın hiçbir yerinde rastlanmayan yoğunluklarda bulunması, bu bölgenin diğer kıyılarımızdan farklı bir takım özelliklere sahip olduğunu göstermektedir [27, 28]. Söz konusu bölgede popülasyon o kadar büyüktür ki, kavkılar esasen kaya olan zeminin üzerini kaplayarak, büyük kumluk alanların oluşmasına neden olmakta, *Halophila stipulacea* ve *Pinna nobilis* gibi kumul türlerin gelişmesine yardımcı olurken, kayalık alanların tamamen kaybolmasına yol açmaktadır. Bazı noktalarda kavkı yığınlarının zemin üzerinde oluşturduğu katman 40 cm'yi geçmektedir. Bölgenin yapısı itibariyle kıyılar kum değil kayalık alanlar ya da küçük çakıllıklardan oluşmuştur. Ancak bölge dahilinde aşırı miktarda üreyen foraminiferlerin dalgalar aracılığıyla kıyılara taşınması, çakıllık zemine sahip küçük koyların kumsal haline gelmesine ve kıyı yapısının da değişmesine neden olmaktadır.

Gerek Süveyş Kanalı'na yakın olması, gerekse yoğun denizyolu taşımacılığı nedeniyle kıyılarımız yabancı türlerin tehditi altındadır. Özellikle ekosistemin ağır tahribata uğradığı ve kirliliğin yoğun olduğu Marmara ve Karadeniz diğer kıyılarımıza nazaran daha hassas bir konumdadır. Güney kıyılarımızdaki yoğun turistik faaliyetlerin yerel türler üzerindeki baskısı ekosistemin zayıflamasına neden olarak, istilacı türler için ekosisteme giriş kapıları açmaktadır. Bugüne kadar kıyılarımızda birçok yabancı tür tespit edilmiştir, ve şüphesiz ki, hergeçen gün bunlara yenileri de eklenecektir [29-32]. Ekosistemi koruyabildiğimiz sürece, istilacı türlerin kıyılarımıza gelmelerini durduramamak da yayılmalarını engellemek mümkün olabilecektir.

KAYNAKLAR

1. Ruiz, G.M., Carlton, J.T., Grosholtz, E.D., Hines, A.H., 1997. Global invasions of marine and euarine habitats by non-indigenous species: mechanisms, extent and consequences. *American Zoologist* 37: 621-632.
2. Ruiz, G.M., Rawlings, T.K., Dobbs, F.C., Drake, L.A., Mullady, T., Huq, A., Colwell, R.R., 2000b. Global spread of microorganisms by ships. Ballast water discharged from vessels harbours: a cocktail of potential pathogens. *Nature* 408, 49.
3. Gollasch, S., Rosenthal, H., Botnen, H., Hamer, J., Laing, I., Lepp_akoski, E., Macdonald, E., Minchin, D., Nauke, M., Olenin, S., Utting, S., Voigt, M., Wallentinus, I., 2000. Fluctuations of zooplankton taxa in ballast water during short-term and long-term ocean-going voyages. *International Review on Hydrobiology*. 85, 597-608.
4. Carlton, J.T., Geller, J.B., 1993. Ecological roulette: the global transport and invasion of nonindigenous marine organisms. *Science* 261, 78-82.
5. Ribera, M.A., Boudouresque, C.F., 1995. Introduced marine plants, with special reference to macroalgae: mechanism and impact. *Progress in Phycological Research*. 11, 187-268.
6. Lodge, D.M. (1993) Biological invasions: lessons for ecology. *Trends in Ecology & Evolution* 8 (4) 133-137.
7. Pimentel D, Lach L, Zuniga R, Morrison D, 2000. Environmental and economic costs of nonindigenous species in the United States. *Bioscience* 50 (1): 53-65.
8. Usher MB, Kruger FJ, Macdonald IAW, Loope LL, Brockie RE, 1988. The Ecology Of Biological Invasions Into Nature Reserves - An Introduction, *Biological Conservation* 44 (1-2): 1-8.
9. Cohen AN, Carlton JT. 1988. Accelerating invasion rate in a highly invaded estuary, *Science* 279 (5350): 555-558.
10. Case T.J., 1990. Invasion Resistance Arises in Strongly Interacting Species-Rich Model Competition Communities, *Proceedings Of The National Academy of Sciences of The United States of America* 87 (24): 9610-9614.
11. Planty-Tabacchi AM, Tabacchi E, Naiman RJ, Deferrari C, Decamps H., 1996. Invasibility of species rich communities in riparian zones. *Conservation Biology* 10 (2): 598-607.
12. Wisser SK, Allen RB, Clinton PW, Platt KH, 1996. Community structure and forest invasion by an exotic herb over 23 years. *Ecology* 79 (6): 2071-2081.
13. Lee, CE, 2002. Evolutionary genetics of invasive species. *Trends in Ecology and Evolution*. Vol. 17(8): 386-391.
14. Filchak KE, Roethele JB, Feder JL, 2000. Natural selection and sympatric divergence in the apple maggot *Rhagoletis pomonella*. *Nature* 407 (6805): 739-742.
15. Carroll SP, Dingle H, Famula TR, Fox CW. 2001. Genetic architecture of adaptive differentiation in evolving host races of the soapberry bug, *Jadera haematoloma*. *Genetica* 112: 257-272 NOV 2001.

16. Zibrowius, H. 1992. Ongoing modification of the Mediterranean marine fauna and flora by the establishment of exotic species. *Mésogée* 51:83-107.
17. Boudouresque, C.F., Verlaque, M. (2002) Biological pollution in the Mediterranean Sea: invasive versus introduced macrophytes. *Marine Pollution Bulletin* 44, 32-38.
18. de Villèle, X., Verlaque, M. (1995) Changes and degradation in a *Posidonia oceanica* bed invaded by the introduced tropical alga *Caulerpa taxifolia* in the North Western Mediterranean. *Botanica Marina* 38, 79-87.
19. Peres, J.M., Picard, J., 1975. Causes de la rarefaction et de la disparition des herbiers de *Posidonia oceanica* sur les cotes francaises de la Mediterranee. *Aquat. Bot.* 1, 133-139.
20. Pergent, G., Mendez, S., Pergent-Martini, C., Pasqualini, V., 1999. Preliminary data on the impact of fish farming facilities on *Posidonia oceanica* meadows in the Mediterranean. *Oceanologica Acta* 22, 95-107.
21. Sanchez-Jerez, P., Ramos Espla, A.A., 1996. Detection of environmental impacts by bottom trawling on *Posidonia oceanica* (L.) Delile meadows: sensitivity of fish and macroinvertebrate communities. *J. Aquat. Ecosyst. Health* 5, 239-253.
22. Chisholm, J.R.M., Fernex, F., Mathieu, D., Jaubert, J.M., 1995. Links between sediment pollution and *Caulerpa taxifolia* proliferation. *Rapp. Comm. Int. Mer. Medit.* 34, 24.
23. Golani, D., 2000. First record of the Bluespotted Cornetfish from the Mediterranean Sea. *Journal of Fish Biology*, 56:1545-1547.
24. Golani, D. (2002) Lessepsian fish migration-characterization and impact on the eastern mediterranean. *Proceedings of Workshop on Lessepsian Migration*, 20-21 July, 2002, Gökçeada, Türkiye: 1-9.
25. Avşar, N. (1997) Foraminifera of the Eastern Mediterranean coastline. *Yerbilimleri*, 31: 67-81.
26. Meriç, E., Avşar, N. (2001) Benthic foraminiferal fauna of Gökçeada Island (Northern Aegean Sea) and its local variations. *Acta Adriatica*, 42(1): 125-150.
27. Meriç, E., Avşar, N., Bergin, F., Yokeş, B. (2002) The proliferation of *Amphistegina* (Lessepsian migrants) population at Three-Islands (Üçadalar, Antalya) a new observation from the Turkish Mediterranean Coast. *Proceedings of Workshop on Lessepsian Migration*, 20-21 July, 2002, Gökçeada, Türkiye: 27-34.
28. Yokeş, M.B., Meriç, E. "Expanded populations of *Amphistegina lobifera* from the southwestern coast of Turkey," Fourth International Congress "Environmental Micropaleontology, Microbiology and Meiobenthology", EMMM 2004, 13-18 Eylül, 2004, Isparta, Türkiye.
29. Zaitsev, Y., Öztürk, B.,(Edt.) Exotic species in the Aegean, Marmara, Black, Azov and Caspian Seas. Türk Deniz Araştırmaları Vakfı, İstanbul, 2001, 267sayfa.
30. Öztürk, B., Başusta, N., (Edt.) Workshop on Lessepsian Migration Proceedings. Türk Deniz Araştırmaları Vakfı, İstanbul, 2002.
31. Yokeş, M.B., Rudman, B. "Lessepsian Opisthobranch from Southwestern Coast of Turkey; Five New records for mediterranean," 37th CIESM Congress, 7-11 Temmuz, Barselona, İspanya, 2004.
32. Yokeş, M.B., Galil, B.S. "New Records of Alien Decapods from Southwestern Coast of Turkey," 37th CIESM Congress, 7-11 Temmuz, Barselona, İspanya, 2004.

ÇARDAK DALYANI MAKROBENTİK FAUNASI ÜZERİNE BİR ÖN ARAŞTIRMA

Mustafa ALPASLAN, Murat SOYUTÜRK, Aytaç ALTIN

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Çanakkale, Türkiye

Özet: Bu çalışmada, Çardak Dalyanı'nın (Marmara Denizi, Türkiye) bentik bölgesi ele alınmış ve makrobentik hayvansal organizmalar incelenmiştir. Yumuşakçalardan (Mollusca) 17, Derisidikenlilerden (Echinodermata) 1 ve Eklembacaklılardan (Arthropoda) 1 takson olmak üzere toplam 19 takson tür tayin edilmiştir.

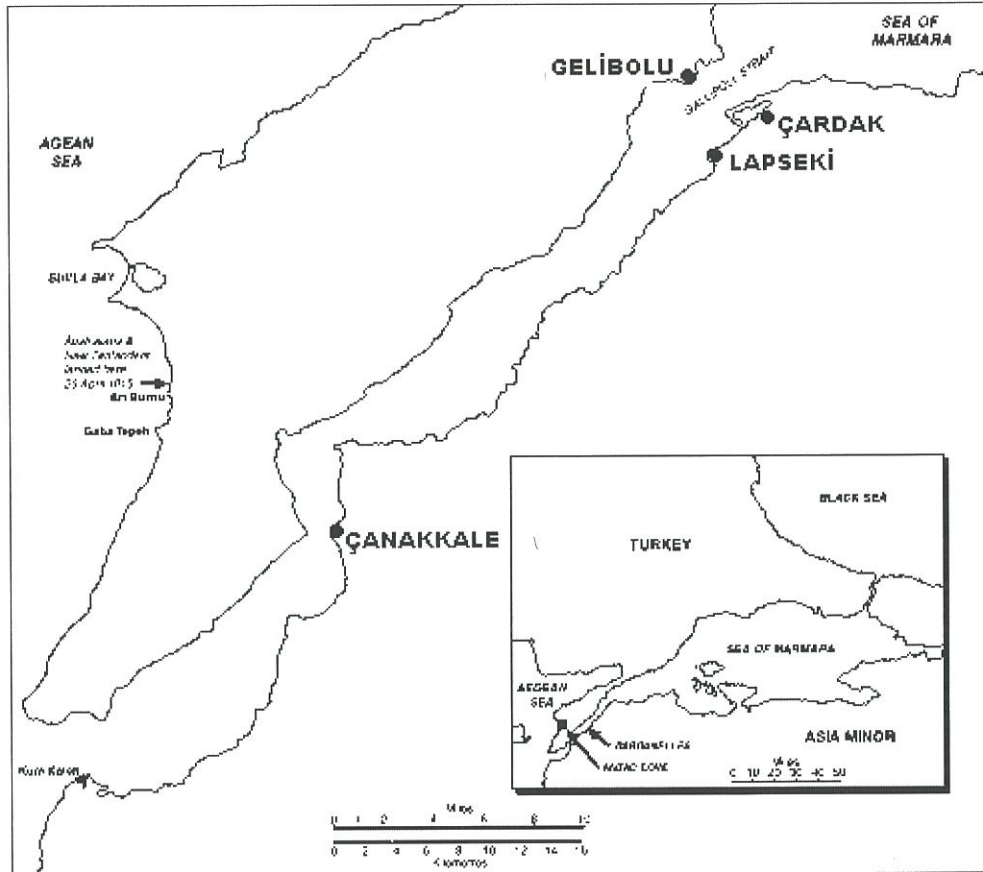
Anahtar kelimeler: Taksonomi, Dalyan, Yumuşakça, Derisidikenli, Eklembacaklı

GİRİŞ

Dünyada hayvansal organizmalarla ilgili bilimsel anlamdaki ilk çalışmalar 1850'lerde başlamıştır. Türkiye kıyılarında yapılan faunistik çalışmaların başlangıcını Marmara ve Karadeniz kıyılarında Colombo (1885), Ostroumoff (1894), Holthuis (1961) ve Caspers (1968) tarafından yapılan çalışmalar oluşturur.

Türkiye kıyılarının denizel ekosistemiyle ilgili pek çok araştırma olmasına karşın, lagün ve dalyanlarla ilgili çalışmalar Egemen ve diğ. (1993) sınırlıdır.

Bentik bölge denizlerin tüm tabanından oluşmuştur ve sahilden itibaren denizlerin en derin yerine kadar olan tüm zemini içerir. Buradaki biyolojik çeşitlilik pelajik bölgeden çok daha fazladır ve heterojen bir dağılım gösterir. Bentik türler boyları açısından mikrobentik formlar, meiobentik formlar ve makrobentik formlar olmak üzere üç ana grupta incelenirler.



Şekil 1. Araştırma Alanı Haritası

Bu araştırmanın da materyalini oluşturan makrobentik formlar 2 mm'nin üstünde boya sahip olan tüm organizmaları içine almakta olup, bunlar arasında 2 m. boya ulaşabilen sünger türlerine rastlanabilmektedir.

Marmara Bölgesi'nin Çanakkale ili sınırları içinde yer alan Çardak Dalyanı'nda fiziko-kimyasal koşullar ve fitoplankton süksesyonu ile ilgili çalışmalar Alparslan ve diğ. (1999) olmasına karşın, makrobentik faunasıyla ilgili bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Su ürünleri bakımından ekonomik bir öneme sahip olan Çardak Dalyanı'nda *Ruditapes decussatus* ve *Chamelea gallina* gibi türlerin avcılığı yapılmaktadır.

ÇALIŞMA ALANI

Marmara Bölgesi'nin Çanakkale ili sınırları içerisinde yer alan Çardak Dalyanı'nın (400 23' 37" N - 260 27' 12" E) bentik bölgesini içermektedir (Şekil 1).

YÖNTEM

Bu çalışmada materyal olarak Çardak Dalyanı'nın bentik organizmaları esas alınmış ve örneklemeler Mayıs-Haziran 2003 periyodunda gerçekleştirilmiştir.

Örnekler, 1 m.lik derinliklerden kasık çizmesi giyilerek maske yardımıyla tespit edilmiş ve toplanmıştır. Bu işlem için 1,5 m. uzunluğunda olan taraklı bir kepçeden yararlanılmıştır.

Bu derinlikten itibaren yaklaşık 4 m. derinliğe kadar olan bölgelerde maske ve şnorkel'den yararlanılarak serbest dalış yapılmış ve örnekler elle toplanmıştır. Çamurlu ve bataklık alanlarda ucu taraklı bir kepçeden yararlanılarak örnekler kıyıya çekilmiştir.

Toplanan örnekler temizlenerek %4 formaldehit-su karışımı bulunan cam kavanozlarda tespit edilmiştir. Tayinleri yapılan türler %2'lik formaldehit-su karışımında tespit edilerek etiketlenmiştir.

BULGULAR

Bu araştırma, Çanakkale ilinin Marmara Denizi kıyılarında yer alan Çardak Dalyanı'nda yapılmıştır. Araştırma alanından toplanıp tayinleri yapılan örneklerin sistematik bir dizin içinde türlere göre dağılımları Tablo 1'de verilmiştir. Yapılan bu çalışmada tür tespitinde DEMİR (1952), FAO ve CEE (1987) ve GELDİAY ve KOCATAŞ (1998)'den yararlanılmıştır.

Tablo 1. Çardak Dalyanında Saptanan Türler

MOLLUSCA		CARDİİDAE	
GASTROPODA		<i>Cardium edule</i>	Linnaeus
PROSOBRANCHİA			
TRACHİDAE		SOLENİDAE	
<i>Gibbula varia</i>	Linnaeus	<i>Ensis ensis</i>	Linnaeus
<i>Gibbula albida</i>	Gmelin	<i>Solen vagina</i>	Linnaeus
CERİTHİDAE		VENERİDAE	
<i>Cerithium vulgatum</i>	Bruguiere	<i>Ruditapes decussatus</i>	Linnaeus
		<i>Chamelea gallina</i>	Linnaeus
MURİCİDAE			
<i>Murex trunculus</i>	Linnaeus	FİLİBRANCHİATA	
<i>Rapana venosa</i>	Valenciennes	PECTİNİDAE	
		<i>Pecten jacobaeus</i>	Linnaeus
NASSARİİDAE			
<i>Hinia reticulata</i>	Linnaeus	MYTİLİDAE	
<i>Cyclope neritea</i>	Linnaeus	<i>Mytilus galloprovincialis</i>	Lamarck
LAMELLİBRANCHİATA		PİNNİDAE	
EULAMELLİBRANCHİATA		<i>Pinna nobilis</i>	Linnaeus

OSTREİDAE		PORTUNİDAE	
<i>Ostrea edulis</i>	Linnaeus	<i>Carcinus maenas</i>	Linnaeus
GLYCYMERİDİDAE		ECHİNERMATA	
<i>Glycymeris bimaculata</i>	Poli	ECHİNOİDEA	
ARTHROPODA		CMARODONTA	
CRUSTACEA		ECHİNİDAE	
DECAPODA		<i>Paracentratus lividus</i>	Lamarck

SONUÇ

Bu araştırmada, Çardak Dalyanı'nın (Marmara Denizi, Türkiye) bentik bölgesi ele alınmış ve makrobentik hayvansal organizmalar incelenmiştir. Yumuşakçalardan (*Mollusca*) 17, Derisidikenlilerden (*Echinodermata*) 1 ve Eklembacaklılardan (*Arthropoda*) 1 takson olmak üzere toplam 19 tür tayin edilmiştir.

Çardak Dalyanı'nda geniş çaplı yapılmış herhangi bir makrobentik faunistik çalışma olmayıp, bu tür çalışmaların Çardak Dalyanı'nda sürdürülmesi bölgedeki bilimsel envanter çalışmalarını zenginleştirecektir.

KAYNAKÇA

- ALPASLAN, M., T. KORAY, F. ÇOLAK,(1999), Çardak Dalyanı'nda (Çanakkale Boğazı, Marmara Denizi) Fiziko - Kimyasal Koşullar ve Fitoplankton Süksesyonu, E.Ü. Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Dergisi, Cilt: 16 Sayı:1-2, s 75 - 83, Bornova - İzmir.
- BENLİ, H. A. ve UÇAL, O., (1990), Deniz Canlı Kaynakları Yetiştirme Teknikleri, Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Seri: A Yayın No: 3, s 48 - 58, Bodrum - Muğla.
- CASPERS, H. (1968) La macrofauna benthique du Bosphore et les problemes de l'infiltration des elements Mediterraneens dans la mer Noire. Rapp. Comm. int: Mer Medit., 19 (2): 107-115.
- CİRİK, Ş.(2002), KKTC'nin Denizel Zenginlikleri ve Ekolojisine Yönelik Gözlemler, KKTC Eğitim Semineri, Lefkoşa.
- COLOMBO, A.,(1885) Racolte Zoologica eseguite del R. Piroscopa Washington nelle campagna-abissale talassografica dell'anno 1885. Rivista Marittima: 1-34.
- DEMİR, M.,(1952), Boğazlar ve Adalar Sahillerinin Omurgasız Dip Hayvanları, İ.Ü. Fen Fakültesi Hidrobiyoloji Enstitüsü Yayınları, A, (2): 654 s., İstanbul.
- EGEMEN, Ö., GÜRPINAR, Ş., SUNLU, U., CİRİK, S., HOŞSUCU, B., (1993), Güllük Lagünü (Ege Denizi, Türkiye) Ekosistemi, TÜBİTAK, Türk Zooloji Dergisi, Z - 97019, Ankara.
- FAO & CEE, (1987), Mediterranee Et Mer Noire, Zone De Peche 37, s 404 -728, Rome- Paris.
- GELDİAY, R. ve KOCATAŞ, A. ,(1998), Deniz Biyolojisine Giriş, E.Ü. Fen Fak. Kitaplar Serisi, No:31,s 225- 500, Bornova - İzmir.
- HOLTHUIS, L.B.,(1961), Report on a collection of Crustacea Decapoda and Stomatopoda from Turkey and the Balkans. Zool. Verhand., 47: 1-67, text-figs, 1-15, pls 1, 2, Leiden.
- KOCATAŞ, A. ve BİLECİK, N., (1992), Ege Denizi ve Canlı Kaynakları, Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, s 31 - 35, Bodrum - Muğla.
- OSTROUMOFF, A.,(1896), Comptens-rendus des dragages et du plankton de le exp.dition de "Selianik". Bull. Acad. Sci. 5(5): 33- 93, St. Petersburg.
- ÖZTÜRK. M. ve ÖZTÜRK, M., (1988), Akliman Ve Hamsaroz Körfezi Üst-infralitoralinde Yer Alan Hayvansal Organizmalar Üzerine Bir Araştırma, IX. Biyoloji Kongresi, Zooloji, Hidrobiyoloji Sektörünü ve Poster Bildirileri, Cilt:2, s 1- 13, Sivas.
- SALMAN, S.,(1990), Omurgasız Hayvanlar Biyolojisi, Atatürk Ü., Fen Fak. Yayınları No: 104, s 183 - 208, Erzurum.

YALOVA (MARMARA DENİZİ, TÜRKİYE) DENİZ ALGLERİ VE DENİZ ÇAYIRLARI

Veysel AYSEL, Hüseyin ERDUGAN, Emine Şükran OKUDAN

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, ÇANAKKALE

Özet: Bu araştırmada, Yalova (Marmara, Türkiye) sahillerinin üst infralittoralinde yayılış gösteren deniz algleri ve deniz çayırları çalışılmıştır. Mavi-yeşil bakterilerden (*Cyanophyta*) 22, kırmızı alglerden (*Rhodophyta*) 167, kahverengi alglerden (*Heterokontophyta*) 83, yeşil alglerden (*Chlorophyta*) 67 ve deniz çayırlarından (*Magnoliophyta*) 3 olmak üzere, toplam 342 takson tür ve tür altı düzeyde tayin edilmiştir. Bulunan alglerin 4 tanesi (*Pterocladia melanoidea*) (Schousboe ex Bornet) Santelices & Hommersand var. *melanoidea*, *Antithamnion densum* (Suhr) M.A. Howe, *Lophosiphonia scopulorum* (Harvey) Womersley, Marmara Denizi algleri için yeni kayıttır.

Anahtar kelimeler: Yalova, Marmara Denizi, Türkiye, deniz algleri, deniz çayırları

GİRİŞ

Türkiye Alg Florası'nı belirlemeye yönelik çalışmalar Zinova (1964) göre 1740 yılında Buxbaum tarafından Trabzon civarında yapılan çalışma ile başlamıştır. Marmara Denizi kıyılarından ise ilk olarak 1899 yılında Fritsch tarafından yapılan çalışmadır. "İstanbul Florası" adlı bu çalışmada İstanbul Boğazı ve çevresinden alg örnekleri toplanmış ve 63 taksonun Marmara Denizi'ndeki dağılımına yer verilmiştir.

Güner ve Aysel (1987), Marmara Denizi'nin tüm kıyılarını kapsayan proje çalışmalarında *Cyanophyta* bölümünden 11, *Rhodophyta* bölümünden 228, *Heterokontophyta* bölümünden 94 ve *Chlorophyta* bölümünden 84 takson olmak üzere, toplam 417 alg tanımlamışlardır. Aysel ve arkadaşları 1991'de Türkiye Marmara Denizi Florası *Cyanophyta* ve *Chlorophyta* üyelerini içeren çalışmalarında 11 takson *Cyanophyta* bölümüne ait olmak üzere toplam 95 takson tayin etmişlerdir. Aysel ve arkadaşları (1993), yine aynı bölgenin *Heterokontophyta* ve *Rhodophyta* üyelerinin araştırılması neticesinde *Heterokontophyta* bölümüne ait 97, *Rhodophyta* bölümüne ait 248 takson tanımlamışlardır. 2002 yılında Aysel ve arkadaşları, Balıkesir ilinin Marmara kıyılarında yaptıkları çalışmalarında *Cyanophyta* bölümünden 22, *Rhodophyta* bölümünden 188, *Heterokontophyta* bölümünden 90 ve *Chlorophyta* bölümünden 77 olmak üzere toplam 377 takson belirlemişlerdir. Erduğan ve arkadaşları 2002 yılında Bursa ili kıyılarında yaptıkları çalışmalarında *Cyanophyta* bölümünden 21, *Rhodophyta* bölümünden 194, *Heterokontophyta* bölümünden 86 ve *Chlorophyta* bölümünden 73 olmak üzere toplam 374 takson belirlemişlerdir. Yine 2002 yılında Okudan ve arkadaşları Tekirdağ ili kıyılarında yaptıkları çalışmalarında *Cyanophyta* bölümünden 21, *Rhodophyta* bölümünden 195, *Heterokontophyta* bölümünden 87 ve *Chlorophyta* bölümünden 82 olmak üzere toplam 385 takson belirlemişlerdir.

Bu araştırmada, daha önce il bazında çalışılmaya başlanan Marmara Denizi algleri ve deniz çayırlarının Yalova kıyılarının araştırılmacı amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Materyal olarak Yalova ili kıyılarının üst infralittoral bölgesinde yayılış gösteren algler (*Cyanophyta*, *Rhodophyta*, *Heterokontophyta* ve *Chlorophyta*) ve deniz çiçekli bitkileri (*Magnoliophyta* üyeleri) verilmeye çalışılmıştır. Toplanan örnekler, % 4'lük formaldehit içeren plastik kavanozlarda tespit edilmiş ve laboratuara getirilerek kesitleri alınıp binoküler mikroskop altında incelenmiştir. Takson tayinlerinde, hücre yapılarından dolayı, *Rhodomelaceae* ve *Corallinaceae* gibi familyaların üyeleri incelenirken, kesitleri yada kesit alınacak parçaları % 10'luk HCl ile işlenmiştir.

Marmara bölgesinde yer alan Yalova'nın, Bursa ilinin deniz kıyısındaki doğu ucu olan 29° 08' 00" ile Yalova ilinin deniz kıyısındaki doğu ucu olan 29° 34' 31" Doğu boylamları arasında kalan kıyı şeridi çalışılmıştır (Şekil 1).



Şekil 1: Yalova ilinin çalışılan Marmara kıyısı.

BULGULAR

Çalışılan bölgeden toplanıp tayin edilen taksonlar Tablo 1'de listelenmiştir. Liste, sınıf kategorisine dek van den Hoek ve diğ.'ne (1997) göre, sınıfla ordo arasındaki kategorilerde *Cyanophyta* ve *Rhodophyta* üyeleri için Gallardo ve diğ. (1993) ile Silva ve diğ. (1996), (fakat *Acrochaetiales* üyeleri için Stegenga 1985; *Gracilariales* üyeleri için Fredericq ve Hommersand (1989); *Corallinales* üyeleri için Bressan ve Babbini-Benusi 1995, 1996), *Heterokontophyta* üyeleri için Ribera ve diğ. (1992) ve *Chlorophyta* üyeleri için Gallardo ve diğ. (1993) evrimsel dizinde sıralanmış olup, daha alt kategoriler alfabetik düzenlenmiştir.

Tablo 1: Türkiye'nin Yalova (Marmara Denizi) kıyılarında yayılış gösteren taksonların sistematik dizine göre sunumu

(* Marmara denizi için yeni eklentiler).

CYANOPHYTA (=CYANOBACTERIA)	Gomont, <i>nom. illeg.</i>
CYANOPHYCEAE	PHORMIDIACEAE
CHROOCOCCALES	<i>Microcoleus codii</i> Frémy
MICROCYSTACEAE	<i>M. wuiterii</i> Frémy
<i>Gloeocapsa crepidinium</i> Thuret	<i>Phormidium corallinae</i> (Kützing) Anagnostidis & Komárek
MERISMOPEDIACEAE	<i>P. nigroviride</i> (Thwaites) Anagnostidis & Komárek
GOMPHOSPHAERIOIDEA	<i>Symploca hydroides</i> (Harvey) Kützing
<i>Microcystis zanardinii</i> (Hauck) P.C. Silva	var. <i>hydroides</i>
OSCILLATORIALES	var. <i>fasciculata</i> (Kützing) Gomont
HOMOEOTRICHACEAE	PSEUDOANABAENACEAE
<i>Heteroleibleinia infixa</i> (Frémy) Anagnostidis & Komárek	<i>Geitlerinema amphibium</i> (C. Agardh)
OSCILLATORIACEAE	Anagnostidis
<i>Blennothrix lyngbyacea</i> (Kützing ex Anagnostidis & Komárek	<i>Spirocoleus fragilis</i> (Meneghini) P. Silva
<i>Lyngbya adriae</i> Ercégovic	<i>S. tenuis</i> (Meneghini) P.C. Silva
<i>L. confervoides</i> C. Agardh ex Gomont	NOSTOCALES
<i>L. lutea</i> (C. Agardh) Areschoug	RIVULARIACEAE
<i>L. majuscula</i> (Dillwyn) Harvey ex Gomont	<i>Calothrix aeruginea</i> (Kützing) Thuret
<i>Oscillatoria laetevirens</i> (P.L. Crouan & H.M. Crouan)	<i>C. confervicola</i> (Roth) C. Agardh ex Bornet & Flahault

- C. parasitica* (Chauvin) Thuret
Rivularia atra Roth
 RHODOPHYTA
 RHODOPHYCEAE
 BANGIOPHYCIDAE
 PORPHYRIDIALES
 PORPHYRIDIAEAE
Chroodactylon ornatum (C. Agardh) Basson
Stylonema alsidii (Zanardini) K. Drew
S. cornu-cervi (Reinsch) Hauck
 ERYTHROPELTIDALES
 ERYTHROTRICHIACEAE
Erythrotrichia carnea (Dillwyn) J. Agardh
E. vexillaris (Montagne) G. Hamel
Sahlingia subintegra (Rosenvinge) Kornmann
 BANGIALES
 BANGIACEAE
Bangia atropurpurea (Roth) C. Agardh
Porphyra leucosticta Thuret in Le Jolis
 f. *leucosticta*
P. umbilicalis (Linnaeus) Kützing
 FLORIDEOPHYCIDAE
 ACROCHAETIALES
 ACROCHAETIACEAE
Acrochaetium mediterraneum (Levring)
 Boudouresque
A. microscopicum (Nägeli ex Kützing) Nägeli
A. secundatum (Lyngbye) Nägeli
 COLACONEMATALES
 COLACONEMATAEAE
Colaconema codicolum (Børgesen), H.
 Stegenka, J.J. Bolton & R.J. Anderson
C. daviesii (Dillwyn) Stegenga
C. savianum (Meneghini) R. Nielsen
 NEMALIALES
 LIAGORACEAE
Liagora viscida (Forsskål) C. Agardh
 NEMALIACEAE
Nemalion helminthoides (Vellely) Batters
 GELIDIALES
 GELIDIACEAE
Gelidium crinale (Turner) Gaillon
 var. *crinale*
 var. *polycladum* (Kützing) Hauck
G. pulchellum (Turner) Kützing
G. pusillum (Stackhouse) Le Jolis
 var. *pusillum*
G. spathulatum (Kützing) Bornet
G. spinosum (S.G. Gmelin) P.C. Silva
 var. *hystrix* (J. Agardh) G. Furnari
Pterocladia capillacea (S.G. Gmelin)
 Santelices & Hommersand
 **P. melanoidea* (Schousboe ex Bornet)
- Santelices & Hommersand
 var. *melanoidea*
 GELIDIELLACEAE
Gelidiella ramellosa (Kützing) Feldmann & G.
 Hamel
 GRACILARIALES
 GRACILARIACEAE
Gracilaria bursa-pastoris (S.G. Gmelin) P.C. Silva
G. dura (C. Agardh) J. Agardh
G. gracilis (Stackhouse) Steentoft, L.M. Irvine &
 Farnham
 var. *gracilis*
 BONNEMAISONIALES
 BONNEMAISONIACEAE
Falkenbergia hildenbrandii (Bornet) Falkenberg
Trailliella intricata Batters
 CORALLINALES
 CORALLINACEAE
 AMPHIROIDEAE
Amphiroa beauvoisii J.V. Lamouroux
A. cryptarthrodia Zanardini
A. rigida J.V. Lamouroux
 CHOREONEMATOIDEAE
Choreonema thuretii (Bornet) F. Schmitz
 CORALLINOIDEAE
 CORALLINEAE
Corallina elongata Ellis & Solander
C. panizzoi Schnetter & V. Richter
 JANIEAE
Haliptilon roseum (Lamarck) Garbary & Johansen
 var. *roseum*
H. squamatum (Linnaeus) H.W. Johansen, L.M.
 Irvine & A. Webster
Jania rubens (Linne) J.V. Lamouroux
 var. *rubens*
 var. *corniculata* (Linnaeus) Yendo
 MASTOPHOROIDEAE
Hydrolithon farinosum (J.V. Lamouroux) D.
 Penrose & Y.M. Chamberlain
 var. *farinosum*
Pneophyllum confervicola (Kützing) Y.M.
 Chamberlain
 LITHOPHYLLOIDEAE
Lithophyllum cystoseirae (Hauck) Heydrich
Titanoderma corallinae (P.L. Crouan & H.M.
 Crouan) Woelkerling, Chamberlain & P.C. Silva
T. pustulatum (J.V. Lamouroux) Nägeli
 MELOBESIOIDEAE
Melobesia membranacea (Esper) J.V.
 Lamouroux
Mesophyllum lichenoides (Ellis) Lemoine
 GIGARTINALES
 HYPNEACEAE

Hypnea musciformis (Wulfen in Jaquin) J.V. Lamouroux

PEYSSONELICEAE

Peyssonnelia bournetii Boudouresque & Denizot

P. coriacea Feldmann

P. squamaria (S.G. Gmelin) Decaisne

PHYLLOPHORACEAE

Ahnfeltiopsis furcellata (C. Agardh) P.C. Silva & De Cew

Coccotylus truncatus (Pallas) M.J. Wynne & J.N. Heine

f. *truncatus*

Gymnogongrus crenulatus (Turner) J. Agardh

Phyllophora crispa (Hudson) P.S. Dixon f. *crispa*

P. membranifolia (Goodenough & Woodward) J. Agardh

SPHAEROCOCCACEAE

Sphaerococcus coronopifolius (Goodenough & Woodward) Stackhouse

RHODYMENIALES

RHODYMENIACEAE

Botryocladia botryoides (Wulfen) Feldmann

Rhodymenia ardissoni J. Feldmann

var. *ardissoni*

R. ligulata Zanardini

R. pseudopalmata (J.V. Lamouroux) P.C. Silva

var. *robustior* Ercegovic

CHAMPIACEAE

Champia parvula (C. Agardh) Harvey

Chylocladia verticillata (Lightfoot) Bliding

LOMENTARIACEAE

Lomentaria articulata (Hudson) Lyngbye

var. *articulata*

L. clavellosa (Turner) Gaillon

var. *clavellosa*

L. compressa (Kützing) Kylin

L. uncinata Meneghini ex Zanardini

var. *major* (Kützing) Schiffnerii

HALYMENIALES

GRATELOUPIACEAE

Grateloupia dichotoma J. Agardh

f. *dichotoma*

G. filicina (J.V. Lamouroux) C. Agardh

PLOCAMIALES

PLOCAMIACEAE

Plocamium cartilagineum Linnaeus P.S. Dixon

CRYPTONEMIALES

CRYPTONEMACEAE

Cryptonemia lomation (A. Bertoloni) J. Agardh

CERAMIALES

CERAMIACEAE

CALLITHAMNIOIDEAE

CALLITHAMNIEAE

Aglaothamnion hookeri (Dillwyn) Maggs & Hommersand

A. tenuissimum (Bonnemaison) G. Feldmann

Mazoyer

var. *tenuissimum*

Callithamnion corymbosum (Smith) Lyngbye

GYMNOTHAMNIEAE

Gymnothamnion elegans (Schousboe ex C. Agardh) J. Agardh

CERAMOIDEAE

ANTITHAMNIEAE

Antithamnion cruciatum (C. Agardh) Nägeli

var. *cruciatum*

var. *profundum* G. Feldmann-Mazoyer

var. *radicans* (J. Agardh) Collins

**A. densum* (Suhr) M.A. Howe

A. heterocladum Funk,

CERAMIEAE

Ceramium ciliatum (Ellis) Ducluzeau

var. *ciliatum*

var. *robustum* (J. Agardh) G. Mazoyer

C. cimbricum H.E. Petersen

var. *cimbricum*

C. circinatum (Kützing) J. Agardh

C. codii (H.W. Richards) Feldmann-Mazoyer

C. deslongchampsii Chauvin ex Duby

C. flaccidum (Kützing) Ardissoni

C. gaditanum (Clemente) Cremades

var. *gaditanum*

C. rubrum auctorum

var. *rubrum*

var. *implexo-concortum* Solier

C. secundatum Lyngbye

C. siliquosum (Kützing) Maggs & Hommersend

var. *siliquosum*

var. *elegans* (Roth) G. Furnari

var. *zostericola* (Feldmann-Mazoyer) G. Furnari

f. *zostericola*

f. *minusculum* (Feldmann-Mazoyer) A. Gomez -

Garreta, T. Gallardo, M.A. Ribera, M. Cormaci

C. tenerrimum (Martens) Okamura

var. *tenerrimum*

Centroceras clavulatum (C. Agardh) Montagne

Corallophila cinnabarina (Grateloup ex Bory) R.E.

Norris

CROUANIEAE

Crouania attenuata (C. Agardh) J. Agardh

f. *attenuata*

GRIFFITHSIEAE

Anotrichium barbatum (C. Agardh) Nägeli

A. furcellatum (J. Agardh) Baldock

A. tenue (C. Agardh) Nägeli

Griffithsia opuntioides J. Agardh

- G. phyllamphora* J. Agardh
G. schousboei Montagne var. *schousboei*
Halurus flosculosus (J. Ellis) Maggs & Hommersand
 var. *flosculosus*
 PTEROTHAMNIEAE
Pterothamnion crispum (Ducluzeau) Nägeli
P. plumula (Ellis) Nägeli
 subsp. *plumula*
 SPYRIDIEAE
Spyridia filamentosa (Wulfen) Harvey in Hooker
 WRANGELIEAE
Wrangelia penicillata C. Agardh
 COMPSOTHAMNIOIDEAE
 MONOSPOREAE
Monosporus pedicellatus (J.E. Smith) Solier
 var. *pedicellatus*
 SPERMOTHAMNIEAE
Lejolisia mediterranea Bornet
Spermothamnion flabellatum Bornet
S. repens (Dillwyn) Rosenvinge
 var. *repens*
S. strictum (C. Agardh) Ardissonne
 SPONGOCLONIEAE
Pleonosporium borreri (J.E. Smith) Nägeli
 DASYACEAE
Dasya baillouviana (S.G. Gmelin) Montagne
 var. *baillouviana*
D. corymbifera J. Agardh
D. hutchinsiae Harvey In J..W. Hooker
D. ocellata (Grateloup) Harvey
Eupogodon planus (C. Agardh) Kützing
E. spinellus (C. Agardh) Kützing
Heterosiphonia crispella (C. Agardh) Wynne
 DELESSERiaceae
 DELESSERIOIDEAE
 APOGLOSSEAE
Apoglossum ruscifolium (Turner) J. Agardh
 HYPOGLOSSEAE
Hypoglossum hypoglossoides (Stackhouse) F.S. Collins & Harvey
 var. *hypoglossoides*
 NITOPHYLLOIDEAE
 NITOPHYLLEAE
Nitophyllum punctatum (Stackhouse) Greville
 var. *punctatum*
 var. *ocellatum* (J.V. Lamouroux) J. Agardh
 PHYCODRYOIDEAE
 CRYPTOPLEUREAE
Acrosorium venulosum (Zanardini) Kylin
 var. *venulosum*
 RHODOMELACEAE
 AMANSIEAE
Halopithys incurva (Hudson) Batters
Rytiphloea tinctoria (Clemente) C. Agardh
 CHONDRIEAE
Acanthophora najadiformis (Delilei) Papenfuss
Chondria capillaris (Hudson) Wynne
 var. *capillaris*
 var. *patens* (Schiffner) V. Aysel
 var. *subtilis* (Hauck) V. Aysel
C. dasyphylla (Woodward) C. Agardh
C. mairei G. Feldmann
 LAURENCIEAE
Chondrophyucus paniculatus (C. Agardh) G. Furnari
C. papillosus (C. Agardh) Garbary & J. Harper
Erythrocytis montagnei (Derbès & Solier) P.C. Silva
Osmundea pinnatifida (Hudson) Stackhouse
 POLYSIPHONIEAE
Alsidium corallinum C. Agardh
A. helminthochorton (Schwendemann) Kützing
Borgeseniella fruticulosa (Wulfen) Kylin
Herposiphonia secunda (C. Agardh) Ambronn
 f. *secunda*
 f. *tenella* (C. Agardh) Wynne
Lophosiphonia cristata Falkenberg
L. obscura (C. Agardh) Falkenberg
 **L. scopulorum* (Harvey) Womersley
L. subadunca (Kützing) Falkenberg
Neosiphonia elongella (Harv.) M. S. K.m et I. K. Lee
Polysiphonia arachnoidea (C. Agardh) J. Agardh
P. atra Zanardini
P. brodiei (Dillwyn) Sprengel
P. denudata (Dillwyn) Greville
P. deusta (Roth) J. Agardh
P. dichotoma Kützing
P. elongata (Hudson) Harvey in Hooker
P. flocculosa (C. Agardh) Kützing
P. opaca (C. Agardh) Zanardini
P. sertularioides (Grateloup) J. Agardh
P. tenerrima Kützing
P. thuyoides (Harvey) J. Agardh
P. tripinnata J. Agardh
P. variegata (C. Agardh) Zanardini
P. violacea (Roth) Sprengel
 f. *violacea*
 POLYZONIEAE
Dipterosiphonia rigens (Shousboei) Falkenberg
 PTEROSIPHONIEAE
Pterosiphonia pennata (Roth) Falkenberg
 HETEROKONTOPHYTA
 FUCOPHYCEAE (= PHAEOPHYCEAE)
 ECTOCARPALES

ECTOCARPACEAE

- Acinetospora crinita* (Carmichael ex Harvey) Sauvageau
Ectocarpus fasciculatus Harvey
 var. *fasciculatus*
E. siliculosus (Dillwyn) Lyngbye
 var. *siliculosus*
 var. *crouanii* (Thuret) Gallardo
 var. *dasycarpus* (Kuckuck) Gallardo
 var. *hiemalis* (P.L. Crouan ex Kjellman) Gallardo,
Feldmannia caespitula (J. Agardh) Knoepffler-Péguy
 var. *caespitula*
 var. *lebellii* (Areschoug ex P.L. Crouan) Knoepffler -Péguy
F. globifera (Kützing) G. Hamel
F. padinae (Buffham) G. Hamel
Hinckesia mitchelliae (Harvey) P.C. Silva
H. sandriana (Zanardini) P.C. Silva
Kuetzingiella battersii (Bornet ex Sauvageau) Kornmann
 var. *battersii*
Microsyphar polysiphoniae Kuckuck
Streblonema fasciculatum Thuret in Le Jolis
S. sphaericum (Derbès & Solier) Thuret
 PILAYELLACEAE
Pilayella littoralis (Linnaeus) Kjellman
 CLADOSTEPHACEAE
Cladostephus spongiosus (Hudson) C. Agardh
 f. *spongiosus*
 f. *verticillatus* (Lightfoot) Prod'homme van Reine
 SPHACELARIACEAE
Sphacelaria cirrosa (Roth) C. Agardh
 var. *cirrosa*
 var. *mediterranea* Sauvageau
S. fusca (Hudson) S. F. Gray
S. rigidula Kützing
S. tribuloides Meneghini
 STYPOCAULACEAE
Halopteris filicina (Grateloup) Kützing
H. scoparia Linnaeus Sauvageau
 DICTYOTALES
 DICTYOTACEAE
Dictyopteris polypodioides (A.P. de Candolle) J.V. Lamouroux
Dictyota dichotoma (Hudson) J.V. Lamouroux
 var. *intricata* (C. Agardh) Greville
D. fasciola (Roth) J.V. Lamouroux
 var. *fasciola*
 var. *repens* (J. Agardh) Ardissonne
D. linearis (C. Agardh) Greville

- f. *linearis*
D. mediterranea (Schiffner) G. Furnari
 var. *mediterranea*
 var. *crassa* (Schiffner) V. Aysel
D. spiralis Montagne
Padina pavonica (Linnaeus) Thivy
 CUTLERIALES
 CUTLERIACEAE
Cutleria multifida (J. E. Smith) Greville
 (Aglaozonia parvula (Greville) Zanardini türünün sporofit evresi)
Zanardinia prototypus Nardo
 CHORDARIALES
 CHORDARIACEAE
Cladosiphon contortus (Thuret) Kylin
C. zosteriae (J. Agardh) Kylin
Eudesme virescens (Carmichael ex Berkeley) J. Agardh
Liebmannia leveillei J. Agardh
Sauvageaugloia griffithsiana (Greville ex W. Hooker) G. Hamel ex Kylin
 CORYNOPHLAEACEAE
Corynophlaea umbellata (C. Agardh) Kützing
Microcoryne ocellata Strömfelt
Myriactula arabica (Kützing) Feldmann
M. rivulariae (Shur) Feldmann
 ELACHISTACEAE
Elachista stellaris Areschoug
Halothrix lumbricalis (Kützing) Reinke
 MYRIONEMATAACEAE
Myrionema furcatum Jaasund,
M. orbiculare J. Agardh
M. strangulans Greville
 SPERMATOCHNACEAE
Nemacystus flexuosus (C. Agardh) Kylin
Spermatochnus paradoxus (Roth) Kützing
Stilophora tenella (Esper) P.C. Silva
 SCYTOSIPHONALES
 SCYTOSIPHONACEAE
Colpomenia sinuosa (Mertens ex Roth) Derbès & Solier
Hydroclathrus clathratus (C. Agardh) Howe
Petalonia fascia (O.F. Müller) Kuntze
P. zosterifolia (Reinke) O. Kuntze
Scytosiphon simplicissimus (Clemente) Cremades
 var. *simplicissimus*
 DICTYOSIPHONALES
 GIRAUDIACEAE
Giraudia sphacelarioides Derbès & Solier
 MYRIOTRICHACEAE
Myriotrichia clavaeformis Harvey
 PUNCTARIACEAE

- Asperococcus bullosus* Lamouroux
f. *bullosus*
A. compressus Griffiths ex Hooker
A. fistulosus (Hudson) Hooker
Punctaria hiemalis Kylin
P. latifolia Greville
P. plantaginea (Roth) Greville
STRIARIACEAE
Stictyosiphon adriaticus Kützing
S. soriferus (Reinke) K. Rosenvinge,
Striaria attenuata (Greville) Greville
f. *attenuata*
SPOROCHNALES
SPOROCHNACEAE
Nereia filiformis (J. Agardh) Zanardini
FUCALES
CYSTOSEIRACEAE
Cystoseira amentacea Bory
var. *amentacea*
C. barbata (Stackhouse) C. Agardh
var. *barbata*
C. compressa (Esper) Gerloff & Nizamuddin
f. *compressa*
C. corniculata (Turner) Zanardini
var. *corniculata*
C. crinita (Desfontaines) Bory
f. *crinita*
C. elegans Sauvageau
C. mediterranea Sauvageau
var. *mediterranea*
C. schiffnerii G. Hamel
SARGASSACEAE
Sargassum acinarum (Linnaeus) Setchell
S. hornschurchii C. Agardh
S. latifolium (Turner) C. Agardh
S. vulgare C. Agardh
var. *vulgare*
CHLOROPHYTA
ULVOPHYCEAE
ULOTRICHALES
BORODINELLACEAE
Planophila microcystis (P. Dangeard) Kornmann
& Sahling
ULOTRICHACEAE
Ulothrix flacca (Dillwyn) Thuret in Le Jolis
U. implexa (Kützing) Kützing
ULVALES Blackman & Tansley
ULVACEAE Lamouroux ex Dumort.
Blidingia marginata (J. Agardh) P. Dangeard ex
Bliding
Enteromorpha ahleriana Bliding
E. clathrata (Roth) Greville
E. compressa (Linnaeus) Nees
var. *compressa*
E. flexuosa (Wulfen) J. Agardh
subsp. *flexuosa*
E. intestinalis (Linnaeus) Nees
var. *intestinalis*
var. *cylindracea* J. Agardh
E. kylinii Bliding
E. linza (Linnaeus) J. Agardh
var. *linza*
var. *minor* Schiffner
E. muscoides (Clemente) Cremades
E. prolifera (O.F. Müller) J. Agardh
subsp. *prolifera*
f. *simplex* Vinogradova
Ulva curvata (Kützing) De Toni
U. fasciata Delile
var. *fasciata*
U. fenestrata Postels & Ruprecht
U. rigida C. Agardh
f. *rigida*
f. *densa* d'el Jadida
ULVELLACEAE
Acrochaete repens Pringsheim
Bolbocoleon piliferum Pringsheim
Ectochaete cladophorae (Hornby) Pnkow
E. endophytum (Mobius) Wille
Pringsheimiella scutata (Reinke) Höhnelt ex
Marchewianka
Stromatella monostromatica (P. Dangeard)
Kornmann & Sahling
Ulvella lens P. L. Crouan & H. M. Crouan
CLADOPHOROPHYCEAE
CLADOPHORALES
ANADYOMENACEAE
Anadyomene stellata (Wulfen) C. Agardh
CLADOPHORACEAE Wille
Chaetomorpha adrianae Feldmann
C. aerea (Dillwyn) Kützing
C. linum (O.F. Müller) Kützing
C. mediterranea (Kützing) Kützing
var. *mediterranea*
C. melagonium (Weber van Bosse & Mohr)
Kützing
Cladophora albida (Nees) Kützing
C. catenata (C. Agardh) Hauck
C. coelothrix Kützing
C. glomerata (Linnaeus) Kützing
var. *glomerata*
C. hutchinsiae (Dillwyn) Kützing
C. laetevirens (Dillwyn) Kützing
C. lehmanniana (Lindenberg) Kützing
C. mediterranea Hauck
C. pellucida (Hudson) Kützing

f. *pellucida*
C. prolifera (Roth) Kützing
C. rupestris (L.) Kützing
C. sericea (Hudson) Kützing
C. scoparioides Hauck
Rhizoclonium riparium (Roth) Harvey
var. *riparium*
var. *implexum* (Dillwyn) Rosenvinge
R. tortuosum (Dillwyn) Kützing
VALONIACEAE
Valonia macrophysa Kützing
V. utricularis (Roth) C. Agardh
BRYOPSIDOPHYCEAE
BRYOPSIDALES
BRYOPSIDACEAE
Bryopsis corymbosa J. Agardh
B. hypnoides J.V. Lamouroux
var. *hypnoides*
var. *flagellata* Kützing
B. pennata Lamouroux
B. plumosa (Hudson) C. Agardh
CODIALES
CODIACEAE
Codium bursa (Linnaeus) C. Agardh
C. decorticatum (Woodward) Howe

C. dichotomum Stackhouse
C. effusum (Rafinesque) Delle Chiaje
C. fragile (Suringar) Hariot
C. tomentosum Stackhouse
CAULERPALES
UDOTEACEAE
Flabellia petiolata (Turra) Nizamuddin
Pseudochlorodesmis furcellata (Zanardini)
Børgesen
HALIMEDALES
HALIMEDACEAE
Halimeda tuna (Ellis & Solander) Lamouroux
DASYCLADOPHYCEAE
DASYCLADALES
DASYCLADACEAE
Dasycladus vermicularis (Scopoli) Krasser
MAGNOLIOPHYTA
LILIOPSIDA (=MONOCOTYLEDONEAE)
ALISMATIDAE (=HELOBIAE veya FLUVIALES)
POTAMOGETONALES
CYMODOCEACEAE
Cymodocea nodosa (Ucria) Ascherson
ZOSTERACEAE
Zostera marina Linnaeus
Z. noltii Homermann

TARTIŞMA VE SONUÇ

Yalova ilinin kuzeyinden güneybatısına kadar olan sınırları Marmara Denizi ile çevrilmiştir. İlin Marmara Denizi'ne kıyısı olan ve çalışılan diğer şehirlerle fitokolojik kıyaslamalı bilgileri Tablo 2'de özetlenmiştir.

Tablo 2. Yalova (YL) deniz alg ve çiçekli bitkilerinin Marmara Denizi (MD) ve Türkiye (TR) denizlerindeki toplam sayısal durumuna göre karşılaştırmalı konumu (BA: Balıkesir, BU: Bursa, TK: Tekirdağ, MYKS: Marmara Denizi Yeni Kayıt Sayısı).

DIVISIO	TAKSON SAYISI						
	YL	BA	BU	TK	MD	TR	MYKS
CYANOPHYTA (Cy)	22	22	21	21	43	92	-
RHODOPHYTA (R)	167	188	194	195	264	412	3
HETEROKONTOPHYTA (H)	83	90	86	87	103	144	-
CHLOROPHYTA (Ch)	67	77	73	82	90	138	-
MAGNOLIOPHYTA (M)	3	3	3	3	5	6	-
TOPLAM	342	380	377	388	507	796	3

Tablo incelendiğinde maviyeşil bakterilerin (*Cyanophyta*) hemen hemen aynı sayıda dağılım gösterdiği farkedilmektedir. Kırmızı alglerin (*Rhodophyta*) ise daha az sayıda oluşunu il kıyılarının kısalığı yanında ana kara olarak çok kısa kıyıya sahip oluşundan kaynaklandığı düşünülebilir. Sadece kayalık veya taşlık kıyılara Narlı ilçesinden sonraki yerden başlayıp araba vapuru iskelesine dek (Topçular mevki) olduğu çalışmalar sırasında saptanmıştır. Kahverengi alglerde (Heterokontophyta) ve kısmen de olsa yeşil alglerde (*Chlorophyta*) ise konum diğer illerdeki gibidir. Dolayısıyla Yalova ilinin kıyıları takson sayısı

açısından çok zenginlik göstermezken, kütleli açıdan bazı taksonların (özellikle *Cladophorales* ve *Ulvales ordoları* üyeleri) alanı tamamen kapladığı da saptanmıştır.

İldeki R/H oranı (2.012) olarak hesaplanmıştır. Marmara Denizi (2.56) ve Türkiye denizlerine (2.86) oranla daha düşük seviyede saptanması daha önce değinilen nedenlere bağlanabilir. Ayrıca, Marmara Denizi iç akıntılarının bu kıyılarda etkinliğinin hissedilmemesi de ek neden olarak değerlendirilmelidir. Yani, kıyı boyunca akıntılara rastlanılmaması fikojik fakirliğin başka bir boyutudur. Yine bu alanda, ülkelerarası turizme dayalı çeşitli etkileşimler de değerlendirilmelidir. Dolayısıyla deniz suyundaki organik ve inorganik kirliliğin bazı bölgelerde (özellikle burun kısmında) henüz tehdit edici boyutta olmadığı sonucunu çıkarmak olasıdır. Diğer kıyıların ise zaten dibi çamurla veya kumlu çamurla kaplandığından buralara adaptasyon gösterebilen taksonlara sıklıkla rastlanmaktadır. Özellikle kırmızı alglerden Ceramiaceae ve Rhodomelaceae familyaları ve bazen de Gracilariales ordosu üyeleriyle, yeşil alglerden Ulvales ve Cladophorales ordoları üyelerine bu alanda yığınlar oluşturacak biçimde rastlanmıştır.

KAYNAKLAR

- Aysel V. Güner H, Dural B. *Türkiye Marmara Denizi Florası I. Cyanophyta ve Chlorophyta*. E. Ü. Su Ürünleri Semp. AKM. İzmir: 74-112, 12-14 Kasım 1991.
- Aysel V. Güner H, Dural B. *Türkiye Marmara Denizi Florası I. Phaeophyta ve Rhodophyta*. E. Ü. Su Ürünleri Fak. Der. 10 (37-39): 115-168 (1993)
- Aysel V. Dural B, Erdugan H, Okudan E Ş, Aysel F. 2002. *Balıkesir (Marmara Denizi, Türkiye) Kıyılarının Deniz Florası*, Sualtı Bilim ve Teknoloji toplantısı. İstanbul, 22-24 Kasım 2002
- Bressan G, Babbini-Benussi L. Inventario delle *Corallinales* del Mar Mediterraneo: considerazioni tassonomiche. *Giorn.Bot.Ital.* 29,1,367-390 (1995)
- Bressan G, Babbini-Benussi L. Phytoceanographical observations on coralline algae (*Corallinales*) in the Mediterranean-Sea *Rend.Fis.Acc.Lincei* 9 (7) : 179-207 (1996)
- Dawson Y. A review of Ceramium along the Pacific Coast of North America with special reference to its Mexican Representatives, *Farlowia* 4(1):113-138 (1950)
- Erdügan H, Aysel V, Okudan E Ş, Gönüz A, Aysel F, 2002. *Bursa (Marmara Denizi, Türkiye) Deniz Florası*. Sualtı Bilim ve Teknoloji toplantısı. 22-24 Kasım 2002, İstanbul
- Fredericq S, Hommersand MH. Proposal of the *Gracilariales* ord. nov. (*Rhodophyta*) based on an analysis of the reproductive development of *Gracilaria verrucosa* *J. Phycol.* 25 : 213-227, (1989).
- Fritsch K. Beitrag Zur Flora Von Constantinopel. i. Kryptogamen. *Denkschr. Mat.-Naturw. k. Akad. Wiss. Wien* 68:219-248, (1899).
- Gallardo T, Gomez Garreta A, Ribera M A, Cormaci M, Furnari G, Giaccone G and Boudouresque Ch. F. Check-list of Mediterranean Seaweeds. II. *Chlorophyceae* Wille s.l. *Bot. Mar.* 36 (5) : 399 - 421, (1993)
- Gomez Garreta A, Gallardo T, Ribera M.M, Cormaci M, Furnari G, Giaccone G and Boudouresque C.F. Checklist of Mediterranean Seaweeds. III. *Rhodophyceae* Rabenh. 1. *Ceramiales* Oltm. *Botanica Marina*. Vol.44 425-460 pp.(2001)
- Güner H, Aysel V. *Marmara Denizi'nin Sahil Algleri Üzerinde Taksonomik ve Ekolojik Araştırmalar*, TBAG-599 Nolu Proje, 192 s. Okudan E Ş, Aysel V, Erdügan H, Gönüz A, Aysel F, 2002. *Tekirdağ (Marmara Denizi, Türkiye) Deniz Florası*, Sualtı Bilim ve Teknoloji toplantısı. 22-24 Kasım 2002, İstanbul
- Ribera MA, Gomez Garreta A, Gallardo T, Cormaci M, Furnari G, Giaccone G, Check-list of Mediterranean Seaweeds. I. *Fucophyceae* (Warming 1884). *Bot. Mar.* 36 (2): 109-130, (1992).
- Silva PC, Basson PW, Moe RL. *Catalogue of the Benthic Marine Algae of the Indian Ocean*, California pres., 1259 p. (, 1996)
- Stegenga H. The marine *Acrochaetiaceae* (*Rhodophyta*) of southern Africa. *S. Afr. J. Bot.* 51 : 291-330 (1985)
- Stockmayer S. Algae. III. Systematische bearbeitung des gesammelten materials (pp. 55-101). in H.F. Handel-Mazetti. Ergebnisse einer botanischen reise in das Pontische randgebirge im sandschak Trapezunt. *Ann. Naturh. Mus. Wien* 23 : 1-206, (1909).
- Van den Hoek C, Mann D G, Jahns HM. *Algae, an introduction to phycology*, Camb. Univ. pres., 627p. (1997)
- Zinova A D Opredelitel zeleniyh,buriy i krasniy vadorosley yujniy morey USSR. *Bot.Inst.* "VAR.L. Komarova" Moskova. 400 p., 1967.

KOCAELİ (MARMARA DENİZİ, TÜRKİYE) DENİZ ALGLERİ VE DENİZ ÇAYIRLARI

Hüseyin ERDUĞAN, Veysel AYSEL, Emine Şükran OKUDAN, Rıza AKGÜL

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi,
Biyoloji Bölümü, ÇANAKKALE

Özet: Bu araştırmada, Kocaeli (Marmara, Türkiye) sahillerinin üst infralittoralinde yayılış gösteren deniz algleri ve deniz çayırları çalışılmıştır. Mavi-yeşil bakterilerden (*Cyanophyta*) 35, kırmızı alglerden (*Rhodophyta*) 205, kahverengi alglerden (*Heterokontophyta*) 89, yeşil alglerden (*Chlorophyta*) 80 ve deniz çayırlarından (*Magnoliophyta*) 3 olmak üzere, toplam 412 takson tür ve tür altı düzeyde tayin edilmiştir. Bulunan alglerin 40 tanesi (*Cyanophyta* 6, *Rhodophyta* 26, *Heterokontophyta* 3, *Chlorophyta* 5) Marmara Denizi algleri için yeni kayıttır.

Anahtar kelimeler: Kocaeli, Marmara Denizi, Türkiye, deniz algleri, deniz çayırları

GİRİŞ

Türkiye Marmara Denizi kıyılarında ilk olarak 1899 yılında Stockmayer tarafından yapılan çalışmada İstanbul Boğazı ve çevresinden 63 taksonu betimlemiştir.

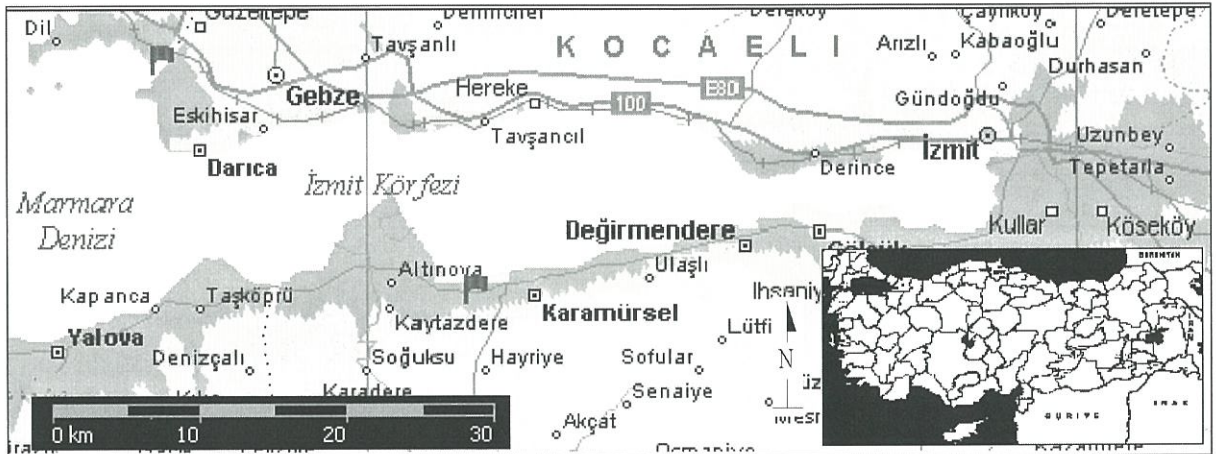
Marmara Denizi'nin tüm kıyılarını kapsayan bir proje (Güner ve Aysel, 1987) ve iki kontrol liste çalışması (Aysel ve ark. 1991, 1993) dışında, Marmara Denizi'ne kıyısı olan şehirlerin tümünün ayrı ayrı çalışıldığı mevcut kaynaklardan farkedilmektedir [Aysel ve ark. 2002, Erduğan ve ark. 2002, Okudan ve ark. 2002 ve Aysel ve ark. 2004 (baskıda)]. Bu çalışmalar sonucunda Marmara denizi'nde toplam 510 takson tanımlanmıştır (*Cyanophyta* 43, *Rhodophyta* 267, *Heterokontophyta* 103, *Chlorophyta* 90 ve *Magnoliophyta* 5 takson).

Bu çalışmada, daha önce il bazında çalışılmaya başlanan Marmara Denizi algleri ve deniz çayırlarının Kocaeli kıyılarındaki durumunun araştırılması amaçlanmıştır ve takson sayısı 412 olarak sonuçlanmıştır (*Cyanophyta* 35, *Rhodophyta* 205, *Heterokontophyta* 89, *Chlorophyta* 80 ve *Magnoliophyta* 3 takson).

YÖNTEM

Materyal olarak Kocaeli ili sahil şeridinin üst infralittoral bölgesinde yayılış gösteren tüm algler (*Cyanophyta*, *Rhodophyta*, *Heterokontophyta* ve *Chlorophyta* ve *Magnoliophyta* üyeleri) verilmeye çalışılmıştır.

Toplanan örnekler, % 4'lük formaldehit içeren plastik kaplarda sabitleştirilmiş ve laboratuara getirilerek kesitleri alınıp binoküler mikroskop altında incelenmiştir. Taksonların tayinlerinde hücre yapılarından dolayı *Rhodomelaceae* ve *Corallinaceae* gibi familyaların üyeleri incelenirken, kesitlere % 10'luk HCl ilave edilmiştir.



Şekil 1. Kocaeli ilinin çalışılan Marmara kıyısı.

Marmara Bölgesi'nde yer alan Kocaeli'nin, Yalova ilinin deniz kıyısındaki doğu ucu olan 290 34' 31" ile Kocaeli ilinin deniz kıyısındaki batı ucu olan 290 20' 52" Doğu boylamları arasında kalan kıyı şeridi çalışılmıştır (Şekil 1).

BULGULAR

Tablo 1'de, çalışma alanında tespit edilen taksonlar listelenmiştir. Listenin oluşturulmasında bazı bilimsel araştırmaların sistemi benimsenmiştir [sınıf kategorisine kadar van den Hoek ve ark'na (1997) göre, sınıfla ordo arasındaki kategorilerde Cyanophyta ve Rhodophyta üyeleri için Gallardo ve ark. (1993) ile Silva ve ark. (1996), (fakat Acrochaetiales üyeleri için Stegenga 1985; Gracilariales üyeleri için Fredericq ve Hommersand (1989); Corallinales üyeleri için Bressan ve Babbini-Benussi 1995, 1996), Heterokontophyta üyeleri için Ribera ve ark. (1992) ve Chlorophyta üyeleri için Gallardo ve ark. (1993) evrimsel dizinde sıralanmış olup, daha alt kategoriler alfabetik düzenlenmiştir].

Tablo 1: Türkiye'nin Kocaeli (Marmara Denizi) kıyılarında yayılış gösteren taksonların son sistematik dizine göre sunumu.

(*Marmara Denizi için Yeni Kayıt)

CYANOPHYTA (=CYANOBACTERIA)	Komárek
CYANOPHYCEAE	<i>Spirulina subsalsa</i> Oersted
CHROOCOCCALES	<i>Symploca hydroides</i> (Harvey) Kützing
CHROOCOCCACEAE	var. <i>hydroides</i>
* <i>Chroococcus minor</i> (Kützing) Nägeli	var. <i>fasciculata</i> (Kützing) Gomont
* <i>C. dimidiatus</i> (Kützing) Nägeli	PSEUDOANABAENACEAE
MICROCYSTACEAE	<i>Leibleinia gracilis</i> Meneghini
* <i>Gloeocapsa compacta</i> Kützing	<i>Spirocoleus fragilis</i> (Meneghini) P. Silva
<i>G. crepidinium</i> Thuret	<i>S. tenuis</i> (Meneghini) P.C. Silva
MERISMOPEDIAEAE	SCHIZOTHRICHACEAE
GOMPHOSPHAERIOIDEA	<i>Schizothrix tenerrima</i> (Gomont) Drouet
<i>Gomphosphaeria aponina</i> Kützing	NOSTOCALES
<i>Microcystis halophila</i> B. Martens & Pankow	RIVULARIACEAE
<i>M. marina</i> (Hansgrig in Foslie) P.C. Silva	<i>Calothrix aeruginea</i> (Kützing) Thuret
<i>M. zanardinii</i> (Hauck) P.C. Silva	<i>C. confervicola</i> (Roth) C. Agardh ex Bornet & Flahault
OSCILLATORIALES	<i>C. contarenii</i> (Zanardini) Bornet & Flahault
HOMOEOTRICHACEAE	<i>C. parasitica</i> (Chauvin) Thuret
<i>Heteroleibleinia infixa</i> (Frémy) Anagnostidis & Komárek	* <i>Isactis plana</i> (Harvey) Thuret
OSCILLATORIACEAE	<i>Rivularia atra</i> Roth
<i>Blennothrix lyngbyacea</i> (Kützing ex Anagnostidis & Komárek	* <i>R. biasoletiana</i> (Meneghini) Bornet & Flahault
<i>Lyngbya adriae</i> Ercégovic	<i>R. polyotis</i> (J. Agardh) Hauck
<i>L. confervoides</i> C. Agardh ex Gomont	RHODOPHYTA
<i>L. lutea</i> (C. Agardh) Areschoug	RHODOPHYCEAE
<i>L. majuscula</i> (Dillwyn) Harvey ex Gomont	BANGIOPHYCIDAE
* <i>L. meneghiniana</i> (Kützing) P.L. Crouan & H.M. Crouan	PORPHYRIDIALES
<i>Oscillatoria laetevirens</i> (P.L. Crouan & H.M. Crouan) Gomont, nom. illeg.	PORPHYRIDIAEAE
PHORMIDIACEAE	<i>Chroodactylon ornatum</i> (C. Agardh) Basson
<i>Microcoleus codii</i> Frémy	<i>Stylonema alsidii</i> (Zanardini) K. Drew
<i>M. wuithnerii</i> Frémy	<i>S. cornu-cervi</i> (Reinsch) Hauck
<i>Phormidium corallinae</i> (Kützing) Anagnostidis & Komárek	ERYTHROPELTIDAE
<i>P. nigroviride</i> (Thwaites) Anagnostidis &	ERYTHROTRICHIAEAE
	<i>Erythrotrichia carnea</i> (Dillwyn) J. Agardh
	<i>E. investiens</i> (Zanardini) Bornet
	<i>E. vexillaris</i> (Montagne) G. Hamel
	<i>Sahlingia subintegra</i> (Rosenvinge) Kornmann

- BANGIALES
 BANGIACEAE
Bangia atropurpurea (Roth) C. Agardh
Porphyra leucosticta Thuret in Le Jolis
 f. *leucosticta*
P. umbilicalis (Linnaeus) Kützing
 FLORIDEOPHYCIDAE
 ACROCHAETIALES
 ACROCHAETIACEAE
Acrochaetium crassipes (Børgesen) Børgesen
A. kylinii G. Hamel
A. mediterraneum (Levring) Boudouresque
A. microscopicum (Nägeli ex Kützing) Nägeli
 **A. parvulum* (Kylin) Hoyt
A. secundatum (Lyngbye) Nägeli
 **A. virgatulum* (Harvey) Batters
 COLACONEMATALES
 COLACONEMATACEAE
Colaonema codicolum (Børgesen), H. Stegenka, J.J. Bolton & R.J. Anderson
C. daviesii (Dillwyn) Stegenga
C. membranaceum (Magnus) Woelkerling
C. savianum (Meneghini) R. Nielsen
 NEMALIALES
 GALAXAURACEAE
 **Scinaia furcellata* (Turner) J. Agardh
 **Tricleocarpa cylindrica* (Ellis & Solander) Huisman & Borowitzka
 **T. fragilis* (Linnaeus) Huisman & Townsend
 LIAGORACEAE
 **Ganonema farinosum* (J.V. Lamouroux) K.C. Fan & Y.C. Wang
 **Liagora distenta* (Mertens ex Roth) J.V. Lamouroux
L. viscida (Forsskål) C. Agardh
 NEMALIACEAE
Nemalion helminthoides (Vellej) Batters
 GELIDIALES
 GELIDIACEAE
Gelidium crinale (Turner) Gaillon
 var. *crinale*
G. pulchellum (Turner) Kützing
G. pusillum (Stackhouse) Le Jolis
 var. *pusillum*
 var. *pulvinatum* (C. Agardh) Feldmann
G. spathulatum (Kützing) Bornet
G. spinosum (S.G. Gmelin) P.C. Silva
 var. *spinosum*
 var. *hystrix* (J. Agardh) G. Furnari
Pterocladia capillacea (S.G. Gmelin) Santelices & Hommersand
P. melanoidea (Schousboe ex Bornet) Santelices & Hommersand
 var. *melanoidea*
 var. *filamentosa* (Schousboe ex Bornet) M.J. Wynne
Wurdemannia miniata (Sprengel) Feldmann & G. Hamel
 GELIDIELLACEAE
Gelidiella nigrescens (Feldmann) Feldmann & G. Hamel
G. ramellosa (Kützing) Feldmann & G. Hamel
 GRACILARIALES
 GRACILARIACEAE
Gracilaria bursa-pastoris (S.G. Gmelin) P.C. Silva
G. dura (C. Agardh) J. Agardh
G. gracilis (Stackhouse) Steentoft, L.M. Irvine & Farnham
 var. *gracilis*
 BONNEMAISONIALES
 BONNEMAISONIACEAE
Bonnemaisonia asparagoides Montagne
Falkenbergia hildenbrandii (Bornet) Falkenberg
 [= *Asparagopsis taxiformis* (Delile) Trevisan taksonunun tetrasporofit evresi]
Trailiella intricata Batters [Bonnemiasonia hamifera Hariot taksonunun tetrasporofiti]
 CORALLINALES
 CORALLINACEAE
 AMPHIROIDEAE
Amphiroa beauvoisii J.V. Lamouroux
A. cryptarthrodia Zanardini
A. rigida J.V. Lamouroux
 CHOREONEMATOIDEAE
Choreonema thuretii (Bornet) F. Schmitz
 CORALLINOIDEAE
 CORALLINEAE
Corallina elongata Ellis & Solander
C. panizzoi Schnetter & V. Richter
 JANIEAE
Haliptilon roseum (Lamarck) Garbary & Johansen
 var. *roseum*
 **H. virgatum* (Zanardini) Garbary & H.W. Johansen
Jania longifurca Zanardini
J. rubens (Linne) J.V. Lamouroux
 var. *rubens*
 var. *corniculata* (Linnaeus) Yendo
 MASTOPHOROIDEAE
Hydrolithon farinosum (J.V. Lamouroux) D. Penrose & Y.M. Chamberlain
 var. *farinosum*
Pneophyllum confervicola (Kützing) Y.M. Chamberlain
P. fragile Kützing
 LITHOPHYLLOIDEAE

- Lithophyllum cystoseirae* (Hauck) Heydrich
 **L. incrustans* Philippi
 **L. stictaeforme* (J.E. Areschoug) Hauck
 **L. tortuosum* (Esper) Foslie
 f. *tortuosum*
 *f. *undulosum* (Bory) B. Dural & V. Aysel
Titanoderma corallinae (P.L. Crouan & H.M. Crouan) Woelkerling, Chamberlain & P.C. Silva
T. pustulatum (J.V. Lamouroux) Nägeli
 MELOBESIOIDEAE
Melobesia membranacea (Esper) J.V. Lamouroux
Mesophyllum lichenoides (Ellis) Lemoine
 GIGARTINALES
 DUMONTIACEAE
 **Dudresnaya verticillata* (Withering) Le Jolis
 GIGARTINACEAE
 **Chondracanthus acicularis* (Roth) Fredericq
 **C. teedei* (Mertens ex Roth) Kützing
 HYPNEACEAE
Hypnea musciformis (Wulfen in Jaquin) J.V. Lamouroux
 KALLYMENIACEAE
 **Kallymenia requienii* J. Agardh
 **Meredithia microphylla* (J. Agardh) J. Agardh
 PEYSSONELICEAE
Peyssonnelia bornetii Boudouresque & Denizot
P. coriacea Feldmann
P. dubyi P.L. Crouan & H.M. Crouan
 **P. polymorpha* (Zanardini) F. Schmitz in Falkenberg
 **P. rosa-marina* Boudouresque & Denizot
 **P. rubra* (Greville) J. Agardh
P. squamaria (S.G. Gmelin) Decaisne
 PHYLLOPHORACEAE
Ahnfeltiopsis furcellata (C. Agardh) P.C. Silva & De Cew
Gymnogongrus crenulatus (Turner) J. Agardh
G. griffithsiae (Turner) C.F.P. Martius
Phyllophora crispa (Hudson) P.S. Dixon
 f. *crispa*
P. membranifolia (Goodenough & Woodward) J. Agardh
 RHABDONIACEAE
 **Catenella caespitosa* (Withering) Irvine in Parke & P.S. Dixon
 SPHAEROCOCCACEAE
Sphaerococcus coronopifolius (Goodenough & Woodward) Stackhouse
 RHODYMENIALES
 RHODYMENIACEAE
 **Botryocladia borgesensis* Feldmann
B. botryoides (Wulfen) Feldmann
 **Chrysomenia ventricosa* (J.V. Lamouroux) J. Agardh
Rhodymenia ardissoni J. Feldmann
 var. *ardissone*
 var. *spathulata* Schiffner
R. ligulata Zanardini
R. pseudopalmata (J.V. Lamouroux) P.C. Silva
 var. *robustior* Ercegovic
 CHAMPIACEAE
Champia parvula (C. Agardh) Harvey
Chylocladia verticillata (Lightfoot) Bliding
 LOMENTARIACEAE
Lomentaria articulata (Hudson) Lyngbye
 var. *articulata*
L. clavellosa (Turner) Gaillon
 var. *clavellosa*
L. compressa (Kützing) Kylin
L. uncinata Meneghini ex Zanardini
 var. *major* (Kützing) Schiffnerii
L. verticillata Funk
 HALYMENIALES
 GRATELOUPIACEAE
Grateloupia dichotoma J. Agardh
 f. *dichotoma*
G. filicina (J.V. Lamouroux) C. Agardh
 HALYMENIACEAE
 **Halymenia floresii* (Clemente y Rubio) C. Agardh
 **H. latifolia* P.L. Crouan & H.M. Crouan ex Kützing
 PLOCAMIALES
 PLOCAMIACEAE
Plocamium cartilagineum Linnaeus P.S. Dixon
 CRYPTONEMIALES
 CRYPTONEMACEAE
Cryptonemia lomation (A. Bertoloni) J. Agardh
 CERAMIALES
 CERAMIACEAE
 CALLITHAMNIOIDEAE
 CALLITHAMNIEAE
Aglaothamnion hookeri (Dillwyn) Maggs & Hommersand
A. tenuissimum (Bonnemaison) G. Feldmann-Mazoyer
 var. *tenuissimum*
Callithamnion corymbosum (Smith) Lyngbye
 **C. granulatum* (Ducluzeau) C. Agardh
 GYMNOTHAMNIEAE
Gymnothamnion elegans (Schousboe ex C. Agardh) J. Agardh
 CERAMOIDEAE
 ANTITHAMNIEAE
Antithamnion cruciatum (C. Agardh) Nägeli
 var. *cruciatum*

- var. *profundum* G. Feldmann-Mazoyer
var. *radicans* (J. Agardh) Collins
A. heterocladum Funk
CERAMIEAE
Ceramium ciliatum (Ellis) Ducluzeau
var. *ciliatum*
var. *robustrum* (J. Agardh) G. Mazoyer
C. cimbricum H.E. Petersen
var. *cimbricum*
C. circinatum (Kützting) J. Agardh
C. codii (H.W. Richards) Feldmann-Mazoyer
C. deslongchampsii Chauvin ex Duby
C. flaccidum (Kützting) Ardissonne
C. rubrum auctorum
var. *rubrum*
var. *implexo-concortum* Solier
C. secundatum Lyngbye
C. siliquosum (Kützting) Maggs & Hommersend
var. *siliquosum*
var. *elegans* (Roth) G. Furnari
var. *zostericola* (Feldmann-Mazoyer) G. Furnari
f. *zostericola*
f. *minusculum* (Feldmann-Mazoyer) A. Gomez-Garreta, T. Gallardo, M.A. Ribera, M. Cormaci, G. Furnari, G. Giaccone and C.F. Boudouresque
C. tenerrimum (Martens) Okamura
var. *tenerrimum*
C. tenuissimum (Lyngbye) J. Agardh
var. *tenuissimum*
Centroceras clavulatum (C. Agardh) Montagne
Corallophila cinnabarina (Grateloup ex Bory) R.E. Norris
CROUANIEAE
Crouania attenuata (C. Agardh) J. Agardh
f. *attenuata*
GRIFFITHSIEAE
Anotrichum barbatum (C. Agardh) Nägeli
A. furcellatum (J. Agardh) Baldock
A. tenue (C. Agardh) Nägeli
Griffithsia opuntioides J. Agardh
G. phyllamphora J. Agardh
G. schousboei Montagne
var. *schousboei*
Halurus flosculosus (J. Ellis) Maggs & Hommersand
var. *flosculosus*
PTEROTHAMNIEAE
Pterothamnion crispum (Ducluzeau) Nägeli
P. plumula (Ellis) Nägeli
subsp. *plumula*
SPYRIDEAE
Spyridia filamentosa (Wulfen) Harvey in Hooker
WRANGELIEAE
Wrangelia penicillata C. Agardh
COMPSOTHAMNIOIDEAE
COMPSOTHAMNIEAE
Compsothamnion thuyoides (J.E. Smith) F. Schmitz
MONOSPOREAE
Monosporus pedicellatus (J.E. Smith) Solier
var. *pedicellatus*
SPERMOTHAMNIEAE
Lejolisia mediterranea Bornet
Ptilothamnion pluma (Dillwyn) Thuret
Spermothamnion flabellatum Bornet
S. repens (Dillwyn) Rosenvinge
var. *repens*
S. strictum (C. Agardh) Ardissonne
SPONGOCLONIEAE
Pleonosporium borneri (J.E. Smith) Nägeli
DASYACEAE
Dasya baillouviana (S.G. Gmelin) Montagne
var. *baillouviana*
D. corymbifera J. Agardh
D. hutchinsiae Harvey in J.W. Hooker
D. ocellata (Grateloup) Harvey
D. punicea (Zanardini) Meneghini ex Zanardini
Eupogodon planus (C. Agardh) Kützting
E. spinellus (C. Agardh) Kützting
Heterosiphonia crispella (C. Agardh) Wynne
DELESSERIAEAE
DELESSERIOIDEAE
APOGLOSSEAE
Apoglossum rusCIFOLIUM (Turner) J. Agardh
HYPOGLOSSEAE
Hypoglossum hypoglossoides (Stackhouse) F.S. Collins & Harvey
var. *hypoglossoides*
NITOPHYLLOIDEAE
NITOPHYLLEAE
Nitophyllum punctatum (Stackhouse) Greville
var. *punctatum*
var. *ocellatum* (J.V. Lamouroux) J. Agardh
PHYCODRYOIDEAE
CRYPTOPLEUREAE
Acrosorium venulosum (Zanardini) Kylin
var. *venulosum*
RHODOMELACEAE
AMANSIEAE
Halopithys incurva (Hudson) Batters
Rytiphloea tinctoria (Clemente) C. Agardh
CHONDRIEAE
Acanthophora najadiformis (Delilei) Papenfuss
Chondria capillaris (Hudson) Wynne
var. *capillaris*

- C. dasyphylla* (Woodward) C. Agardh
C. mairei G. Feldmann
 LAURENCIEAE
Chondrophyucus paniculatus (C. Agardh) G. Furnari
C. papillosus (C. Agardh) Garbary & J. Harper
Erythrocyctis montagnei (Derbès & Solier) P.C. Silva
Laurencia obtusa (Huds.) J.V. Lamouroux
 var. *obtusa*
 var. *gracilis* (Kützing) Hauck
 var. *pyramidata* J. Agardh
Osmundea pelagosae (Schiffner) K.W. Nam
O. pinnatifida (Hudson) Stackhouse
 POLYSIPHONIEAE
Alsidium corallinum C. Agardh
A. helminthochorton (Schwendimann) Kützing
Borgeseniella fruticulosa (Wulfen) Kylin
Herposiphonia secunda (C. Agardh) Ambronn
 f. *secunda*
 f. *tenella* (C. Agardh) Wynne
Lophosiphonia cristata Falkenberg
L. obscura (C. Agardh) Falkenberg
L. scopulorum (Harvey) Womersley
L. subadunca (Kützing) Falkenberg
Polysiphonia atra Zanardini
P. denudata (Dillwyn) Greville
P. deusta (Roth) J. Agardh
P. elongata (Hudson) Harvey in Hooker
P. flocculosa (C. Agardh) Kützing
P. opaca (C. Agardh) Zanardini
P. sertularioides (Grateloup) J. Agardh
P. tenerima Kützing
P. tripinnata J. Agardh
P. variegata (C. Agardh) Zanardini
P. violacea (Roth) Sprengel
 f. *violacea*
 POLYZONIEAE
Dipterosiphonia rigens (Shousboei) Falkenberg
 PTEROSIPHONIEAE
Pterosiphonia pennata (Roth) Falkenberg
 HETEROKONTOPHYTA
 FUCOPHYCEAE (= PHAEOPHYCEAE)
 ECTOCARPALES
 ECTOCARPACEAE
Acinetospora crinita (Carmichael ex Harvey) Sauvageau
Ectocarpus fasciculatus Harvey
 var. *fasciculatus*
E. siliculosus (Dillwyn) Lyngbye
 var. *siliculosus*
 * var. *arctus* (Kützing) Gallardo
 var. *crouanii* (Thuret) Gallardo
 var. *dasycarpus* (Kuckuck) Gallardo
 var. *hiemalis* (P.L. Crouan ex Kjellman) Gallardo
 var. *penicillatus* C. Agardh
Feldmannia caespitula (J. Agardh) Knoepffler-Péguy
 var. *caespitula*
 var. *lebellii* (Areschoug ex P.L. Crouan) Knoepffler-Péguy
F. globifera (Kützing) G. Hamel
F. irregularis (Kützing) G. Hamel
F. padinae (Buffham) G. Hamel
Hincksia fuscata (Zanardini) P.C. Silva
H. mitchelliae (Harvey) P.C. Silva
H. sandriana (Zanardini) P.C. Silva
Kuetzingiella battersii (Bornet ex Sauvageau) Kornmann
 var. *battersii*
Microsyphar polysiphoniae Kuckuck
Streblonema fasciculatum Thuret in Le Jolis
S. sphaericum (Derbès & Solier) Thuret
 PILAYELLACEAE
Pilayella littoralis (Linnaeus) Kjellman
 SPHACELARIALES
 CLADOSTEPHACEAE
Cladostephus spongiosus (Hudson) C. Agardh
 f. *verticillatus* (Lightfoot) Prod'homme van Reine
 SPHACELARIACEAE
Sphacelaria cirrosa (Roth) C. Agardh
 var. *cirrosa*
 var. *mediterranea* Sauvageau
S. fusca (Hudson) S.F. Gray
S. rigidula Kützing
S. tribuloides Meneghini
 STYPOCAULACEAE
Halopteris filicina (Grateloup) Kützing
H. scoparia Linnaeus Sauvageau
 DICTYOTALES
 DICTYOTACEAE
Dictyopteris polypodioides (A.P. de Candolle) J.V. Lamouroux
Dictyota dichotoma (Hudson) J.V. Lamouroux
 var. *intricata* (C. Agardh) Greville
D. fasciola (Roth) J.V. Lamouroux
 var. *fasciola*
 var. *repens* (J. Agardh) Ardissonne
D. linearis (C. Agardh) Greville
 f. *linearis*
 f. *divaricatus* (Lamouroux) B. Dural-Tarakçı, H. Erduğan, E. Ş. Okudan, V. Aysel & F. Aysel
D. mediterranea (Schiffner) G. Furnari
 var. *mediterranea*

- var. *crassa* Schiffner V. Aysel
D. menstrualis (Hoyt) Schnetter, Hornig & Weber-
Peukert
var. *menstrualis*
D. spiralis Montagne
Padina pavonica (Linnaeus) Thivy
CUTLERIALES
CUTLERIACEAE
Cutleria multifida (J. E. Smith) Greville
Zanardinia prototypus Nardo
CHORDARIALES
CHORDARIACEAE
Cladosiphon contortus (Thuret) Kylin
C. zosteriae (J. Agardh) Kylin
Eudesme virescens (Carmichael ex Berkeley) J.
Agardh
Liebmannia leveillei J. Agardh
Sauvageaugloia griffithsiana (Greville ex W.
Hooker) G. Hamel ex Kylin
CORYNOPHLAEACEAE
Corynophlaea umbellata (C. Agardh) Kützing
Microcoryne ocellata Strömfelt
Myriactula arabica (Kützing) Feldmann
M. rivulariae (Shur) Feldmann
ELACHISTACEAE
Halothrix lumbricalis (Kützing) Reinke
MYRIONEMATACEAE
Myrionema furcatum Jaasund
M. orbiculare J. Agardh
M. strangulans Greville
**Stilophora nodulosa* (C. Agardh) P.C. Silva
S. tenella (Esper) P.C. Silva
SCYTOSIPHONALES
SCYTOSIPHONACEAE
Colpomenia sinuosa (Mertens ex Roth) Derbès &
Solier
Hydroclathrus clathratus (C. Agardh) Howe
Petalonia fascia (O. F. Müller) Kuntze
P. zosterifolia (Reinke) O. Kuntze
Scytosiphon simplicissimus (Clemente)
Cremades
var. *simplicissimus*
var. *fistulosus vergens* (Schiffner) V. Aysel
DICTYOSIPHONALES
GIRAUDIACEAE
Giraudia sphacelarioides Derbès & Solier
MYRIOTRICHIAACEAE
Myriotrichia clavaeformis Harvey
PUNCTARIACEAE
Asperococcus bullosus Lamouroux
f. *bullosus*
A. compressus Griffiths ex Hooker
A. fistulosus (Hudson) Hooker
Punctaria hiemalis Kylin
P. latifolia Greville
P. plantaginea (Roth) Greville
STRIARIACEAE
Stictyosiphon adriaticus Kützing
S. soriferus (Reinke) K. Rosenvinge
Striaria attenuata (Greville) Greville
f. *attenuata*
SPOROCHNALES
SPOROCHNACEAE
Nereia filiformis (J. Agardh) Zanardini
FUCALES
CYSTOSEIRACEAE
Cystoseira amentacea Bory
var. *amentacea*
C. barbata (Stackhouse) C. Agardh
var. *barbata*
C. compressa (Esper) Gerloff & Nizamuddin
f. *compressa*
C. corniculata (Turner) Zanardini
var. *corniculata*
C. crinita (Desfontaines) Bory
f. *crinita*
C. crinitophylla Ercégovic
C. elegans Sauvageau
C. ercegovicii Giaccone
f. *ercegovicii*
C. mediterranea Sauvageau
var. *mediterranea*
**C. spinosa* Sauvageau
var. *spinosa*
SARGASSACEAE
Sargassum acinarum (Linnaeus) Setchell
S. hornschurchii C. Agardh
S. latifolium (Turner) C. Agardh
S. vulgare C. Agardh
var. *vulgare*
CHLOROPHYTA
ULVOPHYCEAE
ULOTRICHIALES
BORODINELLACEAE
Planophila microcystis (P. Dangeard) Kornmann
& Sahling
ULOTRICHACEAE
Ulothrix flacca (Dillwyn) Thuret in Le Jolis
U. implexa (Kützing) Kützing
**U. tenerima* (Kützing) Kützing
ULVALES
ULVACEAE
Blidingia marginata (J. Agardh) P. Dangeard ex
Bliding
Enteromorpha ahleriana Bliding
E. clathrata (Roth) Greville

- E. compressa* (Linnaeus) Nees
 var. *compressa*
E. flexuosa (Wulfen) J. Agardh
 subsp. *flexuosa*
E. intestinalis (Linnaeus) Nees
 var. *intestinalis*
 var. *cylindracea* J. Agardh
E. kylinii Bliding
E. linza (Linnaeus) J. Agardh
 var. *linza*
 *var. *crispata* (Bertoloni) J. Agardh
 var. *minor* Schiffner
E. muscoides (Clemente) Cremades
E. prolifera (O.F. Müller) J. Agardh
 subsp. *prolifera*
Ulva curvata (Kützinger) De Toni
U. fasciata Delile
 var. *fasciata*
U. fenestrata Postels & Ruprecht
U. olivascens P. Dangeard
U. rigida C. Agardh
 f. *rigida*
 f. *densa* d'el Jadida
 ULVELLACEAE
Acrochaete repens Pringsheim
Bolbocoleon piliferum Pringsheim
Ectochaete cladophorae (Hornby) Pnkow
E. endophytum (Möbius) Wille
 **Entocladia viridis* Reinke
 **E. wittrockii* Wille
Pringsheimiella scutata (Reinke) Höhnelt ex
 Marchewianka
Stromatella monostromatica (P. Dangeard)
 Kornmann & Sahling
Ulvella lens P. L. Crouan & H. M. Crouan
 CLADOPHOROPHYCEAE
 CLADOPHORALES
 ANADYOMENACEAE
Anadyomene stellata (Wulfen) C. Agardh
 CLADOPHORACEAE
Chaetomorpha aerea (Dillwyn) Kützinger
C. linum (O.F. Müller) Kützinger
C. mediterranea (Kützinger) Kützinger
 var. *mediterranea*
C. melagonium (Weber van Bosse & Mohr)
 Kützinger
Cladophora albida (Nees) Kützinger
C. catenata (C. Agardh) Hauck
C. coelothrix Kützinger
C. dalmatica Kützinger
C. glomerata (Linnaeus) Kützinger
 var. *glomerata*
C. hutchinsiae (Dillwyn) Kützinger
C. laetevirens (Dillwyn) Kützinger
C. lehmanniana (Lindenberg) Kützinger
C. mediterranea Hauck
C. oblitterata Söderström
C. pellucida (Hudson) Kützinger
 f. *pellucida*
 f. *tenuissima* Ercegovic
C. prolifera (Roth) Kützinger
C. rupestris (L.) Kützinger
C. sericea (Hudson) Kützinger
C. scoparioides Hauck
C. trichotoma (C. Agardh) Kützinger
Rhizoclonium riparium (Roth) Harvey
 var. *riparium*
 var. *implexum* (Dillwyn) Rosenvinge
R. tortuosum (Dillwyn) Kützinger
 VALONIACEAE
Valonia macrophysa Kützinger
V. utricularis (Roth) C. Agardh
 BRYOPSIDOPHYCEAE
 BRYOPSIDALES
 BRYOPSIDACEAE
Bryopsis adriatica (J. Agardh) Meneghini
B. corymbosa J. Agardh
B. duplex De Notaris
B. hypnoides J.V. Lamouroux
 var. *hypnoides*
 var. *flagellata* Kützinger
B. pennata Lamouroux
B. plumosa (Hudson) C. Agardh
 DERBESIALES
 DERBESIACEAE
 **Derbesia tenuissima* (Morris & De Notaris) P. L.
 Crouan & H. M. Crouan
Pedobesia lamourouxii (J. Agardh) Feldmann
 Loreau, Codomier & Coute
 CODIALES
 CODIACEAE
Codium adhaerens (Cabrera) C. Agardh
C. bursa (Linnaeus) C. Agardh
C. decorticatum (Woodward) Howe
C. dichotomum Stackhouse
C. effusum (Rafinesque) Delle Chiaje
C. fragile (Suringar) Hariot
C. tomentosum Stackhouse
C. vermilara (Olivi) Delle Chiaje
 CAULERPAALES
 UDOTACEAE J. Agardh
Flabellia petiolata (Turra) Nizamuddin
Pseudochlorodesmis furcellata (Zanardini)
 Børgesen
 HALIMEDALES
 HALIMEDACEAE

Halimeda tuna (Ellis & Solander) Lamouroux
 DASYCLADOPHYCEAE
 DASYCLADALES Bessey
 DASYCLADACEAE Kützing
Dasycladus vermicularis (Scopoli) Krasser
 MAGNOLIOPHYTA
 LILIOPSIDA (=MONOCOTYLEDONEAE)

ALISMATIDAE (=HELOBIAE veya FLUVIALES)
 POTAMOGETONALES
 CYMODOCEACEAE
Cymodocea nodosa (Ucria) Ascherson
 ZOSTERACEAE
Zostera marina Linnaeus
Z. noltii Homermann

TARTIŞMA ve SONUÇ

Tablo 2'deki veriler fikolojik olarak değerlendirildiğinde, Kocaeli kıyılarında R/H oranının 2,303 olduğu görülür. Bu oran Marmara Denizi (2,592) ve Türkiye denizlerine (2,86) yakın seviyededir. Buradan da, genel anlamda Marmara Denizi organik ya da inorganik kirlilik açısından korkulacak seviyede görüntü vermediği ortadadır. Ancak, çeşitli kimyasal kirleticilerin etkisi altında kalan Kocaeli Körfezi, araştırılan alanın (Kocaeli) yüzde olarak büyük bir kısmını teşkil ettiğinden, kirliliğe adapte olabilecek alglerin tayin edilmesi beklenen sonuç olmuştur. Yine bu biçimdeki kirlenmeye pozitif gelişerek cevap veren *Ulvales* ve *Cladophorales* ordoları üyelerinin yığınlar teşkil edecek biçimde oluşuna paralel olarak, *Gracilaria gracilis* (Stackhouse) Steentoft, L.M. Irvine & Farnham türünün, İzmir Körfezi'ndeki gibi belirli alanları örtecek bollukta dağılım göstermesi, yörenin yurt ekonomisine getireceği katkı göz önünde bulundurulmalıdır. Yine *Ulvales* ordosu üyelerinin protein ve hayvan yemi açısından değerlendirilebileceği gerçeği de bilinmelidir.

Tablo 2. Kocaeli (KC) deniz alg ve çiçekli bitkilerinin Marmara Denizi (MD) ve Türkiye (TR) denizlerindeki toplam sayısal durumuna göre karşılaştırmalı konumu.

(YL; Yalova, BA; Balıkesir, BU; Bursa, TK; Tekirdağ, MYKS; Marmara Denizi Yeni Kayıt Sayısı)

DIVISIO	TAKSON SAYISI							
	KC	YL	BA	BU	TK	MD	TR	MYKS
CYANOPHYTA (Cy)	35	22	22	21	21	43	92	6
RHODOPHYTA (R)	205	167	188	194	195	267	412	26
HETEROKONTOPHYTA (H)	89	83	90	86	87	103	144	3
CHLOROPHYTA (Ch)	80	67	77	73	82	90	138	5
MAGNOLIOPHYTA (M)	3	3	3	3	3	5	6	-
TOPLAM	412	342	380	377	388	510	796	40

KAYNAKLAR

- Aysel V. Güner H, Dural B. *Türkiye Marmara Denizi Florası I. Cyanophyta ve Chlorophyta*. E. Ü. Su Ürünleri Semp. AKM. İzmir: 74-112, 12-14 Kasım 1991.
- Aysel V. Güner H, Dural B. *Türkiye Marmara Denizi Florası I. Phaeophyta ve Rhodophyta*. E. Ü. Su Ürünleri Fak. Der. 10 (37-39): 115-168 (1993)
- Aysel V. Dural B, Erdugan H, Okudan E Ş, Aysel F. 2002. *Balıkesir (Marmara Denizi, Türkiye) Kıyılarının Deniz Florası*, Sualtı Bilim ve Teknoloji toplantısı. İstanbul, 22-24 Kasım 2002
- Aysel V, Erduğan H, Okudan E Ş. Yalova (Marmara, Türkiye) deniz algleri ve deniz çayırları, Sualtı Bilim ve Teknoloji Toplantısı SBT 2004, İstanbul, 26-28 Kasım 2004 (Baskıda).
- Bressan G, Babbini-Benussi L. Inventario delle *Corallinales* del Mar Mediterraneo: considerazioni tassonomiche. *Giorn.Bot.Ital.* 29,1,367-390 (1995)
- Bressan G, Babbini-Benussi L. Phytoceanographical observations on coralline algae (*Corallinales*) in the Mediterranean Sea *Rend.Fis.Acc.Lincei* 9 (7) : 179-207 (1996)
- Dawson Y. A review of *Ceramium* along the Pacific Coast of North America with special reference to its Mexican Representatives, *Farlowia* 4(1):113-138 (1950)
- Erduğan H, Aysel V, Okudan E Ş, Gönüz A, Aysel F, 2002. *Bursa (Marmara Denizi, Türkiye) Deniz Florası*. Sualtı Bilim ve Teknoloji toplantısı. 22-24 Kasım 2002, İstanbul

- Fredericq S, Hommersand MH. Proposal of the *Gracilariales* ord. nov. (Rhodophyta) based on an analysis of the reproductive development of *Gracilaria verrucosa* J. *Phycol.* 25 : 213-227, (1989).
- Fritsch K. Beitrag Zur Flora Von Constantinopel. i. Kryptogamen. *Denkschr. Mat.-Naturw. k. Akad. Wiss. Wien* 68:219-248, (1899).
- Gallardo T, Gomez Garreta A, Ribera M A, Cormaci M, Furnari G, Giaccone G and Boudouresque Ch. F. Check-list of Mediterranean Seaweeds. II. *Chlorophyceae* Wille s.l. *Bot. Mar.* 36 (5) : 399 - 421, (1993)
- Gomez Garreta A, Gallardo T, Ribera M.M, Cormaci M, Furnari G, Giaccone G and Boudouresque C.F. Checklist of Mediterranean Seaweeds. III. *Rhodophyceae* Rabenh. 1. *Ceramiales* Oltm. *Botanica Marina*. Vol.44 425-460 pp.(2001)
- Güner H, Aysel V. *Marmara Denizi'nin Sahil Algleri Üzerinde Taksonomik ve Ekolojik Araştırmalar*, TBAG-599 Nolu Proje, 192 s.
- Okudan E Ş, Aysel V, Erduğan H, Gönüz A, Aysel F, 2002. *Tekirdağ (Marmara Denizi, Türkiye) Deniz Florası*, Sualtı Bilim ve Teknoloji toplantısı. 22-24 Kasım 2002, İstanbul
- Ribera MA, Gomez Garreta A, Gallardo T, Cormaci M, Furnari G, Giaccone G, Check-list of Mediterranean Seaweeds. I. *Fucophyceae* (Warming 1884). *Bot. Mar.* 36 (2): 109-130, (1992).
- Silva PC, Basson PW, Moe RL. *Catalogue of the Benthic Marine Algae of the Indian Ocean*, California pres., 1259 p. (1996)
- Stegenga H. The marine *Acrochaetiaceae* (Rhodophyta) of southern Africa. *S. Afr. J. Bot.* 51 : 291-330 (1985)
- Stockmayer S. Algae. III. Systematische bearbeitung des gesammelten materials (pp. 55-101). in H.F. Handel-Mazetti. Ergebnisse einer botanischen reise in das Pontische randgebirge im sandschak Trapezunt. *Ann. Naturh. Mus. Wien* 23: 1-206, (1909).
- Van den Hoek C, Mann D G, Jahns HM. *Algae, an introduction to phycology*, Camb. Univ. pres., 627p. (1997)

OTONOM SUALTI ARACI

Kerem Orak ¹, Ahmet Altınışik ¹, Gürsen Torum ¹, Alican Bulutoğlu ¹, Alp Şekerci ¹

1 Sabancı Üniversitesi Mekatronik Programı

ÖZET: 2003/2004 akademik yılı süresince Sabancı Üniversitesi Mekatronik Programı öğrencileri Kerem Orak, Ahmet Altınışik, Alican Bulutoğlu, Gürsen Torum ve Alp Şekerci tarafından Sabancı Üniversitesi Su Altı Sporları Kulübü (SUSS) desteğiyle yapılan Otonom Su Altı Aracı bitirme projesi Türkiye'deki Su Altı araştırmalarının geliştirilmesi ve daha teknolojik platformlar üstünde gerçekleştirilmesi amacıyla tasarlanmıştır. Oluşma safhası 1 yıl süren proje halen geliştirilme aşamasındadır.

GİRİŞ

Sualtı sporları ve sualtı biliminin geliştiği günümüzde, 3 tarafı denizlerle çevrili olan Türkiye bu zenginlik içerisinde potansiyelini çok fazla değerlendirmemektedir. Bu doğrultuda Sabancı Üniversitesi Su Altı Sporları Kulübü (SUSS) olarak kulübümüz elemanları Ahmet Altınışik ve Kerem Orak ile kulüp dışından Gürsen Torum, Alican Bulutoğlu ve Alp Şekerci tarafından yapılmış "Mekatronik Mühendisliği Bitirme Projesi" olarak başlanan *Otonom Su Altı Aracı (Autonomous Underwater Vehicle)* Projesinde aktif rol aldık. Şu anda Ahmet Altınışik ve Kerem Orak Yüksek Lisans araştırmaları esnasında robot üzerindeki çalışmalarını aktif olarak sürdürmektedirler.

Projenin amacı dalıncılar için elverişsiz koşullardaki (derin dalışlar, gece dalışları, bulanık su dalışları, irifita dalışları, dar mağaralar) sualtı araştırmalarının su üstünden bir insanın müdahalesine gerek duymadan ya da çok küçük müdahale ile yapay-zeka ile çalışan bir robot tarafından sürdürülebilmesidir. Bu Şekilde su altında derinlerde bulunan ekosistemlerin, maden kaynaklarının, fay hattı ve zemin araştırmalarının yapılması daha az ekipman, daha az insan gücü ve risk ile yapılması sağlanacak ve sualtında daha uzun süre kalabilen ve ardarda dalışlar gerçekleştiren bu robot sayesinde daha verimli araştırmalar yapılabilecektir. Yurt dışındaki muadillerine göre çok daha düşük bir bütçe kullanılarak gerçekleştirilen bu proje, Türkiye'de gerçekleştirilecek gelecek projeler için bir test yatağı olarak hizmet etmek ve bu tarz daha yüksek bütçeli projelerin önünü açacak öncü bir proje olarak oluşturulmuştur.

YÖNTEM

Teknik Özellikler

Robotumuz iki kişinin rahatlıkla taşıyabileceği ve bir otomobilin arka bağajına sığabilecek Şekilde küçük üretilmiştir. Boyutları: 700mm*350mm*120mm dir. Robotun Toplam ağırlığı ise 28 kg. dir. Bu boyutları ile robotumuz pozitif yüzerliğe sahip olup herhangi bir arıza durumunda su yüzüne çıkacak Şekilde tasarlanmıştır.

Sistem R/T (Real Time) Linux işletim sistemi kurulmuş PC104 üstüne oturtulmuştur. Tüm robotun genel kontrol sistemi ve yapay-zeka ünitesi bu merkezden kontrol edilmektedir.⁹

Robotun sualtındaki hareketi bugüne kadar kullanılan gelen pervaneler yerine 4 adet palet aracılığıyla sağlanmaktadır. Paletler pervanelere göre daha üstün manevra kabiliyeti sundukları, sudan çıktıktan sonra karada ilerleme fırsatı verdikleri ve su altında daha sessiz çalışarak ortamı rahatsız etmeden araştırmaların sürdürülmesini mümkün kıldıkları için tercih edilmişlerdir. Bu 4 adet motorun kontrolünü sağlamak için gömülü Motor Kontrolörü ve Sürücüsü kartları yine projeyi yürüten öğrenciler tarafından tasarlanmış ve üretilmiştir.⁸

Sualtı Aracı gerek görüntü bazlı kontrolü sağlamak gerekse su altında görsel medya edinimini sağlamak için önünde iki adet USB Camera barındırmaktadır. Robotumuzun ayrıca elde ettiği görüntüleri birebir eř zamanlı olarak su üstüne de iletebilmesi için bir adet Wireless Network Kartı bulunmaktadır.

Su altında 3 boyutlu ortamda hareketin sağlanması için 14 değişik sensörden faydalanılmakta (Gyrometer, Accelerometer, Magnetometer, Thermometer, Pressure Sensor) ve tüm bu sensörlerden elde edilen bilgi aracın su altındaki pozisyon ve doğrultusunu belirlemede kullanılmaktadır. Tüm bu 14 sensörden ve 2 kameradan gelen verilerin eř zamanlı olarak ana bilgisayara ulaştırılması ve bu veriler doğrultusunda 4 motorun kontrol sinyallerinin yine motorlara eř zamanlı ulaşması için Sualtı aracımızın çok efektif bir iletişim sistemine ihtiyaçı vardır. Bu nedenle Bosch tarafından geliştirilmiş olan Can-BUS (Controller Area Network) su altı aracımız içerisindeki dahili iletişimi hızlı ve hatasız sağlamak için uygulanmıştır.⁷

Tüm bu altyapıya sahip olan robotumuzun dış kasası 100m derinlikteki basınca dayanabilecek mukavemet ve sızdırmazlıkta tasarlanmıştır. Bununla beraber içinde bulundurduğu piller ve düşük elektrik harcayan devreler sayesinde robot 3 saat tekrar şarj edilmeye ihtiyaç duymaksızın su altı araştırmalarını sürdürebilecek şekilde yapılmıştır.

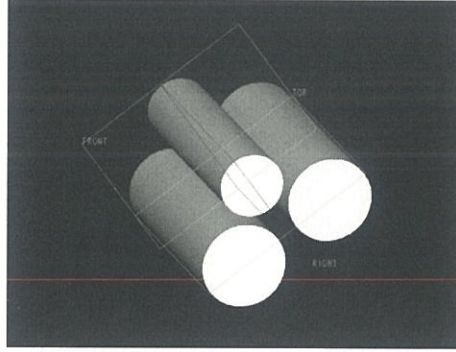
Mekanik Tasarım:

700mm*350mm*120mm ebatlarındaki Sualtı Aracımızın dış kasası duvarları birbirine kaynatılmış alüminyumdan oluşturulmuştur. CNC frezelerde işlenmiş olan aracın duvarları gerektiği yerlerde 100m derinlikte oluşacak basınç sonucunda oluşacak mukavemet gereksinimlerini göz önünde bulundurularak inceltmiş ve araca eklenecek diğer parçaların montaj yuvaları oluşturulmuştur. Bununla beraber aracın önünde bir adet ve üstünde 3 adet olmak üzere pleksiglas bölme vardır. Bunlardan öndeki, iki adet USB kameranın görüşünün sağlanabilmesi için üsttekiler ise robotta oluşabilecek herhangi bir arıza durumunun gözlem yoluyla bulunabilmesi için yerleştirilmiştir. 100m derinlikteki 11bar basınca dayanabilmesi için pleksiglassların kalınlığı 15mm ile 20mm arasında değişmektedir.

Aracımızın mekanik tasarımını Statik Bölgeler ve Dinamik Bölgeler olarak ikiye ayırabiliriz. Böylece her iki alanda karşılaşılmış zorlukları ve bunların nasıl aşıldığını ayrı ayrı inceleyebiliriz.

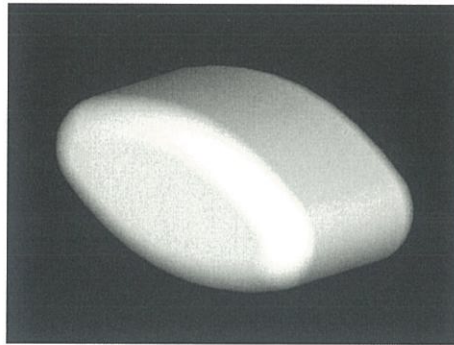
1. Statik Bölge Tasarımı:^{2,3}

Aracımızın ana gövde konsepti çalışmaları sonucunda 3 adet ana konsept üzerinde karar kılındı:



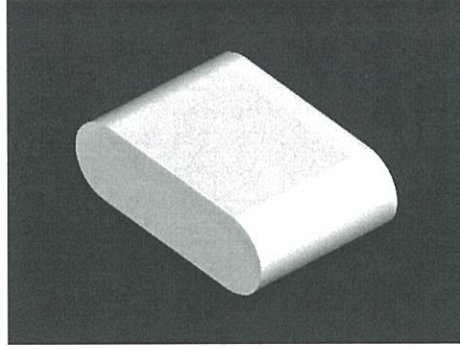
Hidrostatik basınca karşı dayanımı en yüksek yapı olan küreden sonra geometrik olarak bu basınca karşı koyabilen en ideal yapılardan biri olan silindir şekli üzerine kurulan bu tasarım hem ucuz olması hem de su altında herhangi bir basınç sorunuyla karşılaşmamızı engelleyerek destekleyici yapıların tasarımının gereksimini ortadan kaldırmasıyla çok avantajlı bir tasarım olarak öne çıkmaktadır. Ancak bu tasarımda silindir içine hapsedilen hacmin küçük ve kullanıma elverişsiz olması nedeniyle bir kaç adet silindir kullanılması gerektiğinden ötürü silindir gövde modüllerinin gerek birbirlerine bağlanmaları, gerekse aralarında güç ve iletişim bağlantılarının sağlanması sorun yaratacağından ötürü bu tasarımdan vazgeçildi.

Silindirlerden oluşan yapının handikapları gözönünde bulundurularak ortaya atılan bu yapı gerek



içerdiği hacmin fazlalığı gerekse yuvarlak yapısı sayesinde basınca karşı göreceli yüksek dayanımı sayesinde öne çıkmaktadır. Ancak yekpare üretilmesi düşünülen bu yapının üretim maliyetinin yüksekliği ve içeri hapsediği hacmin büyüklüğü nedeniyle batabilmesi için ayrıca ağırlık desteğine ihtiyaç duyması en önemli dezavantajları arasında bulunmaktadır. Fazla ağırlıklar sistemin ataletini arttırdıkları için sistemin harekete geçmesi için gereken ilk gücü arttırmakla beraber sistemin çevik olmasını engelleyeceğinden

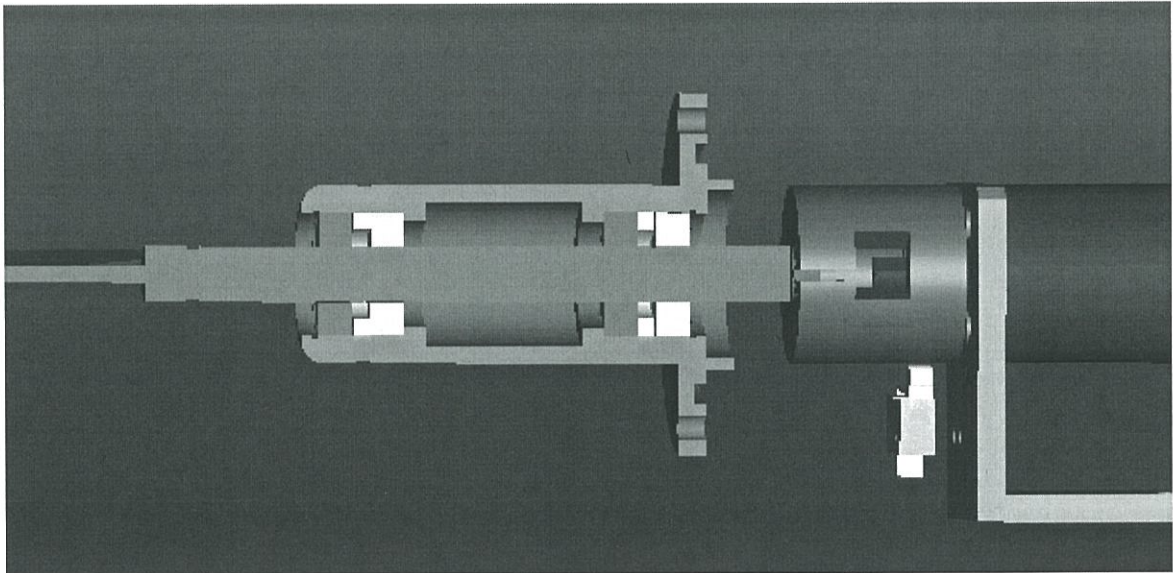
ve bu ağırlıkların kompanse edilebilmeleri için daha güçlü ve daha pahalı motorlar gerektiğinden bu tasarım da rafa kaldırıldı.



Öteki iki tasarımın negatiflerini göz önüne alarak ortaya çıkan bu tasarım gerek içine hapsettiği hacmin en efektif şekilde kullanmasına olanak sağlaması gerekse üretim maliyetinin çok düşük olması ile öne çıkmaktadır. Düz yüzeylerden oluşan yapı sadece plakaların birbirine kaynatılması usulüyle üretilebilecek olsa da bu plakaların üzerinde oluşacak kuvvet konsantrasyonu yapının hidrostatik basınca karşı çok dayanıksız olmasına sebep olmaktadır. Bu sebeple bu yapı plakaların boyutlarının büyümesiyle doğru orantılı olarak bu basıncın etkilerini taşıyacak destek sistemlerinin de tasarımına ihtiyaç duymaktadır. Bu nedenle yapının hapsetmiş olduğu hacim 3 adet odaya bölünmüş ve plaka üzerindeki yükler odalar arasındaki sütunlar sayesinde dengelenmiştir.

2. Dinamik Bölge Tasarımı:³

Aracın ana gövdesinin tasarımı bittikten ve yapının gerek statik basınç altındaki dayanım problemleri gerekse sızdırmazlıkla ilgili problemleri çözüldükten sonra aracın hareketini sağlayacak gövde içerisindeki motorların şaftlarının gövdenin dışında bulunan paletlerle bağlantısını sağlayacak ara bağlantı ünitelerinin tasarımına geçildi. Aracın suda rahatça ilerlemesi için ortalama 300rpm hızında çalışacak olan motorların hareketinin su dışına iletilmesi ve bu arada dış dünya ile içeri arasındaki sızdırmazlığın 11 barlık basınç altında sağlanabilmesi için pek çok araştırma yapıldı. Bu araştırmalar doğrultusunda bulunan pek çok conta bu kadar basınç farkı bulunan bir ortamda çalışabilecek özelliklere sahip değildi. Uzun araştırmalar sonucu bulunan basınç farkı ile çalışan yaylı contalar şaftların sızdırmazlığının sağlanması için gereken altyapıyı oluşturdu. Oluşan yüksek basınç farkında üstündeki yaylar ile şaftı sıkan bu contalar suyun geçişini çok büyük bir oranda engelleyerek motorun ve elektronik donanımın suyla temasını önledi. Oluşabilecek ufak sızıntılara karşı da önlem almak için iki kademeli tasarım uygulandı ve ayrıca contalara ek olarak ZZ (iki tarafı kapalı) rulmanlar kullanıldı. Böylece iki kademe sayesinde suyun içeri ulaşması engellenerek en kötü ihtimalle orta kademede hapsedilmesi sağlandı.



Hareketli olan şaftın sabit contalarla sıkılması prensibiyle çalışan bu sızdırmazlık ünitesi dinamik yapısı nedeniyle ortaya çıkardığı bir çok tasarım engeliyle beraber çalışan ünite üstünde de pek çok dezavantajı beraberinde getirdi. Öncelikle motor şaftlarının sürekli conta içerisinde dönüyor olması contanın gün geçtikte yenmesine ve su sızdırmazlığı özelliğinin kaybolmasına yol açacaktır. Bu nedenle bu ünitelerin güvenlik nedeniyle dalıştan dalışa yeni contalar ile bakımının yapılması gerekecektir. Ayrıca yüksek basınç altında şaftları daha da çok sıkacak olan bu contalar şaftlar üstünde çok yüksek ve sürekli bir sürtünme kuvvetinin oluşmasına neden olacak ve motorun gücünün bu şekilde harcanmasına neden olacaktır. Ayrıca bu sürtünmenin değişik derinliklerde farklı değerler alacak olması ve şaftın tek yönde değil iki yönde değişik açı ve hızlarda hareket edecek olması motorun kontrol algoritmaları üzerinde önceden belirlenmesi mümkün olmayan kuvvetlere neden olacak ve bu nedenle kontrol sisteminin daha komplike algoritmalar üzerine temellendirilmesini gerektirecektir (Disturbance Rejection Algorithm).³

3. Yüzerlik Kontrolü:

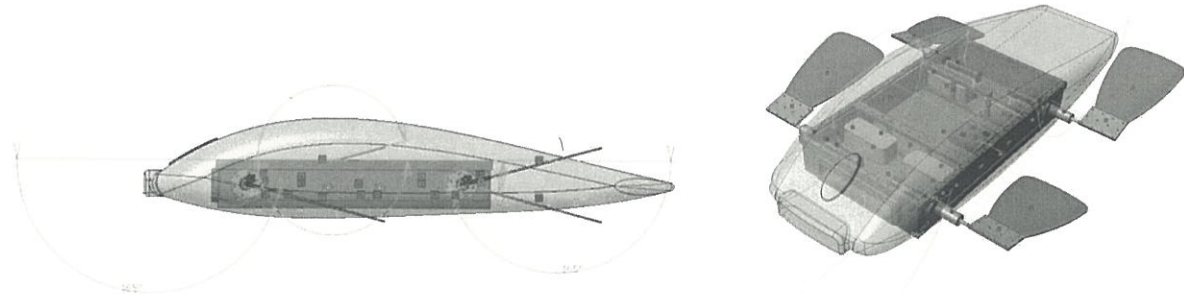
Aracımızın su altında yüzerlik kontrolünü sağlamak için halen denizaltılarda kullanılmakta olan su tanklarının kullanılmaması kararlaştırıldı. Bu sistemin çok maliyetli olması, üretim ve uygulamasının çok kompleks olması, ve suyun hareketin sağlamak için ayrıca robotun içerisinde minyatür boyutlarda bir kompresöre duyulan ihtiyaç bu sistemin göz ardı edilmesine sebep oldu.

Aracın hacim ve ağırlığı tasarım süresince yoğunluğun $1\text{gr}/\text{cm}^3$ ten biraz daha düşük olacak şekilde kontrol edildi ve bu sayede aracımızın sabit, pozitif yüzerliğe sahip olması sağlandı. Aracımızın nötr ya da batmasını kolaylaştıracak negatif yüzerliğe sahip olmamasının sebebi daha önce de belirtildiği gibi acil durumlarda aracın daha derinlere batmasını ya da bulunduğu noktada kalmasını engelleyerek uzun süre içerisinde de olsa su yüzeyine ulaşmasını sağlamaktadır.

Yüzerlilikle birlikte tasarım süresince aracın ağırlık merkezinin aracın tabanını oluşturan düz plakanın geometrik orta noktasından sapmaması sağlandı. Böylece araç su altındaki hareketi esnasında sadece paletlerden gelen itici güçler sayesinde hareket edecek, ve ağırlığındaki bir dengesizlikten ötürü herhangi bir yöne eğilmeye meyilli olmayacaktır.

4. Hidrodinamik:

Aracın kibrit kutusu şeklindeki formu ve ön yüzünde sahip olduğu hareket yönüne dik yüksek alanlı yüzeyi aracımızın itiş gücünün çoğunun hareketin tersi yönündeki suyun karşı koyma gücünü yenmek için harcanacak olması sistemimizin efektif bir şekilde çalışmasına mani olacağından aracın tüm tasarımı tasarlandıktan sonra üstüne aracın su altındaki hareket dinamiğini geliştirecek bir kabuğun tasarımı yapıldı. Kompozit plastikten el yatırması teknolojisiyle üretilecek olan bu kabuk, çok hafif olmakla birlikte içine hava hapsedmeyecek ve herhangi bir sızdırmazlığa sahip olmayacaktır.



Elektronik Tasarım:

Otonom Su Altı Aracının tüm elektronik alt yapısını ilk ana bölüm altında ineleylebiliriz. Bunlardan ilki gömülü Motor Kontrol ve Sürücü Devreleri ikincisi ise PC104 hareket kontrol sistemidir.⁹ PC104 sensörlerden gelen dataları okuyup yorumlayarak aracımızın hareketin sağlayacak olan motorlara gerekli çarpma hareketi referans bilgilerini gönderen beyin konumunda olacaktır. Motor Kontrol ve Sürücü üniteler ise PC104 aracılığıyla üretilmiş olan bu hareket referans bilgilerini gerekli hareket kontrol algoritmalarından geçirerek motorlara yeterli akım ve voltajın sağlanması ve motorun şaftının arzu edilen hareketi imite

etmesini sağlar. PC104e ek olarak her motor için ayrıca bir Motor Kontrol ünitesi yapıp bunun yerine Motor Sürücülerini doğrudan PC104 ile sürülmemesinin sebebi PC104ün birim zamanda yaptığı işlem sayısını azaltarak görüntü işleme, veri transferi ve bunun gibi öteki faaliyetlere zaman ayırabilmesini sağlamaktır.

1. Motor Kontrol ve Sürücü Devreleri:

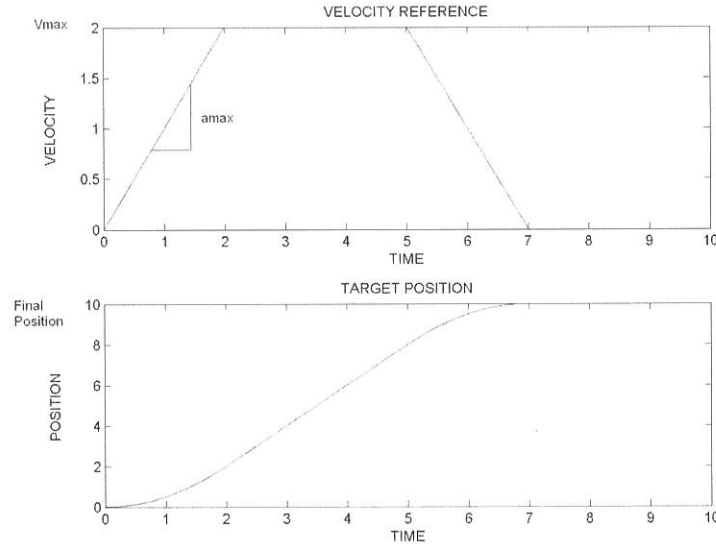
4 adet 20W DC Maxon motor kullanılan aracımızın motorlarının kendi paketiyle birlikte gelen Kontrol ve Sürücü devreleri sahip oldukları handikaplardan ötürü projede kullanılmadılar.⁸ Bunlar:

- 1) Kontrolörün sadece hız kontrolü uygulayabilmesi, pozisyon kontrolü uygulanamaması
- 2) Kontrolörün Can-BUSu desteklememesi ve iletişimin RS232 portu üstünden sağlanması (Bu özellik nedeniyle her kontrol ünitesinin PC104e ayrı bir hat üzerinden bağlanması ve PC104ün 4 adet seri port çıkışı bulundurması gerekmektedir)

Bu sebeplerden ötürü hem Can-BUS'ı içeren hem de hız kontrolünün yanı sıra pozisyon kontrolünü de gerçekleştirebilecek bir kontrolör devre ile bu devreden aldığı veriler doğrultusunda motoru yeteri güç ile besleyebilecek sürücü devrenin tasarımları yapıldı.

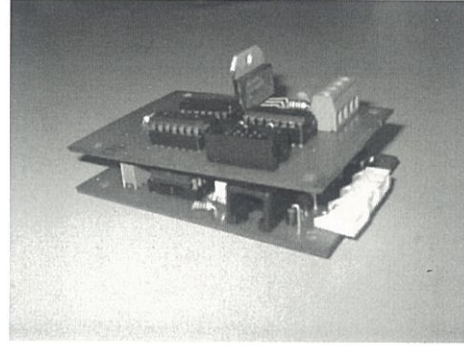
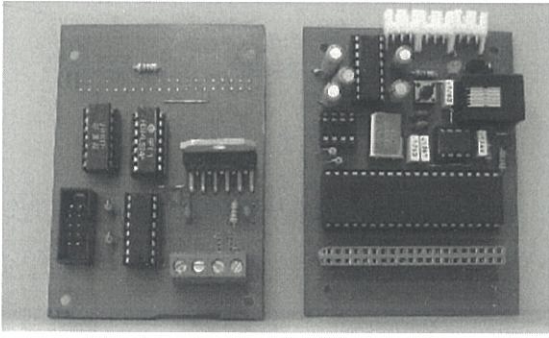
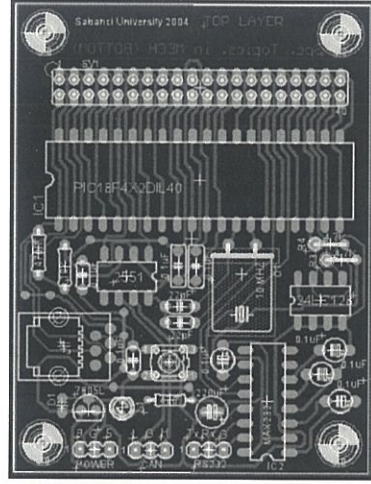
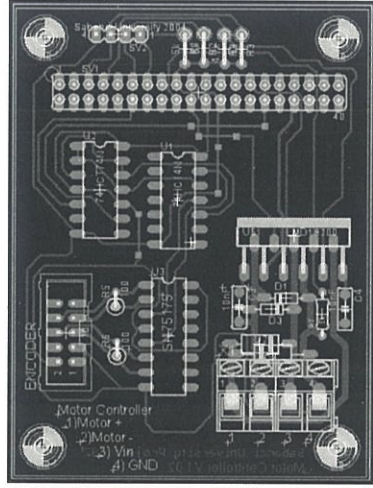
Piyasada hem pozisyon kontrolü algoritmasının yoğun işlem hacmini kaldırabilecek hem de Can-BUS veri transferi modülünü içerecek hesaplı mikro işlemciler arasında Microchip firmasının PIC18F458kodlu işlemcisini kullanma kararı aldık. Pozisyon kontrol algoritmasının işlemcinin çalışma saatinin sadece %17'sini işgal ediyor olması gerek veri transferi gerekse daha sonra ekleyebilecek daha komplike kontrol algoritmaları için hazır bir ortam teşkil etmektedir.⁶

Pozisyon kontrol algoritması olarak çokça yaygın olan PID kontrol algoritmasını kullandık. Motorlara verilen trapezoid hız referansları sayesinde paletlerin yumuşak geçişlerle araçta titreşimlere sebebiyet vermeyecek şekilde pozisyon referanslarını takip etmeleri sağlandı. 20MHz hızında çalışan PIC sayesinde 50µslik aralıklarla yapılan işlemler tüm kontrol algoritmasının sorunsuz bir şekilde işlenmesini sağladı.³



Motorun sürücü devresinde motoru besleyecek ana eleman olan çip olarak H-Bridge devresi kullanmaya karar verdik. Böylece tek çip sayesinde motorun ileri ve geri hızlanma ve yavaşlama fazlarında gerekli gücü sağlamayı becerdik. Bu noktada eski teknoloji içeren BJT transistörlerden oluşan ve motora verilen voltajda 2Va kadar düşmeye neden olan H-Bridgelerde değil, yeni teknoloji ürünü MOSFET transistörlerini içeren H-Bridge familyasının ürünlerinden kullanmaya karar verdik ve üretilen kartlarımızda LMD18200T kodlu 3A / 55Va dayanıklı MOSFET H-Bridgeleri kullandık.⁵

Bu özellikleriyle beraber motor kontrolörümüz ayrıca bir adet EEPROM bulundurmaktadır. PIC ile I²C bus veri yolu üzerinden anlaşılan bu çip daha önceden kaydedilmiş hareket profillerinin saklanması için kullanılmaktadır. Ayrıca Can-BUS ve RS232 iletişim protokollerini düzenleyecek olan Can transmitter ve HIN232 çipleride devre şemasının tasarımına eklenmiştir.



2. Can-BUS:

Otonom Sualtı Aracımızın dahili iletişimini sağlamak için Can-BUS protokolünün seçilmesinin pek çok sebebi vardır. Öncelikle 4 motor, 2 kamera ve 13 sensör bilgisi veren sensörü ana beyin olan PC104'e 19 ayrı hat üzerinden bağlamaktansa tek hat üzerinden adresli iletişime olanak sağlayan bu sistem, hem hata yapılmasını engellemekte hem de kablolama işçiliğinin azaltılmasını sağlamaktadır. Bununla beraber çok hızlı veri iletimine sahip olan (1Mbit/s) bu protokol su altında olabilecek herhangi bir pozisyon anomalisinin daha başlangıcında motorların gerekli önlemi alacak şekilde çarpılmasını sağlar ve çabuk reaksiyon sürelerine erişilmesine olanak tanır. Ayrıca hatalara karşı da özel olarak tasarlanmış olan bu sistemde veri iletişimini sağlamakta olan 3 adet kablonun herhangi birinin kopması durumunda bile iletişimin kopmadan sürmesini sağlamaktadır.⁷

SONUÇ

Kasım-2004 itibariyle robotumuzun tüm mekanik tasarımı bitmiş bulunmaktadır. Üretilmiş olan parçaların birleştirilmesi de bitirilmiş ve su geçirmez sistem işletime hazır beklemektedir. Bununla birlikte aracın dahili bilgisayar sistemi kurulmuş, gömülü Kontrol ve Sürücü kartlarının tasarım, prototip ve seri üretim aşamaları sonlandırılmış, Kontrolörlerin kontrol algoritmaları bireysel olarak motorlar üstünde başarıyla uygulanmıştır. CAN-Bus veri yolunun implementasyonu beklediğimizden uzun sürmüş de olsa oda başarılı ve 4 motorun ana bilgisayar ile iletişim sorunu çözülmüştür. Robotumuzun dış dünyaya açılan gözlerini oluşturacak olan kameraları R/T işletim sistemine kurulmuş ve anlık görüntü edinimi sağlanmıştır. Aracın uzaydaki konumunu ve yöneltisini belirten sensörlerin entegrasyonu sağlanmış ve konum ve hareketin ölçülmesi gerçekleştirilmiştir.

Şu konumuyla robotumuzun hazırlanmasının ilk aşaması olan üretim aşaması neredeyse bitirilmiş konumdadır ve bundan sonra sudaki hareketin kontrolü için gerekli program ve algoritmaların oluşturulmasına başlanacaktır.

Daha önce de belirttiğimiz gibi bir test yatağı olarak tasarlanmış olan robotumuz pek çok yenilik için elverişli olarak tasarlanmıştır. Sonar Sensörler için bırakılan boşluklara yerleştirilecek sensörlerle aracın hareket kabiliyeti artırılabilir.

Takılan kameralara uygun görüntü işleme, obje ve kalıp tanıma yazılımları ile desteklenen beyin su altındaki araştırmaların çok daha verimli ve başarılı geçmesini sağlayacak, ayrıca yapay-zekanın çok daha "bilinçli" hareket etmesine neden olacaktır.

Robotun tavanına eklenebilecek Solar Hücreler sayesinde robotun pilinin bittiğini anladığı zaman su yüzüne çıkıp kendini güneş ışığı ile reşarj etmesi sağlanarak aracın araştırmalarını 3 saat gibi kısa sürelerle sınırlanması engellenerek, günler haftalar hatta aylar sürecek araştırmaların yapılmasına uygun bir ortam sağlanacaktır.

Sabancı Üniversitesi Sualtı Sporları Kulübü (SUSS) olarak sualtı araştırmalarında bir öncü olacağını düşündüğümüz bu projenin suya gireceği günü heyecanla beklemekte benzeri projelerin kısa zamanda çoğalarak bu alandaki bilgi birikiminin katlanarak artacağını umut etmekteyiz.

KAYNAKLAR

1. Ogata K, 1998. System Dynamics. *Prentice Hall International*.
2. Crandall S. H., Dahl N. C., Lardner T. J., 1978. *An Introduction to the Mechanics of Solids* McGraw-Hill Book Company.
3. Goodwin G. C., Stefan G. F., Salgado M. E., 2001. Control System Design. *Journal Prentice Hall*.
4. Shigley J. E., Mischke C. R., 2001. *Mechanical Engineering Design*. Mc-Graw Hill International.
5. Eriksson R. W., Dragan M., 1997. Fundamentals of Power Electronics. Kluwer Boston.
6. http://www.microchip.com/stellent/idcplg?IdcService=SS_GET_PAGE&nodeId=1335&dDocName=en010301_PIC18F458.
Microchip
7. <http://www.can.bosch.com/>, Can-BUS - Controller Area Network. BOSCH.
8. <http://www.mpm.maxonmotor.com/>, 20W DC Motor, Maxon Motors.
9. www.pc104.org, PC/104 Embedded Modules

KARIŞIM GAZ DALIŞLARI İLE DENİZEL MAĞARALARIN KEŞFİ

Güzden Varinlioğlu, Yalın Baştanlar, Haldun Ülkenli, Serdar Hamarat

Sualtı Araştırmaları Derneği - Mağara Dalışı ve Araştırmaları Grubu (SAD - MADAG)

Özet: Patara -Tekirova kıyı şeridindeki denizel mağaraların ve su kaynaklarının bulunması amacıyla gerçekleştirilen TÜBİTAK destekli projede bulunan mağaraların keşifleri hava limitleri dahilinde 60 metreyle sınırlı kalmıştı. Projenin devamı niteliğinde olan karışım gaz keşif dalışlarında hedeflenen, daha derin bölgelere inilerek mağaraların gelişiminin gözlemlenmesidir. Bu amaç doğrultusunda grup içi karışım gaz dalışları teorik ve pratik eğitimi gerçekleştirilmiş ve araştırma kapsamında 60 metreden daha derine indiği gözlenen iki mağaraya keşif dalışları düzenlenmiştir. Yapılan dalışlarda en fazla 72 metreye dalınarak Türkiye'nin en derin denizel mağara dalışı gerçekleştirilmiş ve mağaralarda daha sık bölgelere göre değişiklik gösteren jeolojik oluşumlara rastlanmıştır.

GİRİŞ

Araştırmamızın konusu, Mağara Dalışı ve Araştırmaları Grubu (MADAG)'nun yürüttüğü ve TÜBİTAK tarafından desteklenen "Türkiye Kıyıları Tatlı Su Boşalmalarının Geri Kazanılması: Patara-Tekirova Pilot Projesi" sırasında keşfedilen, Kalkan-Kekova kıyı kesiminde bulunan ve denize tatlı su boşalımı olan denizel mağaraların keşiflerinin karışım gaz dalışları ile tamamlanmasıdır.

Söz konusu mağaralarda MADAG bünyesinde gerçekleştirilen hava kullanılarak yapılan keşif dalışlarında 60 metre ile sınırlı kalmış, ancak mağaraların sonlanmadığı gözlemlenmiştir. Oksijen zehirlenmesi riski ve azot narkozu nedeni ile hava dalışlarında daha derine inilemeyeceğinden mağaraların keşfinin tamamlanması için üçlü karışım (trimix) dalışları yapılması gerekmiştir.

Yoğun tatlı su çıkışı gözlenen ve çok geniş bir hacime sahip olan Mivini Mağarası'na ve kuyu biçimindeki yapısı ile jeolojik olarak diğer mağaralardan farklılık gösteren Altuğ Mağarası'na üçlü karışım kullanılarak derin dalışlar gerçekleştirilmiştir. Yapılan dalışlarda en fazla 72 metreye inilmiş, 1/3 gaz kullanımı ve zaman limitleri nedeniyle daha ileriye gidilmemiştir.

YÖNTEM

Mağaralara keşif dalışları düzenleyecek grup üyelerinin karışım gaz dalış yeterliliği sağlayabilmesi için sistematik bir eğitim oluşturulmuştur. Gerekli önşartları sağlayan üyeler, teorik eğitim, malzeme hazırlığı ve açık su karışım gaz dalışlarının ardından keşif dalışlarını gerçekleştirmiştir.

Karışım gaz dalışlarına katılmak için sağlanması gereken önşartlar MADAG eğitim standartları dahilinde belirlendi:

- Kovuk dalış eğitimini almış olmak
- Hava ile derin dalış eğitimini almış olmak
- Yeterli sayıda mağara dalışı gerçekleştirmiş olmak
- Çiftli tüpün yanı sıra hava kaynağı olarak yedek tüp (stage) kullanmış olmak
- Karışım gaz dalışlarını gerçekleştirmek için gerekli bireysel dalış ekipmanını sağlamak

Grup içi teorik dersler düzenlenerek ekip üyelerinin bilgileri yeterli düzeye getirildi. Farklı uygulamalar konusunda tartışılarak fikir birliğine varıldı. Teorik derslerin notları düzenlenirken karışım gaz dalışı ve mağara dalışı konusunda dünya çapında önder kurumların yazılı kaynaklarından ve standartlarından faydalanıldı. EK-1'de, NSS-CDS (National Speleological Society Cave Diving Section, ABD Ulusal Mağarabilim Topluluğu Mağara Dalışı Bölümü), IANTD (International Association of Nitrox and Technical Divers, Uluslararası Nitroks ve Teknik Dalıcılar Birliği), GUE (Global Underwater Explorers, Küresel Sualtı Kaşifleri), NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration, A.B.D. Okyanus ve Atmosferik Ulusal İdaresi) ve TDI (Technical Diving International, Uluslararası Teknik Dalış) kurumlarının yararlanılan kaynakları verilmiştir.

Teorik dersler aşağıdaki konuları içermektedir:

- Donanım konfigürasyonu
- Dalış planlaması ve gaz yönetimi
- Soluma fiziyojisi
- Oksijen kullanımı
- Azot narkozu
- Karbondioksit etkileri
- Basınçatım hastalığı ve modelleri
- Atıl gaz özellikleri ve kullanılan karışımlar
- Gaz karıştırma prosedürleri
- Yazılım kullanımı

Teorik derslerin ardından, malzeme hazırlıkları ve gaz karıştırma çalışmaları yapıldı. Regülatörler ve tüpler zengin (oksijen oranı yüksek) karışım kullanılabilir şekilde modifiye edildi ve temizlendi. MADAG bünyesinde bulunan gaz karıştırma pompası (booster) kullanılarak gaz karıştırma çalışmaları düzenlendi.

Etkinlik süresince oksijen ve helyum, 45 lt. hacimli ve 230 bar basınçlı sanayi tüplerinden dalış tüplerine aktarıldı. Aktarma işlemi, sanayi tüpü ile dalış tüpünün basıncı eşitlenene kadar doğrudan, sonrasında ise pompa kullanılarak yapıldı.

Dalıcılar ilk dalışlarını açık suda 60 m. derinliğe, ikinci dalışlarını ise yine açık suda 75 metre derinliğe gerçekleştirdiler. Bu deneme dalışlarının ardından mağara keşif dalışları yapıldı. Keşif dalışları da maksimum 75 m. derinliğe göre planlandı.

Dalışlar için dip gazı olarak Trimiks 13/38 (%13 Oksijen, %38 Helyum, %49 Azot) seçildi. Bu karışım ile 75 m. derinliğe inildiğinde oksijen kısmi basıncı 1.1 Atm, eşdeğer narkoz derinliği ise 46 metreye eşit oluyor, yani güvenli sınırlar içerisinde kalınıyor. Bu karışım ayrıca Heli-air denilen helyum hava karışımına uymaktadır. Başka bir deyişle, bir tüp %38'e kadar Helyum ile doldurulduğunda ve üzerine hava eklendiğinde Trimiks 13/38 elde ediliyor. Böylece ilk önce tüpe saf oksijen doldurma zahmetinden ve saf oksijenle işlem yapma riskinden kaçınılmış oluyor.

Basınçatım için Nitroks (Nitrox, zenginleştirilmiş hava) ve saf oksijen kullanıldı. Çıkış esnasında 21 metreden 6 metre derinliğe kadar Nitroks 36 (%36 Oksijen, %64 Azot) solundu, 6 metre ve 3 metre durakları ise basınçatım süresini kısaltmak amacıyla saf oksijen soluyarak yapıldı.

Dalıcılar sırtlarında 2x15 litrelik tüplerde dip gazı ve koşullarına asılı şekilde iki yanlarında birer tane 10-12 litrelik tüplerde nitroks taşıdılar. Nitroks, sadece 21 ve 6 metre arasındaki basınçatım duraklarında solunduğundan, normal şartlar altında tek bir nitroks tüpündeki gaz yeterli, ancak saf oksijen tekmeden sarkıtılan nargile sistemi ile solunduğundan dalıcıların tekneye ulaşamaması veya nargile sistemide bir arıza olması durumunda 6 ve 3 metre duraklarının da nitroks ile yapılması gerekeceğinden yedek bir nitroks tüpü daha taşındı.

Basınçatım tabloları, GAP Teknik Dalış Yazılımı ile oluşturulmuş, ANDI Dive Planner ve Abyss yazılımları ile karşılaştırılarak kontrol edilmiştir. Dalıcılar her dalışa 3 adet basınçatım tablosu ile girdiler (Tablo 1). Birinci tablo (A), planlanan derinlik ve dip zamanı limitleri içerisinde kalındığında gerçekleştirilecek deko duraklarını ve her durakta solunacak gazı, ikinci tablo (B) aynı dalış sonrasında 6 ve 3 metre duraklarının nitroks ile yapıldığında soluma sürelerini, üçüncü tablo (C) ise, dalıcının derinlik veya süre limitini bir kademe aştığı zamanlarda uygulanacak basınçatım duraklarını gösteriyor.

Tablo 1: 75 metreye 20 dakika dip zamanı planlanan bir dalışta kullanılan basınçatım tabloları

DALIŞ-A (75 m. / 20 dk.)			DALIŞ-B (75 m. / 20 dk.)			DALIŞ-C (80m/20dk) veya (75m/25 dk)		
Basınçatım tablosu			Oksijensiz basınçatım tablosu			Basınçatım tablosu		
Derinlik	Süre	Gaz	Derinlik	Süre	Gaz	Derinlik	Süre	Gaz
45	1	TMX13/38	45	1	TMX13/38	48	1	TMX13/38
42	1	TMX13/38	42	1	TMX13/38	45	1	TMX13/38
39	1	TMX13/38	39	1	TMX13/38	42	2	TMX13/39
36	2	TMX13/38	36	2	TMX13/38	39	2	TMX13/38
33	2	TMX13/38	33	2	TMX13/38	36	2	TMX13/38
30	3	TMX13/38	30	3	TMX13/38	33	3	TMX13/38
27	3	TMX13/38	27	3	TMX13/38	30	4	TMX13/38
24	4	TMX13/38	24	4	TMX13/38	27	4	TMX13/38
21	3	NITROX36	21	3	NITROX36	24	6	TMX13/38
18	4	NITROX36	18	4	NITROX36	21	4	NITROX36
15	5	NITROX36	15	5	NITROX36	18	5	NITROX36
12	8	NITROX36	12	8	NITROX36	15	7	NITROX36
9	12	NITROX36	9	12	NITROX36	12	11	NITROX36
6	13	O2	6	22	NITROX36	9	16	NITROX36
3	24	O2	3	46	NITROX36	6	18	O2
						3	33	O2

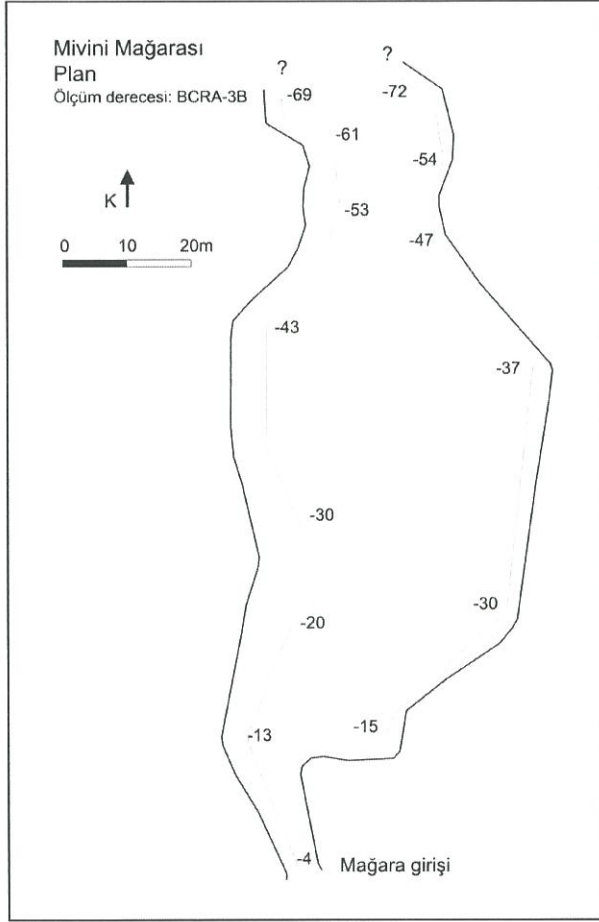
* Tablolar, GAP Teknik Dalış Yazılımı ile oluşturulmuştur.

SONUÇLAR

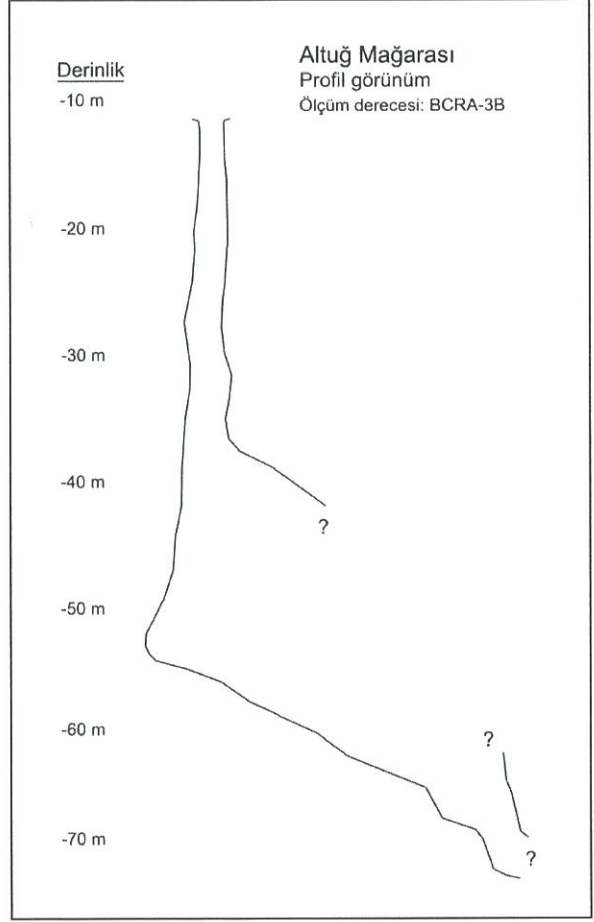
Araştırmaya konu olan iki derin deniz mağarasının keşiflerinin tamamlanabilmesi ve derin bölgelerinin araştırılması için sistemli bir hazırlık ve eğitim sürecinin ardından karışım gaz dalışları gerçekleştirilmiştir. Yapılan dalışlar, "Türkiye'nin en derin denizel mağara dalışları" niteliğini kazanmıştır. Ancak, mağaraların daha derine doğru devam ettiği görülmüştür. Yapılan keşifler sonucunda ulaşılan derinliklerde jeolojik farklılıklara rastlanmıştır. Altuğ Mağarası'nda dik bir şekilde inildikten sonra karşılan silt zemin az bir eğimle derine doğru devam etmekte, daha derinlerde ise çöküntüler içermektedir. Tatlı su çıkışının yoğun olduğu Mivini Mağarası'nda 67 metreden itibaren derine doğru devam eden sarkıtlar, mağara hakkında daha detaylı jeolojik inceleme gerektiğini göstermektedir. Dalışlarda BCRA (British Cave Research Association) ölçümleme standardı 3B seviyesinde ölçümleme yapılmıştır. Bu veriler ile Baştanlar (1998) 'de belirtilen teknikler doğrultusunda oluşturulan Mivini Mağarası'nın planı Şekil 1'de, Altuğ Mağarası'nın profil görünümü ise Şekil 2'de verilmiştir.

TARTIŞMA

Türkiye'de sistemli bir mağara dalışı eğitim programı yürüten tek grup olan MADAG, eğitim zincirine üçlü karışım dalışları teorik ve pratik eğitimi halkasını eklemiş ve ardından yeterli duruma gelen dalıcıları ile mağara keşif derin dalışları gerçekleştirmiştir. Geline nokta gaz miktarı ve zaman limiti nedeniyle daha derine devam edilememiştir. Ancak, daha fazla miktarda gaz karıştırmak, daha çok tüp ve regülatör kullanmak, derin dalışa dayanıklı yeterli sayıda mağara dalışı feneri edinmek gibi teknik dalış gereksinimleriyle karşılaşıldığından daha ileri seviyede dalışlar yapmak da mümkün olmamıştır. MADAG gerekli eğitimi almış insan sayısını artırdığı ve gerekli donanımı sağlayabildiği zaman derin dalış keşiflerine devam etmeyi planlamaktadır.



Şekil 1: Mivini Mağarası - Plan



Şekil 2: Altuğ Mağarası - Profil görünüm

KAYNAKLAR

Baştanlar, Y., 1998, "Mağara Haritalaması", ODTÜ Sualtı Topluluğu Araştırma Raporu, Nisan, 1998.
<http://www.metu.edu.tr/home/wwwsat/madag/yayinlar/SAT399-haritalama.pdf>

EK

- 1) Karışım Gaz Dalışı Eğitim Standardı'nın oluşturulması sırasında yararlanılan kaynaklar
 - Nitrox Gas Blender, Technical Diving International (TDI), Doubleday, A. ve Morrison, C., 1997.
 - Advanced Gas Blender, Technical Diving International (TDI), Doubleday, A. ve Morrison, C., 1998.
 - Trimix Diver Manual, Technical Diving International (TDI), Odom, J., 1998.
 - National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), Diving Manual, Chapter 15 ve 16, 2001.
 - Oxygen Hacker's Companion, Harlow, V., Airspeed Press, 2001.
 - International Textbook of Mixed Gas Diving, Lettnin K.J.L., Best Publishing Company, 1999
 - Cave Diving Manual, National Speleological Society Cave Diving Section (NSS-CDS).
 - Int. Association of Nitrox and Technical Divers (IANTD), Trimix Student Workbook, Mount, T., 1995.
 - Training Standards, Global Underwater Explorers.
 - Mixed Gas Diving, Mount, T.

YÜKSEK İRTİFA DALIŞLARINDA YARI KAPALI DEVRE SCUBA KULLANIMI: KAÇKAR 2002 ARAŞTIRMA GEZİSİ

S. Murat Egi

Galatasaray Üniversitesi, Müh. ve Teknoloji Fak., Bilgisayar Müh., Beşiktaş, İstanbul

Özet: İrtifa dalışlarında, yükselti nedeni ile azalan dekompresyon duraksız dip zamanlarını arttırmak amacı ile hiperoksik karışımlar kullanılır. Ancak uzayan dip zamanları hipotermi riskini de beraberinde getirir. Tüm bu sorunları önlemek amacı ile yarı kapalı devre SCUBA kullanmak bir çözüm olabilir. Bu çalışmada Draeger Dolphin yarı kapalı devresinin 3412 metre irtifadaki Kaçkar Büyük Deniz Gölü'nde yapılacak dalışlarda kullanılması denenerek başarılı bulunmuştur.

GİRİŞ

Yüksek irtifa dalışlarında deniz seviyesinde yapılan dalışlardan farklı yöntemler kullanılır. Sadece dalış tabloları değil, dalış malzemesi ile ilgili sorunlar da ortaya çıkar (1). Bu sorunların bir kısmı yükseltinin sonucu sıcaklığın düşmesinden kaynaklanır. Regülatörlerin donması bu sorunların başında gelir. Sıcaklık düşmesinin diğer bir sonucu da hipotermidir. Her iki sorun da dalış süresini beklenmedik bir biçimde kısaltabilir.

Dalış tablolarında gerekli değişiklikler yapılırsa da ortaya çıkan dekompresyon duraksız dalış sınırları son derece kısadır (2). Örneğin 3500 metre yükseklikte 15metreye 30 dakikalık bir dalış 3 metre derinlikte 1 dakikalık bri deko ile sonuçlanabilir (2). Dalış süresini uzatmak ve dalış sonrası dalıcıyı hipoksiden kurtarmak için hiperoksik karışımlar önerilir. Ancak bu da hipotermi riskini beraberinde getirecektir.

Yarı kapalı devre SCUBA tüm bu sorunlara aynı anda çözüm olacak özelliklere sahiptir. Hem hiperoksik karışımlar sayesinde dip zamanını uzatır, hem de uzayan dip zamanının beraberinde getireceği hipotermiyi önler. Çünkü, gazın bir kısmının tekrar solunmasının yanısıra, tekrar solunan gazın içindeki CO₂ gazını emmek için yarı kapalı devrelerde kullanılan kimyasal madde ısı açığa çıkartır.

Üstelik 5 litrelik bir tüpün 8 saate kadar dalış zamanı sağlayabilmesi yüksek irtifaya SCUBA ekipmanını ve kompresörleri taşıma gerekliliğini ortadan kaldırabilir. Ancak yarı kapalı devre SCUBA daha önce yüksek irtifada hiç denenmemiştir. By-pass valfi ile sürekli serbest akış sağlaması regülatörde donmaya neden olabilir ya da önceden öngörülmemiş diğer bir sorun ortaya çıkabilir. Bu çalışmanın amacı *Draeger Dolphin* Yarı Kapalı Devrelerini 3412 m irtifadaki Kaçkar Büyük Deniz Gölü'nde denemektir.

YÖNTEM

1991 yılında Boğaziçi Üniversitesi Sualtı Sporları tarafından başlatılan Yüksek İrtifa Dalış Programı boyunca en çok dalınan yer Kaçkar Büyük Deniz Gölü idi. Dip yapısı ve lojistik sorunlar daha önceden tanındığından dolayı 2002 yılındaki çalışmanın da bu gölde yapılmasına karar verildi. Çalışmada *Draeger Dolphin* Yarı Kapalı Devreleri kullanıldı. Çalışma öncesinde yarı kapalı devre kullanımına yönelik 2 hafta süren eğitim alındı.

Yarı kapalı devrelerle dalındığında, konvansiyonel açık devre SCUBA donanımından farklı olarak soluk verdiğiniz gaz suya bırakılmaz. Yarı kapalı devrelerde solunan gazın bir kısmı, bir kartuştan geçerek, temizlenir ve tekrar solunur. Solunan gazdaki CO₂, kartuştaki kimyasal tarafından emilir. Dalgıcın kullandığı O₂, bir enjektörle yerine konur. Enjektör, solunan gaza sabit akışla bir nitroks karışımı veya saf oksijen ilave eder. Böylece:

1. Soluma sırasında çok az kabarcık ortaya çıktığından deniz canlılarına çok yaklaşmak mümkündür. Bu da video ve fotoğraf çekimleri için önemli avantaj sağlar.

2. Dalış süresi önemli ölçüde uzar. Kullanılan gazdan %90 a varan oranda tasarruf edilir (3)

Ekip 31 Temmuz 2003 tarihinde İstanbuldan Artvin'in Yusufeli ilçesine gitmek üzere yola çıktı. İrtifaya uyum sağlamak amacı ile Olgunlar (2200 m) Köyünde 1 gece geçirildi. Ertesi gün katırlara yüklenen dalış malzemeleri 3412 m irtifaya 7 saatte çıkarıldı. Kaçkar 2002, önceki araştırmalara göre çok daha geç bir tarihte başlamasına rağmen, yolun karla kaplı olması ulaşımı olumsuz yönde etkiledi; 8 katırla taşınan dalış ve kamp malzemesi zaman zaman kar üzerinde yolaldı. Büyük bir kısmı buzla kaplı olan gölün kıyısına 3 dome ve 1 mutfak çadırından oluşan kampı kuran ekip dalışlara başlamak için ertesi günü bekledi.

SONUÇ

Su sıcaklığı 0 (sıfır) derece idi. Yarı kapalı devreyi kuru elbise ile kullanan dalıcıya açık devre Scuba kullanan bir dalıcı eşlik etti. Açık devre kullanan dalıcı Oceanic 3 parça elbise giymesine rağmen 28. dakika sonunda soğuk nedeni ile dalışı sona erdirdi (3 mm başlıklı yelek, 5 mm tek parça ve 5 mm başlıklı shorty). Aynı dalıcı ertesi gün, bu kez yarı kapalı devre kullanarak Oceanic elbisenin sadece 2 parçası ile dalışa başladı (5 mm tek parça ve 3 mm başlıklı yelek) 30 dakika boyunca soğuktan şikayet etmediği gibi, aynı donanım ile ardışık bir dalış daha yaptı. Yarı kapalı devreler soğuğa karşı önemli bir avantaj sağlamaktaydı.

2 gün boyunca tekrarlanan dalışlar sırasında yarı kapalı devre regülatörlerinde herhangi bir donma da görülmedi. Dalışlar saf oksijen ya da EAN60 karışımları ile gerçekleştirildi. Maksimum 14 metreye inildi. Toplam 8 dalış yapıldı. Yarı kapalı devreler hiç bir dalışta sorun çıkartmadılar.

TARTIŞMA

Bu çalışma yarı kapalı devrelerin 3412 metre irtifada sorunsuz olarak kullanılacaklarını gösterdi. 1991'den beri, Kaçkar Büyük Deniz gölünde sualtında geçirilen 60 saat boyunca açık devre SCUBA kullanılmıştı. Temmuz-Ağustos aylarında bile suyun sıcaklığı 0 ile 7 derece arasındaydı ve 1994 yılında yapılan ikinci araştırma gezisinde dalışların yarısı regülatörlerin donması yüzünden iptal edilmişti. Alınacak tedbirlerden biri, 1. kademe tamamen suya girmeden regülatörden nefes almamak ve donmaya daha dayanıklı regülatörler kullanmaktır. 1997 yılında Sherwood Blizzard Regülatörleri kullanmaya başlandı. Bu regülatör donmaya karşı daha dayanıklıydı. Sonuç olarak 75 dalıştan sadece 2'si regülatörün donmasıyla kesildi. Böylece dalışların iptalinin ana sebebi hipotermi oldu. Kuru elbiseli bir dalgıç bile suyun altında en fazla 40 dakika kalabiliyordu. Soğuk problemi çözümsüz kalmıştı.

Yarı kapalı devre kullanımı ile birlikte yukarıda sayılan tüm sorunların aşılacağı görüldü. Hiperoksik karışımlar nedeni ile dekompresyon duraksız dalış sınırları uzadı. Buna karşın uzayan dip zamanı hipotermiye neden olmadı.

Oksijen zehirlenmesi için derinlik sınırı irtifa dalışlarında yüzeydeki basıncın düşük olmasından dolayı daha derine ulaşır. 3500 metre irtifada, saf oksijenle normalden 3 metre daha derine inmek mümkün. Yüzeye geliştikten sonra da gazı solumaya devam etmek oksijen penceresini arttıracığından dolayı kabarcık atımını da hızlandıracığından dalıcıların yüzeye geldikten sonra da bir süre yarı kapalı devreden solumaya devam etmesi tavsiye edilir.

Donma önlenmesi, hipoksiden korunma ve yüksek oksijenli karışımlar sayesinde vurgun riskinin azalması irtifa dalışları için önemli avantajlar. Ancak yüksek oksijenli karışımlarla dalış tablolarının geliştirilmesi için yeni araştırma gezileri yapılması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

1. Egi SM. Yüksek irtifa dalışlarında malzeme sorunları. 2. Sualtı Bilim ve Teknolojisi Toplantısı Bildiriler Kitabı, İstanbul, 1998; 10-14.
2. Egi SM, Gürmen NM, Aydın S. Field trials of no-decompression stop limits for diving at 3500 m. *Aviat Space Environ Med* 2003;74:228-235.
3. <http://www.burc.com/rebreather.htm>

DESTEKLEYEN KURULUŞLAR:

*KARINICALAR TRAVEL AGENCY, STFA DENİZ İNŞAAT, AQUALUNG (Fransa),
DEMAS, NİLDENİZ AŞ, TARKAN DEEP STORE, PROMAR, YILMAZ BALIKADAM,
EUROPEAN DIVING, EXIT TURİZM/TURKUVAZ KUZEY EGE DALIŞ MERKEZİ*

NEOPREN DALIŞ ELBİSELERİ VE TÜRKİYE DALIŞ ELBİSESİ ÜRETİM SEKTÖRÜ

Sevan İnce

Sportech Teknik Giyim Sanayi ve Ticaret Limited Şirketi, Fevzi Çakmak Sok No7 D1 Barbaros Mah
Üsküdar İSTANBUL

Özet: Sportech Ltd. olarak bizler 1998 yılından bu yana neopren dalış elbisesi üretimi yapmaktayız. Bu geçen 6 yıl boyunca, üretim işinin doğası gereği, dalış elbiselerine kullanıcı ve satıcılardan daha değişik bir açıdan bakmak durumunda kaldık ve bir hayli deneyim edindik. Bu çalışmada, işin üretim yönünde edindiğimiz bilgileri sektörün diğer ögelerini oluşturan kullanıcılarla ve satıcılarla paylaşmayı hedefledik.

GİRİŞ

Elbise imalatında 3 aşama vardır: Neopren imalatı, Neopren kumaş imalatı, Elbise dikimi

Neden Neoprene?

Dalış elbisesi üretiminde neden sadece neopren kullanıldığı bizler tarafından da merak edildi. Bunu dünyada sektörün duayenlerine sorduğumuzda “alternatifinin hala bulunamadığı” cevabını aldık (*Tommy Yamamoto-Yamamoto Inc. Johnny Sea Sheico Inc.* Satış Müd. kişisel görüşme). Neopren malzemenin dalış seköründe giysi malzemesi olarak kullanılmasının 3 nedeni var:

1. Esneklik
2. Ağırlık
3. Isı Yalıtımı

Hem esnek, hem hafif, hemde ısı izolasyonu sağlayacak başka bir materyal şu ana kadar bulunabilmiş değil.

İMALAT YÖNTEMLERİ

Neopren nedir?

Neopren petrol esaslı bir kauçuk türüdür. Hammaddesinin yapılışı ve formülü üç firmanın tekelindedir: *Bayer, Dupond ve Yamamoto*. Bu firmalar Alman, Amerikan ve Japon'daki kimya devleridir.

Muhtelif irili ufaklı neopren kumaş üreticileri bu firmalardan aldıkları hammadeyi içine köpürtücü maddeler koyup pişirerek köpük-sünger haline getirirler. Bu köpük milyarlarca kauçuk baloncuğundan oluşur. Köpük-süngerin dilimlenmesi ve naylon jarse kaplanması ile neopren kumaşı oluşur.

Neoprenin iyisi kötüsü var mıdır?

Vardır.

Öncelikle hammaddeden başlarsak dünyada bilinen en iyi neopren hammaddesi Japonya'da imal edilir. Bunu Amerika izler. Ancak burada konuştuğumuz iyi ve kötü birbirine çok yakın kalitelere sahiptir. Kullanıcı tarafından ayırt edilmeleri çok zordur. Kumaş üreticisi tarafından ayırt edilebilir. Kaliteli köpük üreticisinin işini kolaylaştırır, daha kaliteli köpüğü zorlanmadan yapmasını sağlar.

Kumaşın iyisi kötüsü var mıdır?

Vardır.

Neopren kumaşın üç noktada kaliteli olması gerekir:

- 1- Köpük kalitesi
- 2- Naylon jarse kalitesi
- 3- Laminasyon kalitesi (jarsenin köpüğe kaplanması)

Köpük kalitesi: Kaliteli neopren köpüğü 100% CR (*chloroprene*) kauçuktan imal edilendir. CR kauçuk esneklik bakımından çok üstündür. Derin dalışlardaki basınç yüzünden köpüğü meydana getiren hava baloncukları ezilirler. CR kauçuğun esneklik özelliği yüzünden patlamazlar ve basınç düştükçe tekrar şişerek eski haline dönerler. Buna neoprenin hafızası denir. İyi köpük, hafızası çok iyi olan köpüktür.

CR malzemenin yüksek maliyetinden ötürü, çoğu köpük üretici firmalar maliyeti düşürmek amacı ile köpük imalatına belli oranlarda SBR adı verilen suni bir kauçuk türünü katarlar. SBR esnekli ve hafıza açısından CR kadar iyi değildir. İlk bakışta hiçbir fark görülmemesine rağmen kullanım sonrası patlayan baloncukların çokluğu kumaşa ve dolayısıyla elbiseye deformasyon olarak yansır. İşte, kullanıcının “elbise yayıldı” veya “elbise sertleşti” diye ifade ettiği durumlar köpüğe SBR katmaktan kaynaklanır. Suya su veya altına bakır katmakla aynı olan bu durum karşısında insanların aldığı tedbir de aynıdır. “GÜVEN”. Yıllar boyunca üretiminde hile olmayan üreticiler kulaktan kulağa yayılarak ünlenirler ve kaliteli üretim yapmak isteyen elbise imalatçılarının tedarikçisi haline gelirler.

İsim vermek gerekirse, kalite sırası ile Japonya'dan *Yamamoto* ve *Oteki*; Taiwan'dan *Sheico* ve *Nam-Liong*, Almanya'dan da *Sedo* firmaları iyi neopren kumaş alınacak adreslerdir.

Naylon jarse kalitesi: Bir kere kullanılacak jarsenin kesinlikle naylon olması gerekir. Denize en dayanıklı ve hemde esnek malzemelerden biri naylondur. Dokumasında iğne izleri, boya defosu ve buruşukluk gibi çirkin görüntüler arzeden jarseler kalitesizdirler. İyi kumaş kendisini kaplamadan sonra pırl pırl ve canlı görüntüsü ile belli eder. Daha üst kalitesi Lycralı jarse kullanmaktır ancak normal kumaşa işlevsel olarak bir kalite getirmez. Görüntüyü canlandırıp maliyeti artırır. Daha çok süper esnek kumaşlarda kullanılır.

Laminasyon kalitesi: Kumaş kalitesinde en can alıcı nokta laminasyon, yani kaplama kalitesidir. Kumaşın kaplanması esnasında kullanılan yapıştırıcı, ısı ve zaman gibi faktörler kaliteyi etkiler. Kaliteli bir kumaşa jarse neopreni asla terketmez. Maalesef kullanıcının bunu test etmesi imkanı yoktur. Böyle bir kalitesizlik varsa kullanım sonrası ortaya çıkar. Bunun çaresi yine laminasyonun sınırlarına iyi vakıf olmuş, bilinen fabrikaların üretimlerini satın almak. Duyulmamış neopren üreticilerinden uzak durmaktır.

Yumuşak neopren illede iyi neopren midir?

Hayır.

Emin olmak için neoprenin yumuşaklığının neden kaynaklandığını bilmek gerekir.

Köpürtürken büyük köpükler mi yaratılmıştır, yoksa, küçük ama esnek köpükler mi yaratılmıştır. Her iki kumaş da ilk bakışta ele yumuşak gelir.

Büyük ama esnek olmayan köpükler birkaç dalışta patlarsa sonuç felaket elbiselerdir. Elimizde sertleşmiş, incelmış ve genişlemiş elbiseler kalır. Bu nedenle, yine ürünün arkasında kimin durduğuna bakmak gerekir.

Bir elbisenin ortalama ömrü kaç yıldır?

Yukarıdaki tüm bilgilerin ışığında “iyi elbise” diye nitelendirebileceğimiz (%100 CR) elbiselerinin ortalama ömrü aşağıda belirtilmiştir:

Salyangozcu veya midyeci gibi profesyonel kullanımla 1 yıl.

Dalış merkezlerindeki kullanımla 2 yıl.

Amatör kullanımla 10 yıl.

SONUÇ: TÜRKİYEDE DALIŞ ELBİSESİ ÜRETİMİ

Türkiye'deki elbise üretiminde kullanılan neopren iyi midir?

Çok iyidir. Aksi durumunda sektör doğmadan ölürdü. Bunu bilen yerli elbise üreticileri kumaş seçiminde çok titiz davranmaktadırlar.

Türkiye'deki üretim sektörü hakkında:

Türkiye'de neoprene dalış elbisesi üretimi 1998 yılında Sportech Ltd. firması tarafından başlatılmıştır. Bu döneme kadar sadece ithalat ile karşılanan yutici talep, yerli üretimin başlaması ile birlikte, kendine alternatif bir tedarikçi bulmuştur.

Şu anda üretici firma sayısı 3; yıllık üretim kapasitesi ise 12.000 adettir.

Halen hammaddesini yurtdışından tedarik eden sektör bu konuda ciddi sıkıntılar yaşamaktadır. Dünyada kaliteli hammadde üretimi yapan fabrikalar sınırlı sayıda olduğundan istenilen malzemeyi tedarik etmek hayli uzun zaman almaktadır.

Hammadde problemini çözebilmek amacıyla Sportech Ltd.'in başlattığı Türkiyede Neopren Üretim Projesi üzerinde çalışmalar sonlanmak üzeredir.

Sportech hakkında:

Sportech Teknik Giyim San. Tic. Ltd. 1995 yılında teknik giysi ve doğa sporları malzemeleri üreterek faaliyetlerine başlamıştır.

1998 yılından itibaren ise Denizcilik, Yelken Sporları, ve Sualtı Dalış sektörlerine teknik giysiler üretip satmaktadır ve konusunda dünyada lider olan birçok markanın da imalatçısı konumundadır. (*Poseidon, Tusa, Marlin, Sherwood, Seatec, EDT*, gibi)

Sportech Limited sahip olduğu teknoloji, bilgi donanımı ve ürün çeşidi ile halen Türkiye’de konusunda lider firma konumundadır.

2001 yılı itibariyle outdoor malzeme üretimini bırakarak sadece neopren malzeme üretimine ağırlık vermiştir. Bu tarihten beri üretim adetleri, satış hacmi ve Avrupa pazarındaki payı giderek artmaktadır.

Sportech Ltd. halen imalat kapasitesinin 60%ını ihraç etmektedir. İhracat yaptığı ülkeler arasında başta İsveç olmak üzere **Amerika, Almanya, İtalya, Filipinler, Yunanistan, Bulgaristan** yer almaktadır. Sportech, dalış sektöründe lider marka olan İsveç’li POSEIDON’ un dalış elbiselerinin tamamını ülkemizde üretip ihracatını yapmaktadır.

Teknik dalışlarda kullanılan ve daha ileri bir teknoloji, teknik bilgi ve daha itinalı bir çalışmayı gerektiren “kuru elbise” üretimine de başlamış olup, bir İsveç firması olan POSEIDON’ un bugüne kadar kendi bünyesinde yaptığı bu imalatı da üstlenmek üzeredir.

KAMERA ve FOTOĞRAF MAKİNESİ HOUSINGLERİ VE TÜRKİYE'DE HOUSING ÜRETİMİ

Engin Aygün

Yılmaz Dalış Malzemeleri, Atatürk Mah. Sülün Cad. 29/3

GİRİŞ

Bir kamera veya fotoğraf makinasının sualtında kullanılması için farklı bir gövdeye ihtiyaç vardır. Öncelikle sert bir gövde gereklidir. Bu gövdenin dayanıklılığı kullanım derinliğine bağlıdır. 30 metre derinlikte mutlak basınç 4 bar'dır. Basınç Kuvvetin Yüzey Alanına bölünmesine eşittir. Bundan dolayı, gövde ne kadar büyükse housinge etki eden kuvvet miktarı o kadar fazla olur. Gövdenin boyutları, materyal ve kalınlık çok önemlidir. Housinglerin kapakları, ön camları ve kontrol kolları ayrı parçalardır ve çoğu zaman hareket halindedir. Bu parçaların araları yüksek basınçla gelen suyu engellemesi için "o-ring" denilen kauçuk contalarla donatılmaları gerekir.

HOUSINGLER

Materyal

Dünyada üretilen housingler farklı birkaç materyalden ve yöntemden oluşturulmuştur. Birbirlerinden çok farklı modeller karşımıza çıkabilir, ancak kullanılacak housing kameraman ve fotoğrafçının isteklerini karşılamalıdır. Amatör bir sistem profesyonelle kaliteli sonuçlar vermezken, profesyonel sistem de amatöre karmaşık ve pahalı gelebilir, bu yüzden değişik materyallerden ve farklı kameralara göre pek çok housing üretilmektedir. Temel materyal plastik veya alüminyumdur. Bunlarda kendi aralarında değişik modellere ayrılırlar.

Plastik: Bu housingler daha hızlı üretilirler ve ana hatları daha düz olduklarından ufak değişikliklerle bir kaç kameraya rahatlıkla uyum sağlayabilirler, bu yüzden amatör kullanıcı tarafından daha tercih sebebidir. Plastik housingler enjeksiyon kalıplama ile veya plastik çekme boru halinde üretilirler. Basit modeller olduklarından arıza yapma olasılıkları çok az olduğu gibi bakımlarında oldukça kolaydır.

Örnek markalar: *Ikelite, Benthos, Quest, Viper, Equinox.*

Alüminyum: metal enjeksiyon, alüminyum döküm, çekme-kalıplama, metal işleme ve çekme boru olarak üretilirler. Özellikle fotoğraf makinası için üretilen housingler genelde enjeksiyon ve döküm olarak üretilirler, dış görünüşleri makinaya benzerlik gösterir.

Video kameralar daha uzun hatlı olduklarından diğer yöntemler daha fazla uygulanır. Yarı ve Tam profesyonel modeller olarak karşımıza çıkarlar ve görünüşleri daha estetikdir, ancak fiyatları 1500 ile 50.000 dolar arasında değişebilir.

Bazı modeller kontrol üniteleri, geniş aksesuar seçenekleri ve her kameramana uyumlulukları sebebiyle daha ön plana çıkarlar.

Örnek Markalar: *Light&Motion, Amphibico, Pace, Viper, Nexus.*

Kontrol üniteleri

Mekanik ve elektronik olarak iki sistemde üretilirler.

Mekanikler housing in dışından içeriye doğru uzanan çelik millerdir. Bu miller değişik kıvrımlarla kamera üstündeki düğmelere temas ederler. Bu düğmeler start-stop ve zoom gibi ufak hareketli butonlardır. Fakat iris ve focus için karmaşık dişli parçalar gerekebilir.

Çok kontrollü bir housingde kameramanın el hassasiyeti çok iyi olmalıdır. Elektronik kumandalar iki şekilde çalışırlar, kızılötesi ve kablo ile. Kızılötesi sistemde uzaktan kumanda yöntemi iş görmekte ve housing'in tutma kolu üstüne monte olmuştur buradaki butonlar yardımı ile kameraya sinyal gönderilir ve gerekli ayarlara hükmedilmiş olur. Diğer kumanda şekli ise kameraya bağlanan kumanda kablosu ile mümkün olmaktadır bu giriş "Lanc" diye adlandırılan çok fonksiyonlu bir kumanda girişidir. Elektronik kamera kontrolü için daha pratik ve kolaydır ve housing içinde mekanik kargaşa olmaz, bütün düğmelerde el altındadır. Mekanik kontroller kameranın yapısına göre birbirlerinden uzakta olabilir ve bu kontrol

etmekte kişiyi biraz zorlayabilir ancak mekaniğin en büyük avantajı kamera üstündeki tüm düğmelere ulaşılabilmesidir, elektronik ise bazı profesyonel ayarlara ulaşamıyabilir.

Fotoğraf Makina Housingleri

Aluminyum gövdeli olanlar tercih edilmelidir, çünkü daha sağlam ve ince yapıları ile makinanın üstünü bir kılıf gibi sarabilir. Tasarım bazı modellerde o kadar ileri gitmiştir ki makina ile housing arasındaki boşluk birkaç milimetreyi geçmez bu durum daha hafif ergonomik ve küçültülmüş demektir. Makina üstünde tüm ayarlara karada nasıl ulaşıyorsak sualtında da tüm kontrollere ulaşılabilmeli ve her iki elde bu işi rahat yapabilmelidir.

Housing üstünde "LCD" panelleri rahat görmek için geniş pencereler olması gerekir. Vizör penceresi de geniş ve sualtında rahat görüş için diopterler ile desteklenmesi şarttır. Nikon F 2, 3, 4, 5, 6 modellerinde "action finder" büyük vizörler bulunduğundan ayrıca dioptere gereksinim yoktur. Fotoğraf makina housinglerinin en önemli parçalarını objektif önüne gelen portlar oluşturur ki kullanılan her objektif için farklı port ve ara parçalar gerekebilir. Port kullanımı bazı modellerde o kadar ileriye gitmiştir ki tüm objektifler; geniş aç, zoom, tele ve micro çeşitlerin tümü kullanılabilir, bu profesyonelle yönelik sınırsız bir olanaktır.

Video kamera housingleri

Video kameralarda çok fazla model ve format mevcuttur, fotoğraftaki gibi "35mm", "medium format" ve "Digital" olarak kalmamış özellikle profesyonel kullanımda format kargaşasına girmiştir. Fakat amatör, ileri ve yarı profesyonel kamera seçimler fazla karmaşık değildir. Önemli olan seçtiğiniz kameraya uygun housing üretiliyor mu sorusunun cevabıdır. Amatör kullanım için daha basit ve ucuz modeller seçilebilir çünkü kameralar amatör kullanımda otomatik ayarlarla çekim yapıldığından housing üstünde "start-stop" ve "zoom" butonlar olması yeterli olacaktır. Daha gelişmiş çekimler söz konusu ise her ortamda ve derinlikte çalışabilmesi için aluminyum gövde daha doğru olacaktır, bununla beraber video kamera üstündeki tüm ayarlara da hem otomatik hem de manuel olarak ulaşılması gerekir. Çekimin rahat yapılabilmesi, kadrajlanmanın iyi olması, kamera ikazları ve renk ayarlarının mükemmel olması için fazla küçük olmayan dış monitör olması gerekliliğidir.

Video Formatları: Dünya pazarında JVC, Panasonic ve Sony nin sistemleri etkindir ve bu firmalar dijitalde ortak bir standart oluştursalarda pro standartları çok çeşitlidir.

Amatör: Digital8, mini DV, DVD.

Yarı Profesyonel: Kamera yapısına göre; mini DV, DVCam ve HD (High Definition)

Profesyonel: Pro DV, DVC pro25, DVC pro50, DVCam, Digital Betacam, XDCam, Digital S (D9), High Definition.

TÜRKİYEDE HOUSING ÜRETİMİ

Yılmaz Dalış Malzemeleri olarak Türkiye'de video housingleri seri üreten tek firmayız. 1988 de bir sualtı belgesel çekimi için planlar yapılırken, 16mm film kamerası ile çekim gerçekleştirmek gerekiyordu ancak kısa film makaraları ve film banyosu işi yavaşlatan unsurlardı. O yıllarda da video kameralarda gelişmeler olmakta ve boyutları da uygun ölçülere inmekteydi.

Döküm Modeller

Dünyada da video kameralar yeni geliştiğinden housing üretimi kısıtlıydı bu yüzden çekimleri tamamlamak için housing yapım planlarına geçtik. Döküm modeli, aluminyum gövde ve sistemin ilk testleri 30 günde belgesele yetişti ve bundan sonra yurt genelinde siparişler almaya başladık.

Alüminyum Çekme boru Modeller

Öncelikle aluminyum döküm olarak bir süre devam etti, fakat güzel dizaynlar çıkmasına karşın üretim maliyetleri yüksekti. Yüksek adetlere ulaşmak ve fiyatları uygun seviyeye indirmek için alüminyum çekme boru sistemi ile üretmeye devam ettik. Bu üretim 2003 yılına dek devam etti.

Sert Plastik Modeller

Alüminyum modellerde büyük çaplı boru temininde yaşanan güçlüklerden dolayı 2003 yılında sert plastik borudan gövdeyi oluşturduk. Bu üretimlerle günümüze kadar geldi. Üretim yapılmadan önce U.S.A. ve Avrupa' daki diğer modeller mutlaka incelendi ve bize en uygun model ortaya çıktı. *Equinox, Hypertech, Light&Motion* incelenen ürünlerdi.

Son ürettiğimiz housingler sistemleri gövde olarak 10 bara dayanıklı olup ön ve arka bölümleri kalın pleksiler ile kapatılmıştır. Standart gövdelerde start-stop ve zoom kontrolleri bulunmakta, arka kapakta 3 adet (*latch*) yaylı bağlantı elemanları monte edilmiştir. Bağlantı elemanları dışında tüm malzemeler yerli üretimdir. Housing in çalışma sistemi, üretimi, genel görünümü yurt dışındakiler ile benzerlik gösterdiği gibi standartlara da uygundur.

Standart modellerim genelde amatör kullanıma yönelik sportif ürünlerdir. Bu modellerimizde Digital 8, Mini DV en çok tercih edilen formatlardır. Bunun dışındaki modeller özel amaçlı ve tamamiyle profesyonellere göre üretilmekte veya modifiye edilmektedir.

“Betacam” format gibi “Broadcast” kameralara housing yapılmıştır. Üretimlerimiz sadece video kamera housingleri ile sınırlı değildir. Yüzey kontrollü kablo kameralar, robot kamera, monitör housingleri, ışıklandırma sistemleri, fotoğraf makineleri, hatta sualtı gayger cihazına housing üretilmiştir.

TARTIŞMA

Video sektöründe gelecek artık “High Definition” olarak görünmekte ve yakın zamanda bir “HD” kameraya pro sınıf bir housing üretilecektir. Bununla beraber elektronik kontrollü housingler, “High Intensive Discharge” ışık sistemleri ve pan-tilt motor kontrollü scooter kamera da 2005-2006 da üretime girecektir.

KAŞ DOLAYI KIYI KUŞAĞINDA KARSTLAŞMANIN GELİŞİMİ: MİVİNİ VE ALTUĞ DENİZALTI MAĞARALARI

Mehmet Öztan ⁽¹⁾, Serdar Hamarat ⁽²⁾, Serdar Bayarı ⁽¹⁾, Haldun Ülkenli ⁽²⁾, Nur Özyurt ⁽¹⁾,
Yalın Baştanlar ⁽²⁾, Güzden Varinlioğlu ⁽²⁾

(1) Hacettepe Üniversitesi, Jeoloji Müh. Bölümü, Hidrojeoloji Müh. ABD, 06532 Beytepe, Ankara
(2) Sualtı Araştırmaları Derneği - Mağara Dalışı ve Araştırmaları Grubu

Özet: Mivini ve Altuğ mağaralarının oluşum mekanizması ve mevcut tatlısu boşalım hidrodinamiği mağara geometrisinin belirlenmesine dönük ölçümler ve hidrokimyasal gözlemler ile belirlenmiştir. Mivini mağarası tatlısu-tuzlu temas yüzeyi boyunca gelişmiş, Türkiye’de bilinen en derin deniz mağarasıdır. Altuğ mağarasının gelişimine karasal koşullar altında başladığı, olasılıkla deniz seviyesindeki yükselme sonucu bugünkü konumuna ulaştığı anlaşılmaktadır. Dönemsel hidrokimyasal gözlemler tatlısu boşalım dinamiğinin mevsimlik değişim gösterdiğine, tatlısu katkısının sonbahar aylarına doğru azaldığına işaret etmektedir.

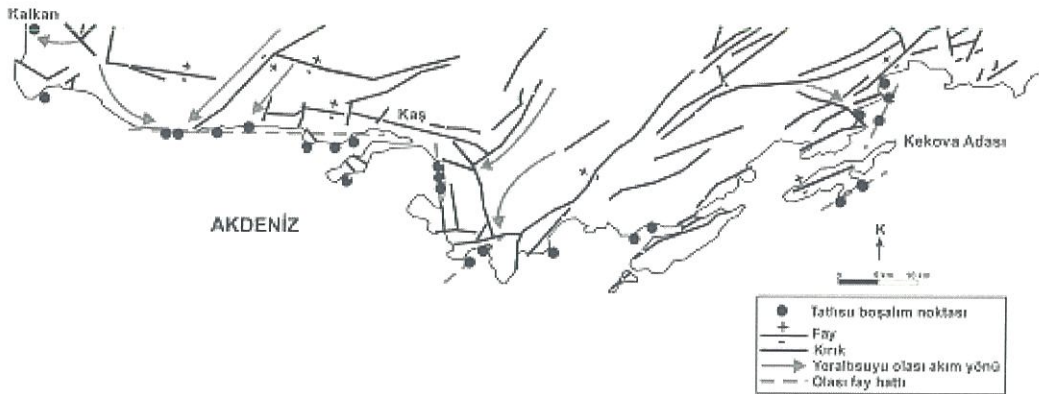
GİRİŞ

Batıda Datça Yarımadasından doğuda Cilo Dağlarına uzanan Toroslar başta olmak üzere Türkiye’nin % 40’i “karstik” olarak adlandırılan kaya türleri ile kaplıdır. Karst, su ile temas ederek eriyen kayaların oluşturduğu yüzey ve yeraltı morfolojik yapılarının genel bir ifadesi olup, karstlaşma bu yapıların oluşmasında etkili jeolojik, hidrolojik, hidrojeolojik ve süreçlerin tamamını kapsayan bir terim olarak kullanılmaktadır. Karstik erime yeraltında içine girilemeyen büyüklükteki yeraltısuyu akım kanalları ile insanların girebileceği büyüklükteki daha geniş boşlukların (mağaralar) oluşmasına neden olur. Karstik akım kanalları ve mağaralar yeraltısuyunun iletilmesi açısından tercihli akım yolları oluştururlar. Yüksek debileri ile dikkat çeken karstik kaynaklar her zaman akım kanalları ve mağaralar ile bağlantılı olarak gelişirler ve buldukları yörelerde önemli su kaynaklarını oluştururlar.

Araştırma alanının yer aldığı güneybatı Toroslar yoğun turistik kitle hareketlerinden dolayı kullanılabilir su kaynaklarına gereksinimin sürekli arttığı bir yöredir. Bu alanda, denizle doğrudan temasta bulunan karstik birimlerden önemli miktarlarda yeraltısuyu kullanılmaksızın denize karışmaktadır. Anılan alanda denize tatlısu boşalımı sağlayan kıyı ve denizaltı mağaralarının belirlenmesi amacıyla başlatılan çalışmalar 2003 ve 2004 yıllarında sürdürülmüştür. Bu tebliğde, Kaş dolayında denize olan tatlısu boşalımı açısından önem taşıyan Mivini ve Altuğ mağaralarından elde edilen morfolojik ve hidrojeolojik özellikler değerlendirilmektedir. Araştırma alanının diğer kesimlerine ait veriler ise Varinlioğlu vd. (2003), Öztan vd. (2004) ve Öztan (2004)’te verilmiştir.

Konum, Jeoloji ve Hidrojeoloji

Mivini ve Altuğ denizaltı mağaraları sırasıyla Kaş’ın 15km batısında ve güneydoğusunda yer almaktadırlar. Mağaralar Patara-Kekova kıyı kesiminde geniş yayılım gösteren Üst Kretase yaşlı kireçtaşları içinde gelişmiş olup, yeraltısuyu boşalımı içermektedirler. Söz konusu kıyı kesiminde denize olan yeraltısuyu boşalımı kıyıya paralel ve dik uzanan kırık hatları boyunca ya da bunlarla ilişkili olarak



Şekil 1. Kalkan-Kekova arasında yer alan kırık hatları ve tatlısu boşalımları.

gerçekleşmektedir (Şekil 1). Yörenin karasal bölümünde dikkate değer büyüklükte yeraltısuyu kaynağı bulunmamaktadır. İncelenen alanın Kalkan ve Demre arasında yer alan bölümünde dikkate değer büyüklüğe sahip 6 adet kıyı-denizaltı mağarası belirlenmiştir. Batıdan doğuya doğru Prenses, Mivini, Likya Batığı, Altuğ, Buza ve İlker Kaptan şeklinde adlandırılan bu mağaralardan Mivini ve Altuğ belirgin tatlısu boşalımı içermektedirler (Şekil 2).

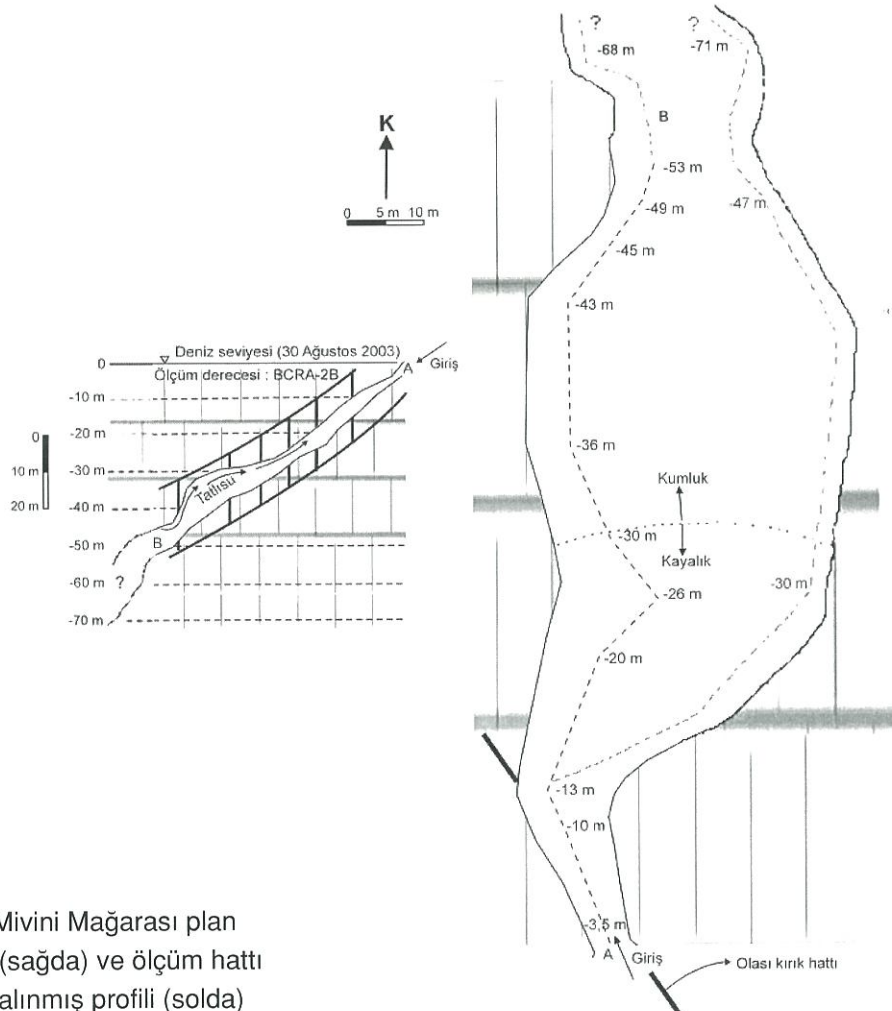


Şekil 2. Kalkan-Demre bölgesinde yer alan tatlı su boşalimleri (+ işaretleri) ve kıyı-denizaltı mağaraları (daireler).

MAĞARALARIN MORFOLOJİK VE HİDROKİMYASAL ÖZELLİKLERİ

1. Mivini Mağarası

İlk dalış çalışmasının 30 Ağustos 2003 tarihinde gerçekleştirildiği Mivini Mağarası'nın girişi 2.5 m derinlikte başlamakta ve yaklaşık 45°'lik eğimle derinlere doğru uzanmaktadır (Şekil 3). Ağustos 2003'te

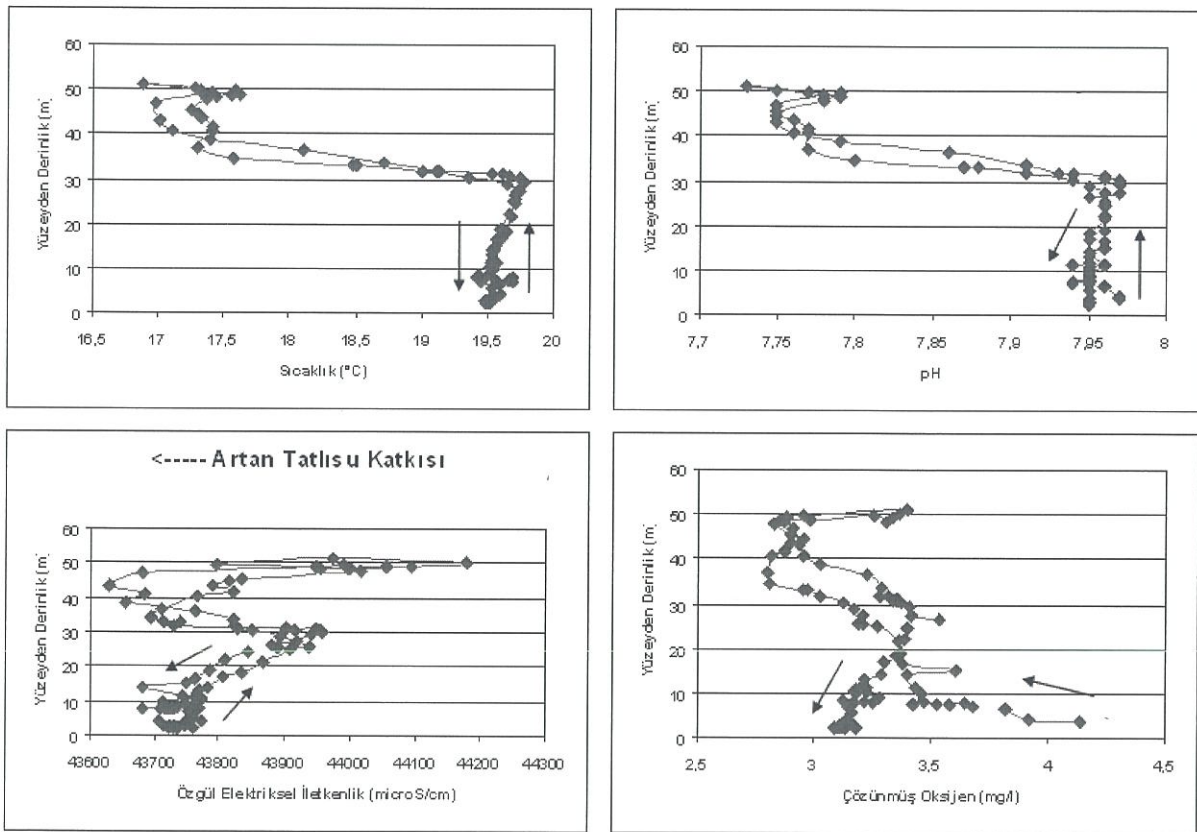


Şekil 3. Mivini Mağarası plan görünümü (sağda) ve ölçüm hattı boyunca alınmış profili (solda)

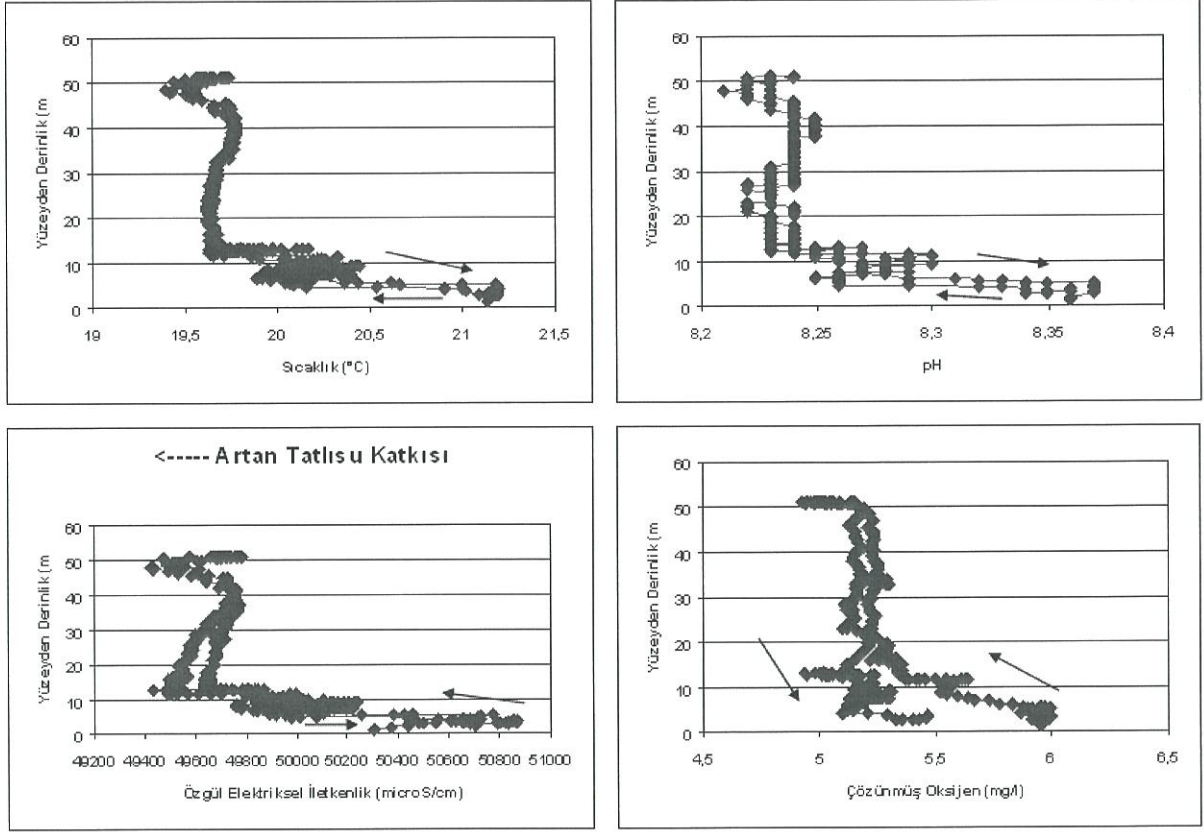
hava solunarak 53 m derinliğe kadar uzanan dalışta tatlısu-tuzlusu karışımından kaynaklanan halokline 25m'nin altındaki derinliklerde karşılaşmıştır. Eylül 2003'te gerçekleştirilen ikinci dalışta ise haloklinin mağara yüzeyine ulaştığı ve yaklaşık 3-5 m devam eden bulanık katmanın daha derinlerde yok olduğu gözlenmiştir.

Görüş mesafesinin arttığı derin noktalarda yapılan gözlemlerde mağara yüzeyinde tatlı-tuzlusu karışımınca tetiklenen karstik çözünme izlerinin belirginleştiği saptanmıştır. Kasım 2003 dalışında ise, az miktardaki tatlısuyun mağaranın tavanını takip ederek yüzeye ulaştığı görülmüştür. Ağustos 2004'te karışım gazı kullanılarak yapılan dalışta ise mağaranın üst kesimlerdeki eğimi takip ederek 74 m derinliğe kadar uzandığı saptanmıştır. Mivini mağarasının kesit profilinden tatlısu-tuzlusu karışımının yüzeyi boyunca gelişim gösterdiği anlaşılmaktadır. Tatlı ve tuzlu suyunun belirli oranlarda karışması karışım suyunun karbonatlı kaya çözme kapasitesini arttırmaktadır. Bu nedenle, Mivini mağarasının oluşmasında etkili olan karstik çözünme süreçlerinin günümüzde de devam etmekte olduğu düşünülmektedir.

Ağustos ve Kasım 2003'te dalışla eşzamanlı olarak yapılan sıcaklık, pH, özgül elektriksel iletkenlik (Eİ) ve çözülmüş oksijen ölçümleri Şekil 4a ve 4b'de gösterilmiştir. Her iki dönemde de mağaranın tüm derinliklerinde gözlenen sıcaklık değeri denizsuyu sıcaklığından daha düşüktür. En düşük sıcaklıklar Ağustos 2003'te 17.0° C, Kasım 2003'te ise 19.5° C olarak en derin kesimlerde ölçülmüştür. En düşük pH değerleri ise yine en derin kesimlerde Ağustos 2003'te 7.75, Kasım 2003'te ise 8.25 olarak belirlenmiştir. Eİ ve çözülmüş oksijen değerleri her iki dönemde de yüzeyden derinlere inildikçe azalmaktadır. Eİ değerlerindeki azalmadan tatlısu boşalımının Ağustos 2003 ayında daha güçlü olduğu anlaşılmaktadır. Her iki dönemde de düşük Eİ değerleri ile tipik tatlısu katkısının mağaranın 40-50 m derinlik aralığında etkili olduğu gözlenmiştir. Diğer yandan, farklı dönemlerde aynı derinliklerde farklı hidrokimyasal değerlerin gözlenmesi tatlısu boşalımının zamanda değişken bir karaktere sahip olduğuna işaret etmektedir.



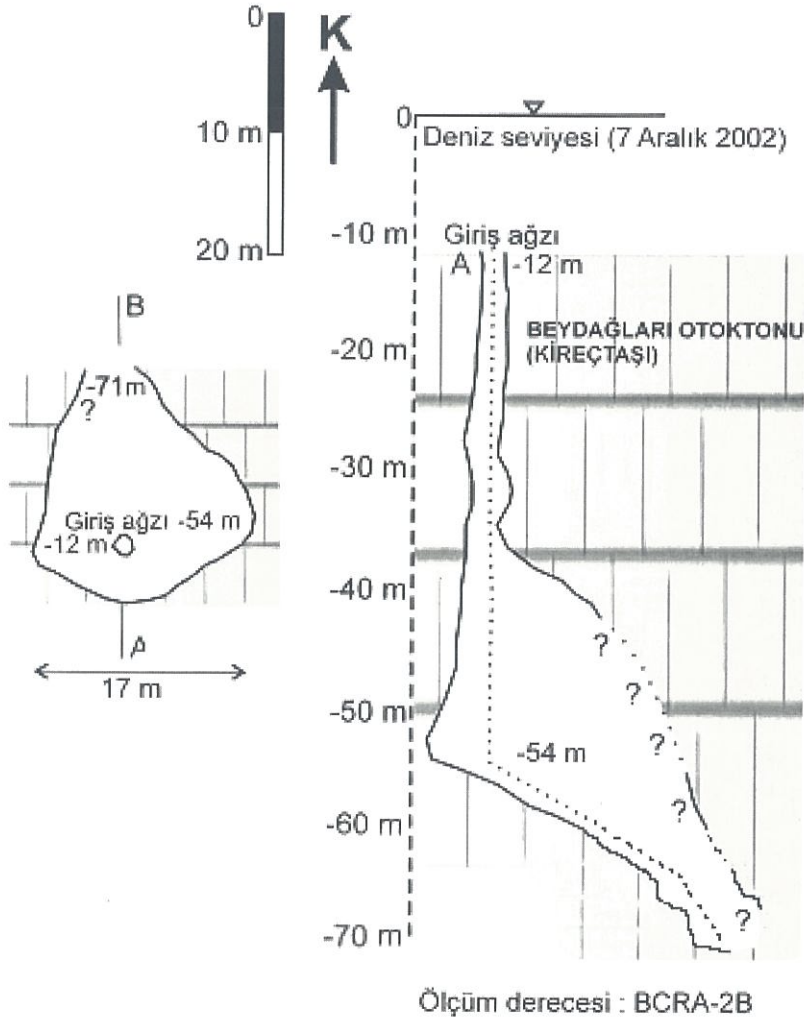
Şekil 4a. Mivini Mağarasında hidrokimyasal özelliklerin derinlikle değişimi (Ağustos 2003).



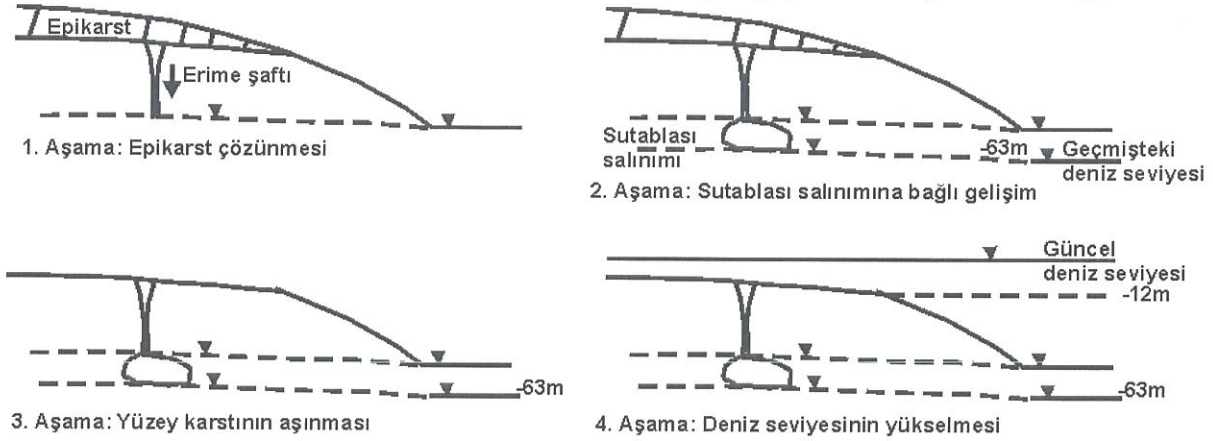
Şekil 4b. Mivini Mağarasında hidrokimyasal özelliklerin derinlikle değişimi (Kasım 2003, oklar dalışın başlangıç ve bitişini göstermektedir).

2. Altuğ Mağarası

Altuğ Mağarası, bu çalışmadan önce Aralık 2002'de yerel dalgıçlar tarafından bulunmuştur. Mağaranın kuyu görünümlü sualtı girişi deniz yüzeyinden 11 m derinlikte yer almaktadır. Eylül 2003'de gerçekleştirilen dalışta, mağara girişinden itibaren içe doğru yoğun su çıkışı ve tatlısu-tuzlusu karışımından kaynaklanan haloklin gözlenmiştir. Aynı dönemde gerçekleştirilen bir başka dalışta soğuk su tabakasının 30 m derinliğe kadar indiği anlaşılmıştır. Altuğ Mağarası'nın plan görünümü ve ölçüm yapılan hat boyunca alınmış profili Şekil 5'te gösterilmiştir. Mağara 25 m'lik dikey, baca şekilli bir inişten sonra genişlemektedir. Ulaşılabilen dip derinliği yüzeyden itibaren 63 m olarak belirlenmiştir. Mağara profilinden gelişimin büyük oranda kara ortamında gerçekleştiği, baca kısmının doymun olmayan zonda gelişmiş bir erime şaftı olduğu, alt kesimdeki genişlemenin şaftın su tablasına ulaştığı noktada, su tablasında meydana gelen salınıma bağlı kimyasal çözünme ile meydana geldiği anlaşılmaktadır. Daha sonra yüzey karstının erozyonla silindiği ve giriş ağzının deniz seviyesindeki yükselme ve/veya kara kesiminin tektonik kökenli alçalması ile günümüzdeki denizaltı konumunu almış olduğu düşünülmektedir. Altuğ Mağarasının öngörülen gelişim modeli Şekil 6'da gösterilmiştir.

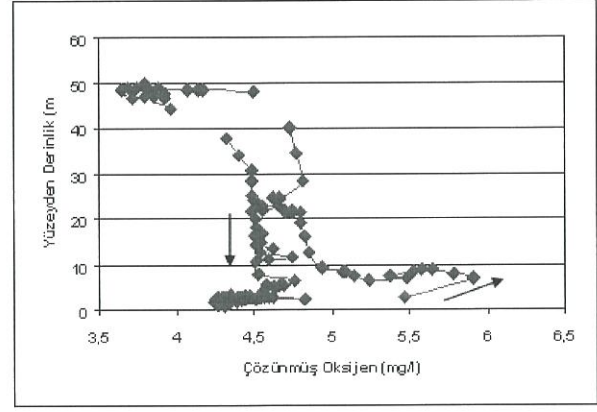
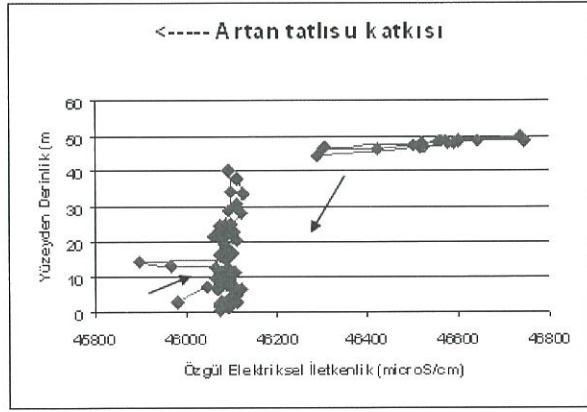
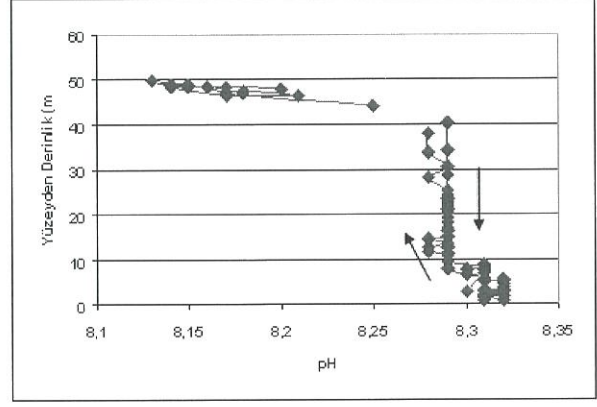
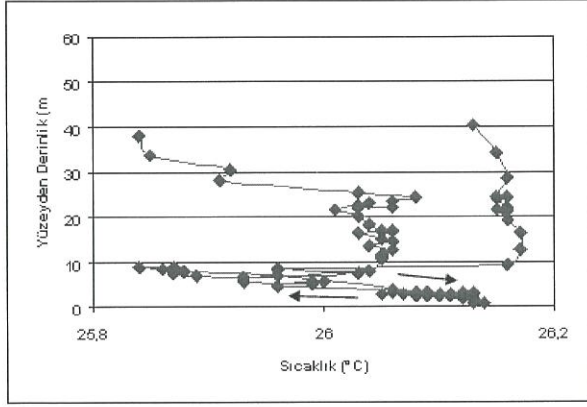


Şekil 5. Altuğ Mağarası, plan görünümü (sağda) ve ölçüm yapılan hat boyunca alınmış profil

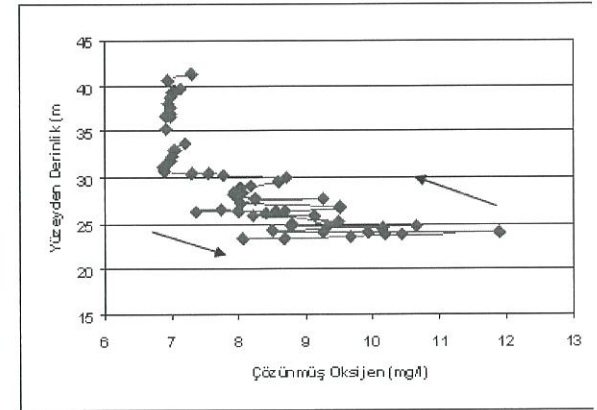
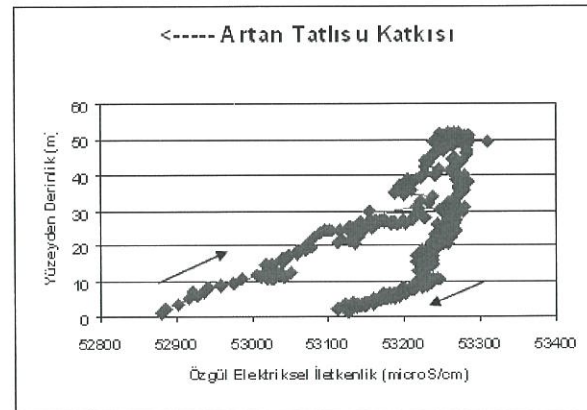
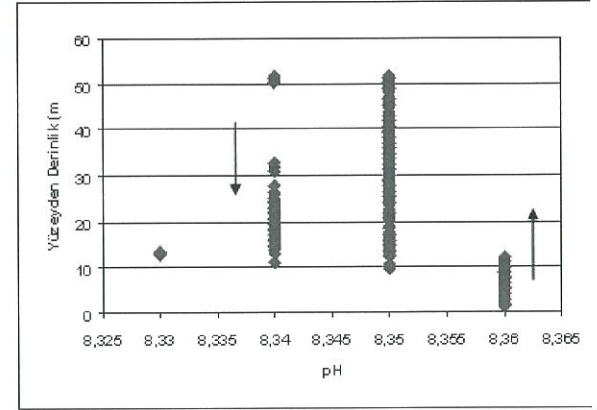
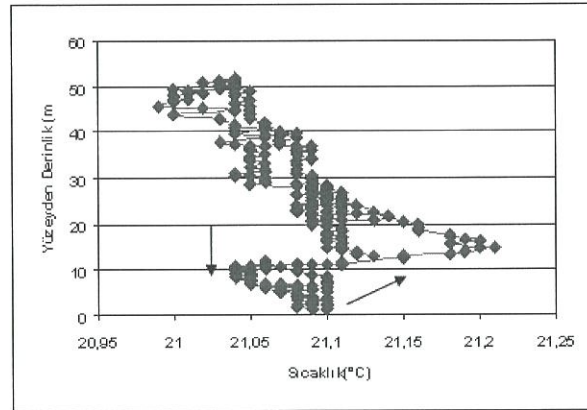


Şekil 6. Altuğ Mağarasının olası gelişim modeli

Mağarada dalışla eşzamanlı olarak yapılan sıcaklık, pH, özgül elektriksel iletkenlik ve çözünmüş oksijen ölçümleri Eylül ve Kasım 2003 dönemi için Şekil 7a ve 7b'de gösterilmiştir. Eİ ölçümlerinden mağaranın 40 m'nin altındaki bölümünde deniz suyunun baskın olduğu, bu derinlikten yüze doğru ise tatlısu katkısından dolayı seyrelmenin olduğu gözlenmektedir. Ağustos ayında gözlenen Eİ değerlerinin Kasım ayına göre daha düşük düzeyde seyretmesi, bu ayda tatlısu çıkışının daha fazla olduğuna işaret etmektedir.



Şekil 7a. Altuğ Mağarasında hidrokimyasal özelliklerin derinlikle değişimi (Eylül 2003).



Şekil 7b. Altuğ Mağarasında hidrokimyasal özelliklerin derinlikle değişimi (Kasım 2003).

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Mivini ve Altuğ mağaralarında gerçekleştirilen morfolojik ve hidrokimyasal ölçümler Kaş dolayında gerek karstlaşmaya bağlı kıyı-denizaltı mağaralarının oluşum mekanizmaları ve gerekse mevcut tatlısu boşalım hidrodinamiği açısından önemli bulgular sunmuşlardır. Mivini mağarasının tatlı-tuzlusu arayüzeyinde gelişmiş olması buna karşın, Altuğ mağarasının ilksel gelişiminin karasal koşullar altında gerçekleşmiş olması, bölgesel karstlaşmanın gelişiminde kısa mesafelerde önemli değişiklikler olabileceğine işaret etmektedir. Diğer yandan, durağan iklimsel ve tektonik koşullar altında tatlı-tuzlusu karışımına bağlı çözünme sonucunda gelişen mağara ağzlarının kıyı çizgisi dolayına yer alması beklenen bir durumdur. Buna karşın, Mivini ve Altuğ gibi mağaralarda girişlerin günümüz deniz seviyesinin altında yer alması, bunların karstik gelişiminin büyük oranda deniz seviyesinin daha düşük olduğu dönemlerde gerçekleştiğine işaret etmektedir. Akdeniz çanağında iklim değişimine bağlı deniz seviyesi alçalmasının büyük oranda Pleyistosen (günümüzden 10 bin- 2 milyon yıl önce) ve Geç Miyosen'de (günümüzden 5 milyon yıl önce) gerçekleştiği bilinmektedir. Pleyistosen süresince gerçekleşen buzul dönemlerinde buzullarda toplanan atmosferik Dünya genelinde deniz seviyesinin alçalmasına neden olmuştur. Diğer yandan, Geç Miyosen'de gerek iklimdeki sıcaklık ve gerekse Cebeli Tarık üzerinden Atlantik Okyanusu'na açılan boğazın kapanmış olması tüm Akdeniz'in kurumasıyla sonuçlanan deniz seviyesi alçalmasına neden olmuştur. Bu veriler ve mağara giriş derinlikleri dikkate alındığında, Mivini ve Altuğ mağaralarının karstik gelişiminin büyük oranda Pleyistosen süresince gerçekleşmiş olması olası görünmektedir.

Öte yandan, mağaralarda gözlenen tatlısu çıkış miktarlarının zamansal değişim göstermesi, karadan kaynaklanan tatlısu katkısının mevsim yağış girdilerinden etkilendiğine işaret etmektedir. Diğer bir deyişle, büyük oranda kış ve ilkbahar aylarındaki yağışla artan tatlısu katkısının yaz sonlarına doğru etkisini kaybetmeye başladığı anlaşılmaktadır.

TEŞEKKÜR

Bu araştırma kapsamındaki çalışmalar, TÜBİTAK tarafından "Türkiye Kıyıları Tatlı su Boşalımlarının Geri Kazanılması: Patara-Tekirova Pilot Projesi (103Y025)", Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı tarafından "Isotopic And Chemical Characterisation of Coastal And Submarine Karstic Groundwater Discharges In Southern Turkey (RC TUR-12570)", Hacettepe Üniversitesi Araştırma Fonu, Sayısal Grafik Ltd. Şti., ATLAS Dergisi ve Finike Belediyesi'ne tarafından maddi olarak ve araştırma altyapısı katkıları ile desteklenmiştir.

Ayrıca, çeşitli katkıları için Ekonatura, Begonvil Dalış Merkezi, Marintek, Kaftanoğlu, Mavi Dünya, Abysmal Diving, Jeodijital Bilişim Teknolojileri, Kıyı Alanları Yönetimi - Türkiye Milli Komitesi, ODTÜ Rektörlüğü, Kare Bilgisayar, Hiperok Tedavi Merkezi, MTA - Karst ve Mağara Araştırma Birimi ve Sony-Ericsson firma ve kurumlarına teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Özcan, M., Baştanlar, Y., Varinlioğlu, G., Hamarat, S., Ülkenli, H., Özyurt, N., Bayarı, S., 2004, Patara-Kekova Tatlı Su Boşalımlarının ve Denizaltı Mağaralarının Araştırılması, Türkiye Kıyıları 04, Türkiye'nin Kıyı ve Deniz Alanları V. Ulusal Konferansı, 4-7 Mayıs 2004 Adana, Bildiriler Kitabı (Editörler: E.Özhan, H. Evliya) Cilt 2, 815-824.
- Özcan, M., 2004, Kalkan-Kekova Sahil ve Denizaltı Karstik Boşalımlarının Hidrojeolojik İncelemesi, Jeoloji (Hidrojeoloji) Yüksek Mühendislik Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 82 s.
- Varinlioğlu, G., Baştanlar, Y., Ülkenli, H., Hamarat, S. Ve Bayarı, S., 2003, Patara-Tekirova tatlısu boşalımları ve denizel mağaralarının keşif ve envanterlenmesi, SBT 2003 Tebliğler Kitabı.

SUALTI ARKEOLOJİK ÇALIŞMALARI

Yaşar Yıldız

Türkiye Sualtı Arkeolojisi Enstitüsü

Sualtı Arkeolojisini iki ana bölümde inceleyebiliriz.

1. Batık Kentler
2. Batık Gemiler

BATIK KENTLER

Antik devirlerdeki kıyı kentlerinin bazı bölümlerinin yer salınım hareketleri sonucu sualtında kalan bölümlerini incelemekte ve daha sığ sularda çalışma yapılmaktadır.

BATIK GEMİLER

Batık gemileri de iki gruba ayırmak mümkündür:

- a) Ticari tekneler
- b) Askeri tekneler

Askeri tekneler hakkında yakın zaman saç tekneler dışında pek fazla bir bilgiye sahip değiliz. Bunun nedeni de kürek gücü ile hareket edebilen hafif teknelerden oluşması ve üzerinde yük olmaması nedeniyle batan teknelerin zamanla ahşap elemanlarının dağılmış olmasından dolayı günümüze ulaşamamışlardır.

Bizim esas çalışma alanına giren ticari teknelerdir. Bu teknenin taşıdığı ticari malzeme ile battığından teknenin ahşap elemanları zamanla kum ve çamur altında kalması nedeniyle korunmakta ancak taşıdıkları yük deniz tabanında görülebilir durumda kalmaktadır. Bunlar ham madde olarak taşınan bakır külçe yığınları şeklinde olabildiği gibi çoğunlukla iki kulplu taşıma kapları olan amfora yığınları olarak günümüze kadar ulaşmışlardır.

Batık gemi araştırma ve kazıları Ülkemizde 1959 yılından bu yana batık gemiler ile ilgili çalışmalar yapılmaktadır.

Ülkemizde sualtı arkeolojisinin başlangıcı tamamen rastlantılar sonucu olmuştur. 1959 yılında Amerikalı gazeteci Peter Throckmorton, Bodrum'da sünger dalgıçlarının hayatını konu alan bir yazı dizisi hazırlamak için süngerci teknelerinde onlarla birlikte yaşamaya başlamasıyla ilk adım atılmıştır. Süngercilerin denizden çıkardıkları iki kulplu amforaların henüz buzdolabının yaygın olarak kullanılmadığı dönemlerde soğuk su ihtiyacı için kullandıklarını gören ve bu kapların antik devirlerde deniz taşımacılığında önemli bir yere sahip olduğunu bilen gazetecinin çalışmalarının yönünü sualtı arkeolojisine dönüştürmüştür. Amforalar, antik devirlerde şarap, zeytin, zeytin yağı gibi çeşitli malzemelerin teknelerle taşındığı şu andaki dev tankerlerin işlevini görmekteydi.

Çeşitli nedenlerden dolayı batan gemilerin zamanla ahşap elemanları kum veya çamur içinde kalmasına rağmen deniz dibinde yığın halinde görülen amforalar batık gemilerin belirleyicileri olarak günümüze kadar ulaşabilmektedir. Batık gemiler devrinin sırlarını adeta bir zaman tüpü gibi sakladığımızdan günümüzde aydınlanmayan pek çok sorunun çözümünde sualtı arkeologlarına yardımcı olmaktadır.

Ege ve Doğu Akdeniz yelken gücü ile seyir yapabilen antik devirlerdeki tekneler için uygun durumdadır. Çoğunlukla gündüz seyir yapabilen tekneler geceyi korunaklı bir limana sığınma ihtiyacı duyduklarından bu ihtiyaçların karşılamak için pek çok liman kenti bulunmaktadır. Bunlardan Knidos, Halikarnassos, İassos, Kaunos, Efesos en önemli şehirlerden bazılarıdır.

Batık gemilerin bulunması çalışmalarında geçmiş yıllarda sünger dalgıçlarının bilgilerinden yararlanan arkeologlar günümüzde süngerciliğin tarihe karışması sonucunda başka yöntemler bulmak durumunda kalmışlardır.

Dalış teknolojisindeki gelişmeye paralel olarak üretilen bazı sualtı araçları arkeolojinin hizmetinde kullanılmaya başlanmıştır. 80'li yıllarda Bodrum civarında süngercilerin yoğun olduğu köylerde sünger dalgıçlarına biz arkeologların ilgilendiği batık gemiler hakkında film ve slayt gösterisi yapılmak suretiyle arkeologlara yardımcı olmaları sağlanmıştır. Bu çalışmaların karşılığı olarak dünyanın yüzer durumdaki en eski teknesi olan Kaş yakınlarında M.Ö XIV. yüzyıl ile tarihlenen Uluburun batığı bulunmuştur. 1953 yılında bir tür sünger toplama aracı olan kangava denilen bir aygıt ile deniz dibinden çıkan Tunç Demeter

ile 1964 yılında Yalıkavak Gemitaşı mevkiinden çıkarılan Tunç, İsis ve Zenci Çocuk heykelleri arkeologların ilgisini çekmeye başlamıştır. Ancak bu heykellerin çıktığı derinlik, dalış yapmaya uygun olmadığından ve bu gemilerin sırlarını gün ışığına çıkarmak için biraz daha beklememiz gerektiğinden çalışmalar 50 metreden daha sığda olan gemilere yöneldi. 1982 yılında Adana Karataş'ta balık avlarken 5 metre deniz tabanında gördüğü heykeli ceset sanan bir kişinin Kültür Bakanlığı'na ihbar etmesiyle normal insan boyutundan daha büyük tunç heykel bir haftalık çalışma sonucu çıkarılmıştır. Kıyıdan yaklaşık 1 mil açığındaki tekne ile taşınırken batmıştır. Roma Devrine tarihlenen muhtemelen bir senatöre ait olan heykelin çevresinde çok sayıda amfora kırıklarının heykelin çevresinde bulunması bu tezimizi doğrulamaktadır. Açık denizde teknenin kendisini ve diğer yükü tahrip olmuş ancak kayaya kaynamış heykel günümüze kadar ulaşmıştır.

1988 yılında Antalya yakınlarında Lara plajında sadece 2,5 metre derinden çıkardığımız 1093 adet bakır Bizans sikkeleri ve bir adet küçük kantar da muhtemelen bir tekne ile taşınırken batmıştır.

Ülkemizin Sualtı Arkeolojisinde bu denli zengin olması pek çok medeniyete ev sahipliği yapmış Anadolu'nun zenginliği ile doğru orantılıdır. Karayolu şartlarının henüz oluşmamış olması deniz yolu taşımacılığının daha ucuz ve daha kolay olması da bu zenginliğin oluşmasında en önemli etkidir. Günümüzde dev teknelerin her türlü teknik donanımı ile seyir yaptığı halde batmaktan kurtulamadığı düşünülürse deniz dibi derinliklerini gösteren haritaları bile olmayan sadece yelken ile seyir yapabilen tekneleri pek çok tehlike beklemekteydi. Bunlardan en önde gelen sebep başını sudan çıkarmayan sığılıklardır. Bu sığılıklardan en önemlisi Bodrum Turgutreis açıklarında Yassıada olarak bilinen adanın yakınındaki sığılıktır. Pusula gibi teknik cihazlarla henüz tanışmayan kaptanlar kıyıyı gözden kaybetmeden seyir yapmak durumunda kaldıklarından bu sığılıklar en büyük tehlikeyi oluşturmaktadır. Bir de burun noktalarında rüzgarın yön değiştirmesi sonucu ters akıntıların da olumsuz yönde olması sonucu sürüklenerek teknenin kayalara çarpması kaçınılmaz olmaktadır. Bu fikrin oluşması yaptığımız sualtı batık gemi araştırmalarında bulduğumuz batıkların sığılıklar ve burun noktalarının yakın çevresinde yoğunlukla bulunmasından kaynaklanmaktadır. Burun noktaları çevresinde bulduğumuz bir diğer buluntu grubu da teknelerin çapalarına ait kalıntılardır. Zor duruma düşen tekneleri kurtarmak amacıyla son bir çare olarak çapalarını denize atmaları sonucunda oluşmaktadır.

1960 yılında ülkemizde yapılan ilk su altı batık gemi kazısı aynı zamanda dünyada yapılan ilk bilimsel sualtı kazısıdır. Bu tarihlerden önce Akdeniz'de bazı çalışmalar yapılmış ancak bunlar kurtarma kazısı diyebileceğimiz profesyonel dalgıçların deniz dibinden eser çıkarılması şeklinde olmuştur. Oysa Antalya Finike yakınlarındaki Beşadalar mevkiinde Gelidonya burnunda yapılan kazı, arkeologlar tarafından yapılan plan çalışması ve fotoğraf çekimi yapılan ilk örnektir. M.Ö.1200 yılına tarihlenen batık gemide öküz gözü ve pide şeklinde hammadde olarak taşınan Kıbrıs kökenli bakır külçeler Geç Tunç çağıının ticareti ve kültürü hakkında da önemli bir çalışmadır ve sualtı arkeolojisinin önemli bir kilometre taşıdır. Bir devre ismini vermiş tunç alaşımı, bakır ve kalaydan oluşmaktaydı. Bakır çeşitli araç, gereç ve savaş için kullanılan mızrak ve ok ucu gibi malzemeler için yeterince uygun bir malzeme olmadığından kalay ile yapılan alaşım sonucu elde edilen tunç yukarıda belirtilen amaçlara uygun malzeme üretiminde kullanılan önemli bir hammaddedir. Bu batık ile sonraki yıllarda sualtı arkeolojisinde önemli bir yere sahip olan Bodrum- Turgutreis açıklarındaki Yassıada batıkları Bodrumlu kaptan Kemal Aras tarafından gösterilmiştir. Yassıada batıkları M.S.7.yy Bizans batığı M.S.IV yy Roma batığı ve Osmanlı batığı kazıları sonraki yıllarda pek çok sualtı kazısına başkanlık edecek kişilerin yetişmesine olanak sağlayan dalış ve kullanılan kazı tekniklerinin gelişme gösterdiği adeta bir okul işlevi görmüştür. Batıkların röleve planlarının çıkarılmasında kara kazılarında kullanılan kareleme sistemleri, içinden hava geçirilmek suretiyle kumların temizlenmesi amacıyla kullanılan emici adını verdiğimiz sistemlerin kullanılması bu kazılar sırasında başlamıştır. Sonraki yıllarda Kıbrıs Girne' de bulunan Klasik Devir Batığının kazısı Yassıada'da yetişen Michael Katzev başkanlığında yapılmıştır. Sualtında bulunan ahşap elemanlarının birleştirilme çalışması Girne kalesinde sergilenmektedir. 1975 yılında Gökova Körfezinde Şeytan Deresi mevkiinde bir sezon çalışma sonucu büyük küp parçalarının genişçe bir alana dağılmış vaziyette bulunduğu M.Ö.16 yy.la ait bir batığın kazısı yapılmıştır. Bu batığa ait herhangi bir ahşap eleman bulunmadığı gibi teknenin kullandığı özel malzemelere ait de herhangi bir buluntuya rastlanmamıştır. Bu durum fırtınaya tutulan bir teknenin yükünün belirli bir bölümünü denize atarak tekneyi kurtarmaya çalışmış olabileceği fikrini kuvvetlendirmektedir.

Hemen hemen her yıl yapılan sualtı araştırmaları sayesinde pek çok batık gemilerin yeri saptanmıştır. Bunlardan Marmaris yakınlarında Serçe Limanı olarak bilinen koyda Bozburunlu süngerci Mehmet Aşkın'ın

gösterdiği cam batığının kazısı 1977 yılında başlanmıştır. Üç sezon devam eden kazılar sonunda M.S. XI. yüzyıla ait teknenin taşıdığı ortaçağın en zengin cam koleksiyonu teknenin diğer buluntuları ile birlikte ahşap elemanları da titiz bir çalışma ile çıkarılarak uzun yıllar süren konservasyon çalışmaları sonunda Bodrum Kalesi içinde Sualtı Arkeoloji Müzesinde yaptırılan ısı ve nem oranı sabit bir salonda teknenin kendisi ve diğer buluntuları sergilenmektedir. Bu batığın taşıdığı zengin yükünün yanında bir diğer önemli yanı da teknenin yapım tekniğidir. Karaağaçtan ana omurga üzerine önce eğriler çakılarak teknenin şekli belirlendikten sonra iç ve dış kaplama yapılarak günümüzde Bodrum tersanelerinde uygulanan teknikle yapılmış bilinen en eski örnek olmasıdır. Eğriler ve kaplama tahtaları çam ağacından yapılmıştır. Antik devirlerde tekneler kaplama tahtalar ile şekil belirlendikten sonra içine eğriler monte edilerek sağlamlaştırılmaya çalışılmış ve bu teknikle yapılan teknelerin istenen sağlamlıkta olmadığı bilinmektedir. Serçe limanı batığı modern teknik olarak bilinen en eski örneği oluşturmaktadır. 80 civarında sağlam ve milyonlarca kırık cam taşıyan tekne yükünden dolayı cam batığı olarak adlandırılmıştır. Suya doymuş ahşaplar tuzundan arındırıldıktan sonra P.E.G.(poly etiylen glykol) banyosuna konulan bir tür mum olan P.E.G. ahşabın bünyesine nüfuz ettirilerek 20 derece ısı ve %70 nem ortamında sergilenmektedir. Salona girişteki odada batığın çıkarılışı ile ilgili film gösterilmekte ve panolarında tekne ve taşıdığı yük hakkında bilgileri verilmektedir.

Bodrum ve civarındaki köylerdeki sünger dalgıçları ile kurduğumuz yakın dostluk ve batık gemiler konusunda verdiğimiz bilgilerin sonucunu Kaş yakınlarında batmış Tunç çağına ait batığı bularak almış olduk.

1982 yılında Bodrum Çiftlik köyünden süngerci Mehmet Çakır'ın gördüğü batık ile ilgili söylediği kulaklı bisküvi şeklinde metal levhalardan dolayı bizi hemen Gelidonya batığından çıkarılan bakır külçelere götürdü ve yaptığımız dalışta batığın üst bölümü 45 metre derinlikte aşağıya doğru meyilli kayalık ve yer yer kum ceplerin olduğu bir deniz tabanında, külçelerin yanı sıra büyük küpler ve amforalar görülebilen buluntular arasındaydı. Prof. Dr. George F. Bass Başkanlığında oluşturulan bir ekip ile 11 kazı sezonu sonunda çıkarılan batık ABD'de yayınlanan Archeology dergisi tarafından son yüzyılın en önemli arkeoloji bulunuşlarından birisi olarak bahsedilmekte.

Arkeolojide bilinmeyen pek çok sorunun yanıtı bu batık kazısı nedeniyle artık sır olmaktan çıkmıştır. M.Ö 14. yüzyıla tarihlendirilen batığın taşıdığı yük bakır külçelerin yanı sıra kalay külçeler, pek çok altın eser, su aygırı dişi, fil dişi, devekuşu yumurtaları ile abanoz ağacı gibi Afrika kökenli eserlerin yanı sıra Miken eserleri Doğu Akdeniz, Kıbrıs ve Mısır eserlerinde Doğu Akdeniz de kültürler arası ticaret ağını bizlere ulaştıran deniz ticaretinin henüz paranın icat edilmediği bir devirde takas yoluyla ticaret yapılarak batan adeta bir zaman tüpü gibi sakladığı sırları 3400 yıl sonra bizlere sunmuştur.

Kayalık arazide battığı için, tekneye ait, günümüze ahşap elemanlarla ilgili çok az bilgi ulaşmıştır.

Batık gemi kazılarında izlenen bir yöntem de değişik devirlere ait batıkların kazılarının yapılmasına çalışılmaktadır. Bazı yıllarda sadece araştırma yaparak batık gemilerin envanterlerinin çıkarılmasına çalışılmaktadır. 1995 yılında çalışmalar Hisar Önü körfezinde Selimiye yakınlarında bulunan Küçüven Burnu batığı kazısı ile devam etmiştir. 4 Sezonluk bir çalışma sonucu çıkarılan batık M.S. 9. yüzyıl Bizans devrine tarihlendirilmiştir. Batık kazılmadan önce kum zemin üzerinde 36 - 40 m. derinliklerde oldukça iyi korunmuş idi. Kazı başladıktan sonra kumların temizlenmesi sonucunda, ahşap elemanlarında iyi korunduğu bulunmuştur.

Akdeniz ve Ege de batan batık gemilerin, bir dezavantajı da, kum altında kalmadığı takdirde, sıcak denizlerde yaşayan Toredon Navalis isimli bir tür kurtçuk tarafından yenilerek yok edilmesidir. Ahşaplar kum altında kaldığı takdirde günümüze kadar ulaşabilmektedir.

Çalışmalara 1999 yılında İzmir Urla yakınlarında M.Ö. 5. yüzyıla tarihlendirilen tek taş batığında başlanmış, 3 sezonluk bir çalışma sonucunda çıkartılmıştır. Mende yapımı amforalar ile birlikte çeşitli mutfak kapları kandil ve çapaya ait kurşun çipo buluntuları ile birlikte teknenin pruvasının 2 tarafına kurşun çivi ile tutturulan mermer iki göz bulunmuştur. Tabak resminden aşına olduğumuz bu gözlere ilk defa rastlamaktayız.

Su altı araştırma araç gereçlerindeki teknolojik gelişme sonucu, artık 2 kişilik denizaltı ile daha uzun zaman su altında kalınarak vurgun denilen su altı hastalığına yakalanma riski tamamen ortadan kalmış bulunmaktadır. Önceki yıllarda sünger dalgıçlarının bizlere gösterdiği batıklar kayalık deniz dibinin kum zemin ile birleştiği bölgelerde bulunmakta idi. Bu da doğal olarak süngerin kayalık alanda yetişmesinden kaynaklanmaktaydı. Şimdiki araştırma denizaltı ile dik kayalık zeminin kum ile birleştiği bölümü gözden

kaybetmeyecek şekilde biraz daha açığa yapılmakta idi. Bu şekilde yapılan bir çalışma ile, Urla yakınlarında 2 adet batık gemiye rastlanmıştır. Bodrum'a çok yakın bir noktada bir batık ihbarını değerlendirmek amacıyla yaptığımız dalışta Pabuç Burnu denilen mevkii de M.Ö. 6. yüzyıla tarihlenen batık 43 - 44 metrelerde yeri tesbit edilmiştir. 2002 yılında başlanan kazı 2 yıl süren bir çalışma ile tamamlanmıştır. Amforaların ve bazı mutfak malzemelerinin yanı sıra tekneye ait en küçük bir ahşap parçaya rastlayamadık. Bu durumu kurtçukların yediğine bağlamaya çalışırken, ilk kazı sezonunun sonunda batığın daha derindeki kumluk alanda yapılan bir sondaj sonunda birbirine yakın 2 kaplama tahtasına rastladık. Her 2 kaplama tahtasının 2 uzun kenarında küçük üçgen deliklerin varlığından teknenin kaplama tahtalarının dikilerek yapıldığı saptadık. Antik devirlerde kaplama tahtalarının birbirlerine dikilerek yapıldığını bilmemize rağmen uygulamada karşılaşmamıştık . Kazısı tamamlanmış bu batığın bu yeni buluş nedeniyle bir yıl daha uzatarak çevreyi araştırarak aynı şekilde daha bir çok tahrip olmuş kaplama tahtasıyla karşılaştık .

1985 yılında Marmara Denizi Kapıdağ Yarımadası ve Marmara Adası'nda bazı batık gemi kalıntılarına rastlanmıştır. İstanbul Üniversitesi'nden Dr. Nergiz Günsen'in yönettiği Çamaltı batığı kazısı Bizans dönemi M.S. II. yüzyılı deniz ticareti ve teknenin taşıdığı amforaların yapım yerleri konusunda önemli sonuçlar vermektedir.

Batık gemi kazıları sayesinde bir devrin çok kısa bir kesitinin bilgilerine sahip olmamız nedeni ile arkeolojide cevap bulunamayan pek çok sorun da aydınlanmaktadır.

Uzun yıllar deniz tabanında kalan buluntuların çıkarılmasının yanı sıra özen gösterilmesi gereken konservasyonlarının iyi yapılarak gelecek kuşaklara sağlıklı olarak iletilmesidir. Denizden çıkan eserleri korunması kara kazılarından çıkan eserlere göre daha büyük bir uğraş gerekmektedir. Bu nedenle kazı alanlarında oluşturulan geçici laboratuvarlar sayesinde eserlere ilk müdahale yapılmakta ve müzeler geldikten sonra da su altında çalıştığımız zamanın 3 - 4 katı zaman da konservasyon çalışması devam etmektedir.

ÇANAKKALE’NİN KAYIP DENİZALTI LARI

Enes EDİS, Selçuk KOLAY, Savaş KARAKAŞ

TINA (Turkish Institute of Nautical Archaeology)
Türkiye Sualtı Arkeolojisi Vakfı

Özet: Deniz ve Kara savaşları olarak anlatılan Çanakkale Savaşlarının denizaltı cephesinin önemini vurgulamak, bu bölgede batmış 1 Avustralya (AE2), 4 İngiliz (E7, E14, E15, E20) ve 3 Fransız denizaltısı (Saphir, Mariotte, Joule) olmak üzere 8 denizaltının sualtında ve/veya su üstünde olan kalıntılarıyla, savaş süresince her iki tarafa ait denizaltıların batırdığı savaş ve nakliye gemilerinin enkazlarını bulmak, incelemek ve belgelemek.

GİRİŞ

Müttefiklerin amacı belliydi: Çanakkale Boğazı'nı aşarak İstanbul'a ulaşmak. Böylece savaş gemileriyle 600 yıllık İmparatorluğun ve hilafetin başkentini teslim alarak 'Avrupa'nın hasta adamı' Osmanlı'yı saf dışı edeceklerdi.

1915 yılında deniz harekati olarak başlayan Çanakkale Savaşı, 18 Mart'ta Müttefik donanmasının uğradığı bozgunundan sonra 25 Nisan'da Gelibolu kıyılarına karşı yapılan çıkartma harekatiyle amfibi bir harekate dönüştü. Dokuz ay süren kanlı siper savaşları süresince Türk direnişi karşısında ilerleyemeyen İngiliz, Fransız ve ANZAC (Australian & New Zealand Army Corps.) birlikleri Çanakkale'yi tahliye ettiler. Bu kanlı trajedi her iki taraftan toplam yarım milyon insan zayiatına sebep oldu.

Bu şanlı Türk zaferi 90 yıldır 'Çanakkale Geçilmez' olarak anlatılıyor ama aslında onlar İstanbul'a kadar geldiler!

Sessiz ve derinden...

Öncüleri de AE2'ydi...

Rusya ile birleşip Almanya'ya karşı kısa yoldan bir zafer elde etmek isteyen İngiltere'nin sahnelediği bu kanlı trajedide Çanakkale'yi geçme rüyasını bir tek Avustralya, İngiliz ve Fransız denizaltıları gerçekleştirdi. Çanakkale Savaşı boyunca sessiz ve derinden İstanbul'a ulaşmaya çalışan bu gizli silahların faaliyetleri ve akıbetleri bugüne kadar pak az tarihçi tarafından biliniyordu ve bazılarının sualtındaki izleri ve batıkları ise tamamen sırdı. TINA (Türkiye Sualtı Arkeolojisi Vakfı) adına yürütülen sualtı araştırmasında belgesel yapımcısı Savaş Karakaş, sualtı araştırmacısı Selçuk Kolay, derin su dalgıçı Enes Edis ve Avustralyalı tarihçi Bill Sellars, Çanakkale Savaşındaki İngiliz, Fransız, Avustralya ve Alman denizaltılarının rollerini belgelemek için güçlerini birleştirdiler. Sonuçta ortaya hem bu denizaltılar hem de bunların Marmara'da batırdığı Türk savaş ve nakliye gemileriyle ilgili çok önemli bulgular çıktı.

Bu savaşın az hatırlanan kısımlarından da olsa, denizaltılar Çanakkale Savaşında büyük rol oynadılar, Müttefik denizaltıları en az 13 kez Çanakkale Boğazı'nı geçmeyi başardılar, hatta bazı İngiliz denizaltıları Türk gemilerine İstanbul Boğazı'nda bile sadırdılar ki bu olay ile İstanbul'un Fethi yani 1453'ten bu yana düşman savaş gemileri ilk kez İstanbul'a girmiş oluyordu.

Müttefik denizaltıları Marmara Denizi'ne giriş uğraşlarında doğal ve insan eliyle oluşturulmuş bir çok engelle, güçlü, dönen akıntılar, mayınlar ve onları yakalamak için boğazda boydan boya gerilmiş kalın bir ağa karşı seyir etmek zorundaydılar. Bu engellere karşı Boğazı geçiş denemelerinde Müttefik denizaltılarından yarından fazlası kayıplara karıştı.

Türklerin müteffihği Almanya'nın da bu savaşta kullandığı denizaltıları vardı ve özellikle U21, üç gün gibi bir süre içerisinde iki İngiliz savaş gemisini, Majestic ve Triumph'ı batırarak yarımada'yı savunmakta olan Türklere büyük bir avantaj sağladı. Alman UB14 denizaltısı da Ege'de Royal Edward ve Southland gibi müttefiklere asker taşıyan nakliye gemilerini ve E20 denizaltısını Marmara'da batırarak bu savaşta Türklere hizmet etti.

Denizaltıdan yapılan saldırılarda her iki taraf da diğerine büyük kayıplar verdirdi. Yarımada'da bulunan Osmanlı Ordusuna malzeme taşıyan Türk nakliye gemilerinin bir çoğu Marmara'da batırıldı. 25 Nisan 1915 tarihinde Çanakkale'yi ilk kez geçme başarısını gösteren Avustralya AE2 denizaltısının açtığı yoldan

Marmara'ya ulaşan İngiliz denizaltıları 1 Türk savaş gemisi, 1 destroyer, 5 gambot, 11 nakliye, 44 buharlı ve 148 yelkenli gemi batırdılar. Hatta cepheye devam eden asker ve malzeme nakliyatını engellemek uğruna denizaltılar kara ve tren yollarına karşı sabotaj girişimlerinde bulundular.

25 Nisan 1915 tarihinde Çanakkale Boğaz'ını geçerek Marmara'ya ulaşan ilk müttefik denizaltısı olan AE2, 30 Nisan günü Ali Rıza Bey komutasındaki Sultanhisar torpidobotu tarafından batırılmış, Denizaltı komutanı Yzb. Dacre Stoker dahil 32 mürettebat esir alınmıştı. Peki ya Çanakkale Savaşı'nda Türk sularında kaybolan diğer 4 İngiliz ve 3 Fransız denizaltısı şimdi nerede ve ne durumda? Çanakkale'nin kayıp veya unutulmuş denizaltılarının izlerini sürmeye işte şimdi başlıyoruz.

GEREÇ VE YÖNTEM

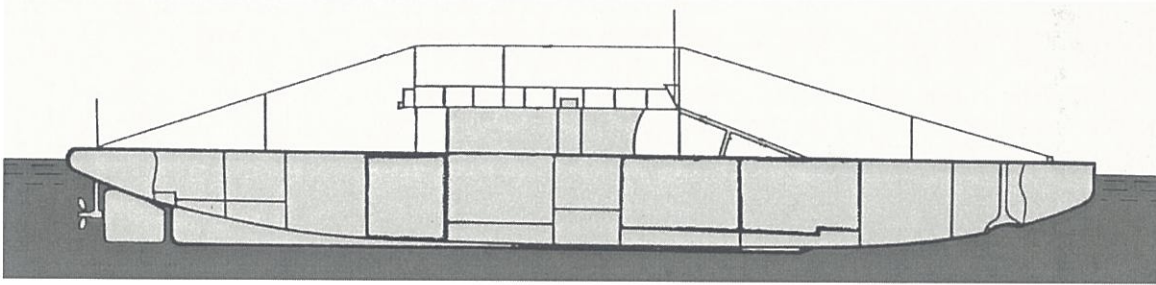
1. adım) Eldeki tüm tarihi bilgiler, İngiliz, Fransız, Avustralya, Türk ve Alman arşivleri kullanılarak batıkların olabileceği mevki belirlenmiştir.

2. adım) Markalanan alanlarda side scan (yan taramalı) ve dikey sonar, casium magnetometresi ile GPS destekli e-chart ve tarama navigasyon programı ile arama yapılmıştır.

3. adım) Batıklar dijital kameralarla a) *ROV (Remote Operated Vehicle)* b) derinlik ve akıntı şiddetine bağlı olarak trimix (karışım gaz) veya hava soluyan sualtı kameramanın serbest veya çan vasıtasıyla batığa inmesiyle görüntülenmiştir.

4. adım) Sualtı ve su üstünden alınan görüntüler ve ölçümler gemi planları ve arşiv fotoğrafları ile karşılaştırılarak bulunan batıkların kimliklerinin teyidi sağlanmıştır.

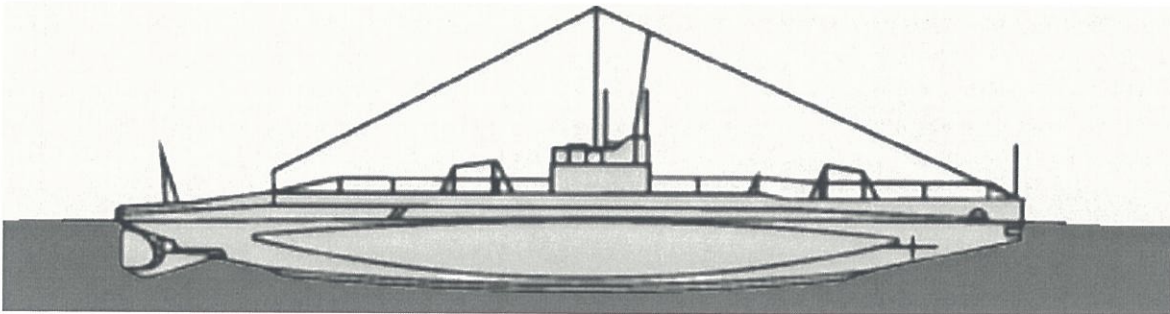
BULGULAR



Saphir

SAPHİR: Çanakkale Boğazı'nı sualtından ilk geçme denemesinde komutasındaki Fransız Saphir denizaltısıyla Yzb. Henri Fournier bulunmuştur. 15 Ocak 1915 tarihinde pusulasındaki bir arıza sonrasında Nara'da şiddetli akıntıya kapılan denizaltı, önce 70 metre derinliğe düşmüş ardından yüzeye fırlayarak kıyı tabyalarıyla İsa Reis gambotu ve Nusrat gemisinden açılan çapraz ateşle batırılmıştır. Denizaltı mürettebatından 14 denizci ölü, 13 denizci sağ kurtarılmıştır. Batık; Nara askeri akaryakıt iskelesine yakın bir mevkide, kıydan 150 metre açıktaki 55 metre derinlikte kulesi ve kış tarafı sökülmüş (1960'larda Metear tarafından) yatmaktadır. Geminin pruvası, sarnıçları boşaltmak ve makineleri çalıştırmak için kullanılan ştandraları ve mayın deflektörleri batığı tanımlamada yeterli veri sağlamıştır.

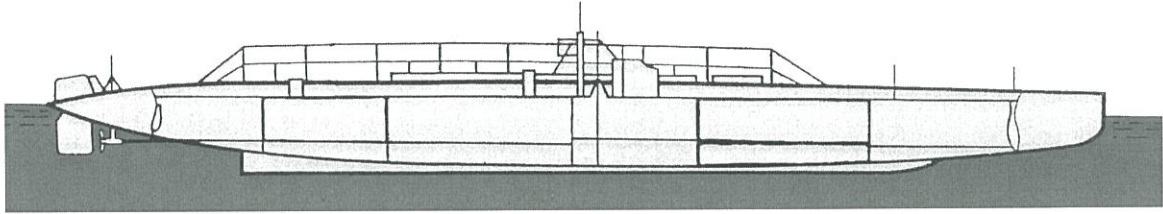
E15: 17 Nisan 1915 tarihinde güçlü akıntı sebebiyle Kepez'de karaya oturan ve Dardanos tabyasından atılan iki top mermisiyle kulesi ve akü dairesinden vurulan E15'in enkazı 1920 yılında tamamen sökülmüş ancak araştırma sırasında 4-6 metre derinlikte gemi sökülmeden kalan döküntüler bulunmuş ve filme



AE2

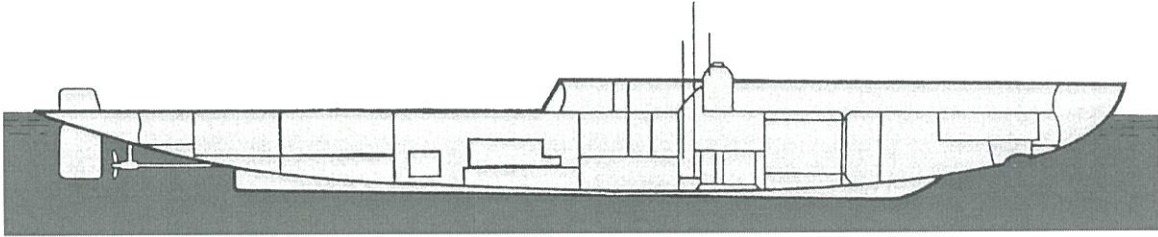
alınmıştır. Gemi komutanı Yzb. Brodie kulede vurularak ve 6 personel denizaltının içinde gazlardan boğularak ölmüş ve 1915 yılında sahile gömülmüş ise de, gemi komutanı ve iki mürettebatın mezarları Çanakkale İngiliz mezarlığında bulunmuş, sahildeki diğer mezarların izlerine rastlanmamıştır.

AE2: 25 Nisan 1915 tarihinde Çanakkale Boğaz'ını geçerek Marmara'ya ulaşan ilk müttefik denizaltısı olan AE2, 30 Nisan günü Ali Rıza Bey komutasındaki Sultanhisar torpidobotu tarafından batırılmış, denizaltı komutanı Yzb. Dacre Stoker dahil 32 mürettebat esir alınmıştır. 1998 yılında Selçuk Kolay tarafından yeri bulunan 72 metre derinlikteki batığın ROV (*Remote Operated Vehicle*) ve batığa film çekimi amaçlı Enes EDİS, Yunus PENSE, Savaş KARAKAŞ tarafından iki Trimix (karışım gaz) dalışı yapılmıştır. 1998 yılı çekimleriyle mukayese edildiğinde AE2 enkazında trol veya demirlemeye bağlı bazı hasarlar gözlenmiştir.



JOULE

JOULE: 1 Mayıs 1915 tarihinde, Yzb. Dupetit Thouars komutasında Kepez - Havuzlar arasındaki IIA mayın hattında mayına çarparak batan Fransız Joule denizaltısının mevki sonar araştırmasında bulunmuş ve 44 metrede yatan denizaltı enkazının yan taramalı sonar ile yüksek çözünürlükte çekimi yapılmıştır. Batığın gemi yolu üzerinde olması ve güçlü akıntılar sebebiyle 29 mürettebatıyla derinlerde yatan Joule'a ilk dalış gemi trafiğinin yönlendirilmesinin ardından Detek Salvor gemisindeki çan vasıtası ile yapılabilmektedir. Dora II dalgıç çanı içerisinde Enes Edis batığa indirilmiş ve plaket bırakmıştır. Bu tek dalışta sualtı film çekimi yapılmıştır. Batığın üzerinde tek torpidosu olduğu gözlenmiştir, diğeri 1915 yılında Agamemnon gemisi tarafından akıntıyla yüzeyde bulunmuştur.



MARIOTTE

MARIOTTE: 26 Temmuz 1915'te Çimenlik kalesinden açılan ateş ile vurulan ve Mesudiye'den kurtarılan denizci askerler tarafından mürettebatı esir alınan Fransız Mariotte denizaltısı uzun yıllar Çimenlik kalesinin yakınında karada kalmış daha sonra sökülmüş ve bir kısmı da Nara'da askeri bölge içerisinde bir iskelenin altına temel olmuştur. İskelenin altındaki enkazın incelenebilmesi için üzerindeki betonun kaldırılmasıyla yakın zamanda ortaya çıkan Mariotte enkazında askeriye tarafından kapsamlı bir temizlik ve kurtarma çalışması yapıldığı görülmüş, TINA olarak Çanakkale Boğaz Komutanlığı tarafından başlatılan bu önemli çalışmaya destek olmak istediğimiz belirtilmiştir.

E7: 4 Eylül 1915 tarihinde Marmara'ya ikinci seferini yapmakta olan Yzb. Cochrane komutasındaki İngiliz E7 denizaltısı Nara'da 30-35 metre derinlikte denizaltı mania hatlarımıza takılmış ve Alman UB14 denizaltısı komutanı Heimburg ve aşçısı tarafından yüzeyden atılan sualtı bombalarıyla yüzeye çıkmaya zorlanmıştır. Tüm mürettebatı esir alınan denizaltı, kendi komutanı tarafından batırılmıştır. E7; sonar araştırmasında 96 metre derinlikte, 4 Nisan 1953 tarihinde batan Dumlupınar denizaltımıza 100-125 metre mesafede bulunmuştur. Her iki batığın da yan taramalı sonar ile yüksek çözünürlükte çekimleri yapılmış ancak Boğaz'daki yoğun gemi trafiği için kritik bir nokta olması sebebiyle ve şiddetli akıntı sebebiyle bu batığa dalış imkanı bulunamamıştır.

E20: Çanakkale Boğazı'nı geçmeyi başaran tek Fransız denizaltısı Turquoise, 30 Ekim 1915 tarihinde dönüş yolunda Çanakkale Boğazı'na girerken kıyıda açılan topçu ateşiyle vurulur ve tüm mürettebatı esir alınır. Turquoise; 'Müstecep Onbaşı' adıyla 12.11.1919 tarihine kadar Türk donanmasında hizmet eder. Turquoise'ın komutanı Yzb. Ravanel'in teslim olurken imha etmediği gizli belgelerdeki randevu bilgilerini alan Alman UB14 denizaltısı İngiliz E20 denizaltısına 5 gün sonra Marmara'da pusu kurmuş ve batırmıştır. Gemi komutanı Yzb. Warren dahil 9 denizci kurtarılmıştır. E20; Marmara'da (27° 52' 00" Doğu - 40° 48' 50" Kuzey) koordinatlarında, 700 - 800 metre derinlikte yatmaktadır.

E14: Nara'da karaya oturmuş Yavuz gemisine karşı saldırıda bulunmak için İngiliz E14 denizaltısı 28 Ocak 1918 tarihinde Boğaz'dan içeriye girer, Çanakkale Savaşı'nda Edward Boyle komutasındayken şöhret kazanmış bu denizaltı gemisi, bu defa GS. White komutasında aradığı avı bulamaz ve geri dönüş yolunda Nara'da ağlara takılır, sualtı bombalarıyla yüzeye çıkmaya zorlanılır, daha sonra geri çekilirken Kumkale civarında karadan açılan topçu ateşiyle batırılır. Mürettebatından sadece 5 kişinin kurtulduğu, 27 kişinin öldüğü E14 enkazının aranmasına devam edilmektedir.

15 Eylül - 23 Ekim tarihleri arasında TINA desteğiyle yapılan sualtı araştırmaları ve belgesel çekimlerinde kendileri av olan 8 Müttefik denizaltısına ait yukarıdaki bulgular dışında Çanakkale'de denizaltıların avladığı diğer bazı gemilerle de ilgili veriler toplanmıştır.

MESUDIYE: 13 Aralık 1914 tarihinde Boğaz'daki mayın hatlarını korumak için Sarısığlar'da sabit bir batarya olarak demirliyen İngiliz B11 denizaltısı tarafından torpillenerek batırılan 1873 yılı Cenova/Ansaldo yapımı Mesudiye gemisinin 10-12 metrelerdeki enkazına (gemi sökümünden sonra geriye kalan kalıntılara) dalınarak sualtı film çekimi yapılmıştır. Mesudiye tarihimizde denizaltı tarafından batırılan ilk gemimizdir. 34 şehit verilen bu gemiden sağ kurtarılan 200 kadar denizciyle Boğaz'ın iki yakasında denizaltılara karşı ilk savunma-gözetleme hattı oluşturulmuştur.

MAJESTIC: 27 Mayıs 1915 tarihinde Otto Hersing komutasındaki Alman U21 denizaltısı tarafından Seddülbahir açıklarında torpillenerek batırılan 1895 yılı yapımı 14.900 tonluk İngiliz Majestic zırhlısına dalınarak sualtı film çekimi yapılmıştır. 40 denizcinin öldüğü Majestic 25-30 metre derinlikte tamamen dağılmış olarak durmaktadır. 12 inch'lik top mermileri, kış taret yuvası, köprü üstü, gemi direklerinin ve zırhlarının büyük bir kısmı sualtında görülebilmektedir. U21 25 Mayıs'ta da Kabatepe açıklarında 1903 yılı yapımı 11.895 tonluk İngiliz Triumph savaş gemisini torpilleyip, batırmıştır.

Nur-ül Bahir: 1898 yılı MacLaren & Wilson, Cenova - İtalyan yapımı gambot. Fas Sultanı tarafından sipariş edilen ve asıl adı Siri-ül Türk olan 450 ton ağırlığında, 52 metre boyundaki gemi yapım aşamasındayken Osmanlı hükümetine devredildi. 1906 yılında Bahriye emrine verilen gemi 1913 yılında yedeğe çıktı. 1 Mayıs 1915'te E14 tarafından torpillenmiş, 4 subay - 32 erat şehit olmuştur. 29 denizci Zuhaf tarafından kurtarılmıştır. Şarköy açıklarında Selçuk Kolay ve Enes EDİS tarafından 2003 yılında 50 metre derinlikte bulunan batığa dalınarak ilk sualtı film çekimi yapılmıştır.

İntizam: 1894 yılı R&H Green, Blackwall, Londra - İngiltere yapımı 44 numaralı Şirket-i Hayriye vapuru Mayıs 1915'te Bahriye emrine verildi. 26 Haziran 1915'te cepheye sevkıyat yaparken E12 denizaltısı tarafından Paşa İskeleyi'nde karaya oturtuldu. Daha sonra yüzdürüldü. 21.09.1916'da Rus muharebe gemisi Imperatrizta Ekatarina II tarafından top ateşi ile yaralandı ve tekrar karaya oturdu. 03.05.1917'de Soc. D'Heracle tarafından yüzdürüldü ve Zonguldak'ta onarılıp Bahriye'ye satıldı. 1917'de Karabiga'da fırtınada battı.

SONUÇ

Çanakkale Savaşlarında batan 1 Avustralya (AE2), 4 İngiliz (E7, E14, E15, E20) ve 3 Fransız denizaltısından (Saphir, Mariotte, Joule) kayıp olan sadece bir denizaltı kaldı. Pek azı sağ olarak kurtulan E14; mürettebatınının 27'siyle birlikte Çanakkale Boğazı'nda yatıyor ve bulunmayı bekliyor.

Savaş Karakaş	-	Belgesel Yapımcısı, TINA Yön. Kur. Üyesi
Selçuk Kolay	-	Sualtı Araştırmacısı, TINA Yön. Kur. Üyesi
A. Enes Edis	-	Sanayi Dalgıç, TINA İcra Kurulu Üyesi
Bill Sellars	-	Tarihçi Yazar
Saki Uğurlu	-	Sualtı Görüntü Yönetmeni, sualtı kameramanı
Yunus Pense	-	Sualtı Kameramanı
Emre Karakoyunlu	-	Sualtı Kameramanı
Oğuz Çelik	-	Kameraman

Tarafından yapılan araştırma ve elde edilen bulguların 2005 yılında belgesel olarak sunulması planlanmıştır.

Sualtı araştırmalarımız için bizlere izin veren başta T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü, T.C. Başbakanlık Denizcilik Müsteşarlığı Deniz Ulaştırması Genel Müdürlüğü ile Genel Kurmay Başkanlığı olmak üzere, Deniz Kuvvetleri Komutanlığı, Sahil Güvenlik Komutanlığı, Çanakkale Boğaz Komutanlığı ve çalışmalarımız süresince bizlerden maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen TINA (Türkiye Sualtı Arkeolojisi Vakfı), Detek Offshore Technology, Kolay Marine, İstanbul Deniz Otobüsleri A.Ş. (İDO), Çanakkale Öğretmen Evi, Çanakkale Marina ve Çanakkale Sualtı Cankurtarma İhtisas Spor Kulübü'ne teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Bernd Langensiepen & Ahmet Güleriyüz 'The Ottoman Steam Navy 1828 - 1923' Conway Maritime Press 1995
Çanakkale Boğaz Komutanlığı 'Çanakkale Deniz Savaşları 1915' Deniz Basımevi Müdürlüğü 2004
Michael Wilson & Paul Kemp 'Mediterranean Submarines' Crécy Publishing Limited 1997
Ahmet Güleriyüz & Hande Yüce 'Boğaziçi Vapurları' Denizler Kitabevi 2002
John Moore 'Jane's Fighting Ships of WWI' Studio 1990
Fred&Elizabeth Brenchley 'Stoker's submarine' Harper Collins Publishers 2001
A.S. Evans 'Beneath The Waves: A History of Submarine Losses 1904-1971' William Kumber 1986
Michael Wilson 'Destination Dardanelles: The Story of HMS E7' Leo Cooper 1988
Richard Compton hall 'Submarines and the War at Sea' Macmillan 1991
Anthony Preston 'A Centennial History' Conway Maritime Press 2001
T.R. Frame & G.J. Swinden 'The Navy at gallipoli' kangaroo Pres 1990
H.M. Denham 'Dardanelles' John Murray Publishers 1981
Paul J. Kemp 'British Submarines of WWI' Arms&Armour 1990
Gordon Williamson 'U-boats of the kaiser's Navy' Osprey Publishing 2002
Herman Lorey 'Der Krieg Zur See 1914-1918' Berlin 1928

YILANLI ADA ERKUT ARCAK BATIĞI

*Volkan Evrin, MSc.^{1,2}, Mert Ayaroğlu^{1,2}, Korhan Özkan^{1,2}, Çiğdem Toskay Evrin, M.A.^{1,3},
Korhan Bircan^{1,2}, Murat Bircan^{1,2}, Prof. Dr. Levent Zorođlu⁴*

- 1- ODTÜ - Sualtı Topluluğu Batık Araştırmaları Grubu (SAT BAG)
- 2- SAD - Sualtı Arkeolojisi Araştırma Grubu (SAAG)
- 3- Viyana Üniversitesi Avusturya Klasik Arkeoloji Enstitüsü
- 4- Selçuk Üniversitesi Arkeoloji Bölümü

ÖZET: 1987 yılından beri Prof. Dr. Levent Zoroğlu başkanlığında Mersin ili Aydincık ilçesindeki Kelenderis antik kentinde yürütölmekte olan arkeolojik kazılara, 2001 yılından itibaren ODTÜ-SAT BAG ve SAD-SAAG olarak başlattığımız sualtı arkeolojik yüzey araştırmalarına 2004 yılında da devam edilmiş, bu yılki çalışmalarında, Yılanlı Ada Erkut ArcaK Batığı üzerindeki inceleme ve görüntöleme çalışmalarını yapılmıştır. Ayrıca 2003 yılında ayrıntılı olarak çalışılan çapalama bölgesine göre konumu sabitleştirilen batık alanı üzerinde dağınlık öbekler halinde duran amphoralar incelenmiştir. Yapılan yüzey incelemelerinde kumun altında batığa ait yeni amphora sıraları da tespit edilmiştir. Batığı tanımlamak için su üstüne iki amphora ve bir testi çıkarılmış ve bunların sunduğu bilgiler ışığında, söz konusu batığın Geç Antik çağa, M.S. 6. veya 7. yy.'a ait olduğu anlaşılmıştır. Bunlara ek olarak, sualtından bazı çapa örnekleri çıkarılmıştır. 2004 yılı çalışmalarını sonunda, çalışmalarımızın asıl amacı olan, karadaki arkeolojik kazılarla sualtındaki eserlerin uyumu konusunda yeni veriler elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kilikya, Kilikia, Cilicia, Kelenderis, Celenderis, Batık, ODTÜ-SAT, SAD, TINA

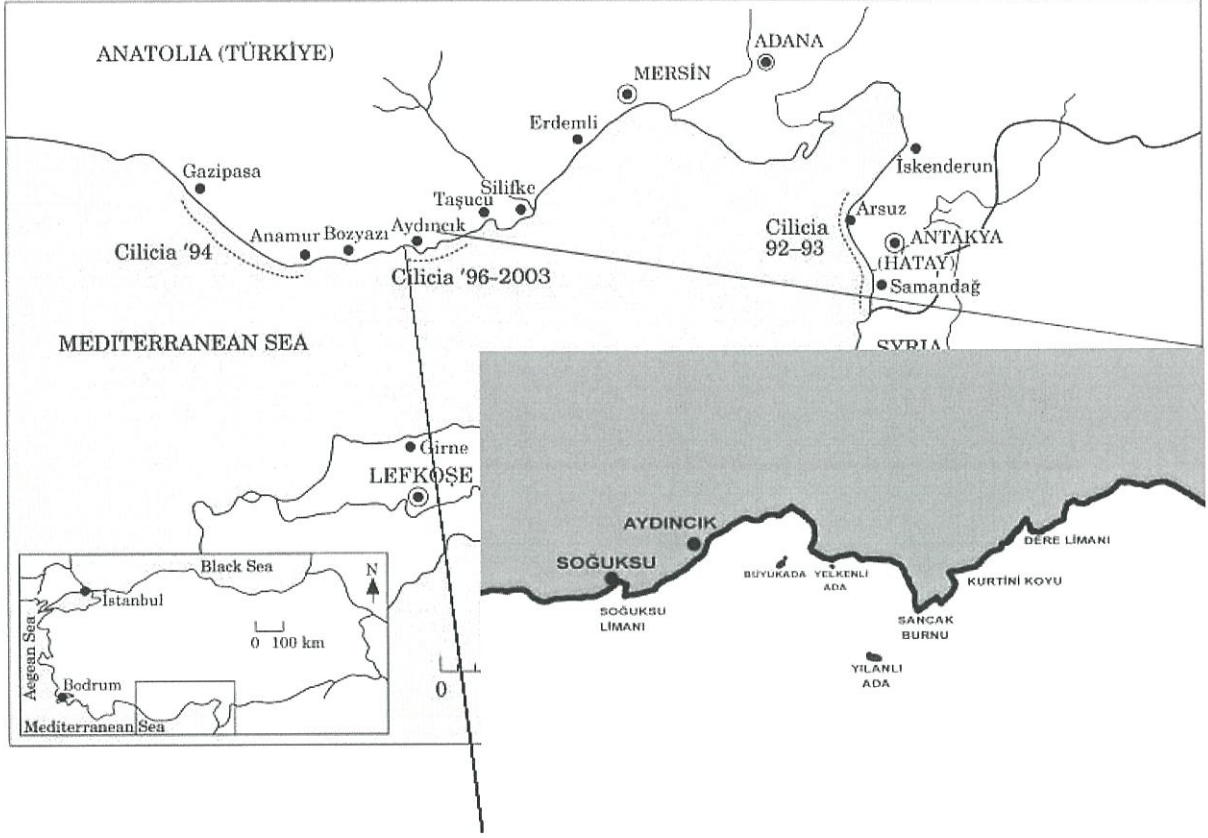
GİRİş

ODTÜ - SAT BAG (<http://www.metu.edu.tr/home/wwwsat>) ve SAD - SAAG (<http://www.sad.org.tr>) tarafından 1992 yılından beri sürdürölmekte olan Kilikya Kıyıları Sualtı Arkeolojik Yüzey Araştırması'na (<http://www.kilikya.org>), 2001 yılından itibaren 1987 yılından beri sürdürölmekte olan Kelenderis Arkeolojik Kazıları projesine katılarak devam edilmiş, aradan geçen üç yıl süresince Yılanlı Ada önlerindeki çapalama alanına yoğunlaşılmış, 2004 yılında ise Erkut ArcaK'a adadığimiz Yılanlı Ada Erkut ArcaK Batığı çalışılmıştır (Şekil 1). 2004 yılı sualtı çalışmalarımız 14-30 Ağustos 2004 tarihleri arasında Türkiye Sualtı Arkeolojisi Vakfı (TINA) (<http://www.tinaturk.org>) desteği ile gerçekteştirilmiştir. Ayrıca çalışmalarımız, Kültür ve Turizm Bakanlığı, Selçuk Üniversitesi (<http://www.selcuk.edu.tr/fened/arkeoloji.htm>), Selçuk Üniversitesi Araştırma Fonu ve ODTÜ Rektörlüğu tarafından da desteklemiştir. Sualtı Araştırmalarında da Kültür Bakanlığı Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğu'nü Mersin Müzesinden Arkeolog Mustafa Ergun temsil etmiştir.

2004 yılı çalışmalarının ana hedefi, daha önceden tespit edilen ve belgelenen Yılanlı Ada Erkut ArcaK Batığı üzerindeki inceleme ve ayrıntılı belgeleme çalışmalarını olmuştur. Bunun paralelinde yakın kıyı bölgelerinde keşif dalışlarına da devam edilmiştir. Sualtı görüntöleme çalışmalarını Tahsin Ceylan tarafından yapılmış ve gerek bilimsel gerekse aktüel anlamda hedeflenen görüntüler elde edilmiştir. Sportif dalış limitlerinin aşıldığı sualtı çalışmalarında, özellikle batık alanı üzerindeki çalışmalarda, teknik dalış disiplini içinde dalışlar yapılmıştır. Global Underwater Explorers - GUE (<http://www.gue.com>) tarafından sağlanan DecoPlanner yazılımını ile dalışlar tasarlanmış, dalış bilgisayarları ve yüzeyden destekli oksijen solunan basınçatım durakları ile güvenlik tam olarak sağlanmıştır. Acil durum senaryolarını araştırma öncesinde hazırlanmış, gerek helikopter ile nakil ve gerekse basınç odası kullanım olanakları hazırlanan protokollerle kesinleştirilmiştir.

YÖNTEM

2001 yılından beri Aydincık Yılanlı Ada bölgesinde yapılan çalışmalarda uygulanan farklı teknikler gözönünde bulundurulduğunda (Evrin, V., Zoroğlu, L., et al., 2002 - 2003), 2003 yılı çalışmalarında kullanılan kareleme tekniğinin bu seneki çalışmada da tekrarlanması uygun görölmüştür. Referans hatları çekerek uyguladığımız kareleme yöntemi, Yılanlı Ada kıyısında kuzeybatı yönünde 55-57 metre aralığında bulunan batık alanı üzerinde daha dar kapsamda da olsa uygulanmıştır (Fotoğraf 1). Yaklaşık 85 m²'lik görünen batık alanı üzerine 3x3 metre ölçülerinde kareler döşenmiştir. Buna bağlı olarak kareler içinde genel amphora dağılımını incelenmiş, görünen durumda olan amphoraların sayımı yapılmış ve bölgenin



Şekil 1: Kilikya Araştırma Bölgeleri içinde Aydınçık-Yılanlı Ada ve yakın kıyı alanları

eskiz çizimleri tamamlanmıştır. Ayrıca dijital video ile batık alanı üzerinde detaylı görüntüleme çalışması yapılmıştır. Batığın dönemi ve kargosu üzerine bilgi toplamak ve tespit çalışmalarını kesinleştirmek için batık üzerinden, yerleri önceden belgelenen iki adet ticari amphora ve bir adet küçük testi su üstüne çıkartılmıştır. Ayrıca batık alanının, 2003 yılında ayrıntılı çalışmaları yapılan Yılanlı Ada Çapalama Bölgesi ile konumsal olarak ilintisi de sağlanmıştır. Bu doğrultuda çapalama alanını referans olarak gerekli ölçüm çalışmaları yapılmış, fakat derinliğe bağlı olarak, dip zamanlarının kısa olması nedeniyle hassas ölçümleme gerçekleştirilememiştir.

Batık kargosunun miktarı ve durumu hakkında daha kesin veri toplayabilmek amacıyla batık alanı üzerinde yüzey incelemeleri yapılmıştır. Daha önce kazı ekibi tarafından belirlenen, batık kargosuna ait iki adet amphora ve bunlara ek olarak batık alanında belirlenen farklı bir örnek olan testi, ekipteki arkeologlar gözetiminde su üstüne çıkartılmıştır.

Bu operasyonun devamında su yüzüne çıkarılan arkeolojik malzemenin temizlik ve koruma çalışmaları başlatılmıştır. Bu bağlamda önce eserler tuzlu sudan arındırılmaya başlanmış ve mekanik temizlikleri yapılmıştır. Eserler arasında daha çok laboratuvar ortamında temizleme ve koruma gerektirenler ise, İstanbul Üniversitesi Taşınabilir Kültür Varlıklarını Koruma ve Onarım Bölümü ile sağlanan anlaşma sonucu, Kültür ve Turizm Bakanlığından izin alındıktan sonra, buraya nakledilecektir.

Batık alanında gerçekleştirilen çalışmaların paralelinde, 2003 yılında haritalama ve envanterleme çalışması tamamlanan çapalama bölgesinde yerleri önceden tespit edilen bazı çapalar, Aydınçık ilçesinde kurulması düşünülen müzede sergilenmesi için çıkartılmıştır. Gerekli mekanik temizlikleri tamamlanan ve tatlı su geçişleri sonlandırılan birer adet tek, iki ve üç delikli taş çapa, bir adet taş çipo, bir adet kurşun çipo ve kelepçesi yetkililere teslim edilmiştir. Şu anda bu eserler de Silifke Müzesi'nde korunmaktadır. Çıkartılan eserler içinden kurşun çiponun gövdesinde neredeyse hiç bozulmamış durumda ahşaba rastlanmış ve çalışma sahasında yeterli teknik altyapı imkanı olmadığı için temizleme işlemine son verilerek konservasyon çalışmaları için uzman kişi ve kurumlarla gerekli görüşmeler yapılmıştır. Bu doğrultuda söz konusu kurşun çiponun konservasyonunun yapılması için gerekli çalışmalar devam etmektedir. Kurşun çipo, Silifke Müzesinde suyu düzenli aralıklarla değiştirilmek üzere korumaya alınmıştır.



Fotoğraf 1: Batık Alanının geniş açıdan görünümü
(Fotoğraf: Ali Ethem Keskin)



Fotoğraf 2: Batıktan çıkartılan testi
(K04YadaBHA05-09)
(Fotoğraf: Çiğdem Toskay Evrin)

Gerekli resmi yazışmalar tamamlandıktan sonra İstanbul Üniversitesi Taşınabilir Kültür Varlıklarını Koruma ve Onarım Bölümü laboratuvarlarına aktarılacaktır.

Yılanlı Ada çalışmaları dışında, araştırma dalcıları tarafından etkinlik süresince farklı zamanlarda, Aydıncık ilçesinin batısında ve doğusunda bulunan bazı önemli noktalara keşif dalışları yapılmış, çok önemli bir içerik göstermese de Kelenderis kıyı şeridinin doğu ve batısında kalan alanlarda farklı tür ve çeşitte, taş ve metal çapalar ile değişik dönemlere ait seramik bulgular tespit edilmiştir. Derin su keşif çalışmalarının etkinlik öncesinde Side Scan Sonar, ROV gibi teknik ekipmanlar aracılığıyla yapılması öngörülse de yaşanan aksaklıklar nedeniyle bu ekipmanlar kullanılamamış, bizzat dalcılar tarafından gerçekleştirilen dalışlar ile yüzey taraması gerçekleştirilmiştir. 3-4 kişiden oluşan dalış ekipleri çoğunlukla sportif dalış limitleri içinde kalan kıyı aralıklarını taramıştır. Fakat belli noktalarda maksimum 60 metre derinlik belirlenerek teknik dalış standartlarına uygun olarak keşif dalışları da yapılmıştır. Tamamı tekneden yapılan yüzey taramalarında önemli görülen bulguların eskiz çizimleri yapılmış, sualtı fotoğrafları çekilmiş ve yerleri küresel konumlandırma cihazları ile (GPS) tespit edilmiştir.

BULGULAR VE SONUÇ

Batık alanında yapılan dalışlar sonucunda yüzeyde, batığın kargosu olarak, yaklaşık 50-60 adet ticari amphora tespit edilmiştir. Bunlar her ne kadar dağınık gibi görünse de, kuzey-güney ekseninde hakim bir yığılma doğrultusu gözlenmiştir. Ayrıca Yılanlı Ada'nın batığa bakan tarafında, 15-35 metre arasında dağınık şekilde duran seramik parçalarının çoğunun batıktaki amphoralar ile aynı tip olması, geminin batarken, yük atmaya çalıştığı, ya da kayalara çarparak batma anında kargosunun bir kısmını dökerek kumluk zemine oturduğuna dair bir izlenim vermektedir. Ayrıca yapılan basit yüzey incelemelerinde de dağınık durumda olan üst katmanın altında en az 2 sıra düzenli amphora yığını gözlenmiştir. Bunun



Fotoğraf 3: Batıktan çıkartılan Amphora
(K04YadaBGA02-04)
(Fotoğraf: Çiğdem Toskay Evrin)



Fotoğraf 4: Batıktan çıkartılan Amphora
(K04YadaBIA02-011)
(Fotoğraf: Çiğdem Toskay Evrin)

sonucunda batık alanının üst sırasını oluşturan ve öbekler halinde, ama dağınık bir görünüm veren ticari amphoraların altında, daha temiz ve düzgün sıralı bir kargonun varlığı olasıdır. Batık alanında daha sonradan yapılacak olası detaylı araştırma ve kazı çalışmalarına zarar vermemek için batık içeriğine müdahale edilmemiştir.

Batığın kargosunu oluşturan ticari amphoralar (Fotoğraf 3: Env. No: K04-Yada-BGA02 04 ve Fotoğraf 4: Env. No: K04-Yada-BIA02 011) literatürde Geç Roma dönemi ticari amphoraları arasında 1 grubuna (LR Type 1) aittir (Alpözen et al., 1995: 113; Şenol, et al., 2000; Şenol, 2003: 81-88). Bu amphoralar Yassı Ada M.S. 7. yy. batığındaki örneklerle yakın benzerlik göstermektedir ki (Bass, et al., 1982: 155-157) son zamanlarda yapılan araştırmalar bu tip amphoraların pek çok merkezde üretildiği gibi, Kilikya'da da üretildiğini ortaya koymuştur (Arthur, 1998: 158, 163-4; Empereur-Picon, 1989: 223-248). Kelenderis kazıları sırasında, özellikle Roma çağına ait Liman Hamamı içindeki dolgudan ve Akropol kazılarında bu gruba ait çok sayıda boyun ve kaide parçası bulunmuştur. Batıktan gelen diğer bir dikkat çekici buluntumuz ise, yine M.S. 6.-7. yy.'a ait olan ve literatürde daha çok "Brittle Ware" olarak bilinen gruba ait bir sürahidir (Fotoğraf 2: Env. No: K04-Yada-BHA05 09). Bu formun morfolojisi ve tipolojik gelişimi üzerine henüz pek az çalışma yapılmış olmakla birlikte, komşu kentler olan Anemurium'da (Williams, 1989: 85, no. 512 ve 86, no. 513) ve Elaiussa-Sebaste'de (Ç.T. Evrin, kişisel ziyaret), Kıbrıs'ta Dhiorios'ta (Catling, 1972: 9), İstanbul-Saraçhane kazısında (Hayes, 1992: 160, no. 26) ve Filistin'de Jeraş'ta (Montlivault, 1986: 139-44) bu formun paralelleri karşımıza çıkmaktadır (Bu gruba ait mutfak seramikleri Ç.T. Evrin tarafından doktora tezi olarak hazırlanmaktadır).

Yukarıda ele aldığımız buluntular, özellikle Geç Antik Çağ'da (M.S. 5.- 7. yüzyıllar arası) Kelenderis'in hala aktif bir liman kenti olduğunu bir kez daha kanıtlamıştır (karş. Zoroğlu, 1994, 24, 45-50, 54-57.). Kara kazılarında bu döneme ait çeşitli mezar yazıtlarının, kalıntıların (bazilika, zemin mozaiki gibi) ve seramiğin bulunması, sualtı çalışmalarında elde ettiğimiz bulgularla örtüşmektedir. Böylece kıyı kentlerinde

yapılacak arkeolojik kazı ve araştırmaların aynı zamanda o kentlerin limanlarında, hatta Kelenderis örneğinde olduğu gibi, kentin açıklarındaki sığınma yerlerinde de yürütülmesi, geçmiş çağlardaki denizcilik ve deniz ticaretine olduğu kadar, deniz ile kara arasındaki bağlantıya da ışık tutacaktır.

TARTIŞMA

Bölgede 2000 yılından beri yapılan araştırmalar sonucunda gerek çapalama bölgesinde görülen çapaların şekillerindeki zenginlik, gerekse batık alanında görülen ve su üstüne çıkartılan seramik örneklerinin Kelenderis kara kazılarında elde edilen bulgularla örtüşmesi, Kelenderis'in ve Doğu Akdeniz coğrafyasının en önemli sığınma yerlerinden biri olan Kelenderis limanının tarih öncesi dönemlerden günümüze kadar yoğun bir deniz hareketliliğine ev sahipliği yaptığını ve Doğu Akdeniz Deniz Ticaret Yolları üzerinde önemli bir uğrak liman olduğunu ortaya koymaktadır (Zoroğlu, L., 1994; Evrin, V., et al., 1999; Evrin, V., Öke, G., et al., 2002).

TEŞEKKÜR

Araştırmamız süresinde bize her türlü desteği sağlayan TINA'ya, Kültür ve Turizm Bakanlığına, aynı bakanlığın Döner Sermaye İşletmesi Müdürlüğü'ne, Bakanlık temsilcisi Mustafa Ergün'e; Silifke Müzesi Müdürü İlham Öztürk'e; Aydınçık Belediye Başkanı Ahmet Bahar'a; Aydınçık Kaymakamı İhsan Kara'ya; kazı heyetinden Mehmet Tekocak ve Suhal Sağlan'a; teknecilerimiz Soner ve Hüseyin'e; konaklama olanakları için Ünlü Motel ve Cemal Ünlü'ye teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- ALPÖZEN, O., ÖZDAŞ, A.H., BERKAYA, B., 1995. *Bodrum Sualtı Arkeoloji Müzesi Ticari Amphoraları: Eski Çağda Akdeniz Ticareti*. Bodrum Sualtı Arkeoloji Müzesi Yayınları 2, Ankara.
- ARTHUR, P., 1998. "Eastern Mediterranean amphorae between 500 and 700: a view from Italy." Saguí, Lucia, *Ceramica in Italli: VI - VII secolo*, Florence: 157-184.
- BASS, G.F., VAN DOORNINCK, F.H. Jr., 1982. *A Seventh Century Shipwreck, Yassıada, Vol. I*, Texas A&M University Press.
- EMPEREUR, J.-Y., PICON, M., 1989. "Les régions de production d'amphores impériales en Méditerranée orientale", *Amphores romaines et histoire économique: dix ans de recherche (Sienna 1986)*, Rome: 223-248.
- EVİRİN, V., ÖKE, G., ÖZER, A.M., YALÇINER, A.C., 1999. *Taş Çapalar: Doğu Akdeniz Anadolu Kıyıları Deniz Ticaret Yolları, Genel Bir Bakış ve Arkeometrik Değerlendirmeler*, T.C. Kültür Bakanlığı XXI. Uluslararası Kazı Araştırma ve Arkeometri Sempozyumu, Ankara.
- EVİRİN, V., ÖKE, G., TÜRKMEÑOĞLU, A., DEMİRCİ, Ş., 2002. *The Stone Anchors from the Mediterranean Coasts of Anatolia, Türkiye: Underwater Surveys and Archaeometrical Investigations*, International Journal of Nautical Archaeology (IJNA), 31.2: 254-267, London.
- EVİRİN, V., ZOROĞLU, L., VARİNLİOĞLU, G., EVİRİN, Ç.T., AYAROĞLU, M., BİRCAN, K., BİRCAN, M., 2002. *Doğu Akdeniz Deniz Ticaret Yolları Üzerinde Önemli Bir Demirleme Bölgesi: Aydınçık (Kelenderis) - Yılanlı Ada*, Sualtı Bilim ve Teknoloji Toplantısı, Boğaziçi Üniversitesi, SBT 2002, İstanbul.
- EVİRİN, V., ZOROĞLU, L., EVİRİN, Ç.T., AYAROĞLU, M., BİRCAN, K., BİRCAN, M., 2003. *Aydınçık (Kelenderis) - Yılanlı Ada Kilikya 2003 Sualtı Haritalama Çalışmaları*, Sualtı Bilim ve Teknoloji Toplantısı, Uludağ Üniversitesi, SBT 2003, Bursa.
- HAYES, J.W. 1980. "Problèmes de la Ceramique des VIIème-Ixème Siècles a Salamine et a Chypre" in Centre National de la Recherche Scientifique no. 578 - Salamine de Chypre, Histoire et Archéologie, État des Recherches Lyon, 13-17 Mars 1978, Paris: 375-387.
- HAYES, J.W. 1992. *Excavations at Saraçhane in Istanbul: The Pottery*. Princeton University Press.
- MONTLIVAUT, E., 1986. "Gargoulettes Byzantines de Jerash", BERYTUS XXXIV: 139-144.
- ŞENOL, A.K., KEREM, F. 2000. "İçel Müzesinde Bulunan Bir Grup Amphora", OLBA III.
- ŞENOL, A.K. 2003. *Marmaris Müzesi Ticari Amphoraları*, Ankara.
- WILLIAMS, C., 1989. *Anemurium: The Roman and Early Byzantine Pottery*. Subsidia Mediaevalia. Toronto.
- ZOROĞLU, L., 1994. *Kelenderis I. Kaynaklar, Kalıntılar, Buluntular*. Ankara.

TOPLARÖNÜ BURNU (İBRİCE-SAROS KÖRFEZİ) EUNICELLA SINGULARIS VE ALCYONIUM ACAULE POPÜLASYONLARININ SON DURUMU

Yaprak Arda^{1,†}, Deniz Koşucuoğlu^{2,†}, Burak Boyacı^{2,†}, Emre Kuruçayırılı^{3,†}, Ali Çağdaş Akyıldız^{4,†},
Can Demir^{5,†}, Rıza Dervişoğlu³, Burak Karacık⁶, Baki Yokeş^{1*}

1 Boğaziçi Üniversitesi Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, 2 Boğaziçi Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Bölümü, 3 Boğaziçi Üniversitesi Kimya Bölümü, 4 Boğaziçi Üniversitesi Makina Mühendisliği Bölümü, 5 Boğaziçi Üniversitesi Uluslararası Ticaret Bölümü, 6 İstanbul Teknik Üniversitesi Deniz Teknolojisi Mühendisliği Bölümü. †Yazarların çalışmaya katkıları eşittir.

*Bağlantı adresi bakiyokes@turk.net

ÖZET: Saros Körfezi barındırdığı mercan (Anthozoa) kolonileri nedeniyle dalıcılar tarafından tercih edilen bir dalış bölgesidir. *Eunicella singularis*, *Eunicella cavolinii* ve *Alcyonium acaule* bu bölgede en sık görülen Octocorallia üyeleridir. Bu araştırma kapsamında Toplarönü Burnu (İbrice, Saros Körfezi) kıyısında bulunan *Eunicella singularis* ve *Alcyonium acaule* türlerine ait iki popülasyon ve bu türler üzerinde bulunabilecek karnivor salyangoz (Gastropoda) türleri incelenmiştir. Elde edilen bulgular *Eunicella singularis* popülasyonunun yaklaşık % 80'inin ölmüş ya da ölmekte olduğu, *Alcyonium acaule* popülasyonunun ise tümünden yok olduğunu göstermiştir. Körfezin güney kıyısında yapılan incelemelerde tahribatın sadece Toplarönü Burnu popülasyonuna özgü olmadığı, mercan türlerinin yanı sıra *Posidonia oceanica* ve *Cymodocea nodosa* gibi bitki popülasyonlarının da neredeyse tamamen yok olduğu görülmüştür. Bunun yanı sıra kıyıdan açıkta ve 20 m'den derin zemin üzerinde birçok balık ölüsü tespit edilmiştir. *Eunicella singularis* kolonileri üzerinde karnivor salyangoz türlerine rastlanılmamış olmasıyla beraber eldeki diğer bulgular bu tahribatın bir çevre kirliliğinden kaynaklanmış olabileceğini ve Saros Körfezi'nin geneline yönelik bir tehdit oluşturduğunu düşündürmektedir.

GİRİŞ

Saros Körfezi diğer kıyılarıımıza nazaran farklı bir fauna ve floraya sahiptir. Körfezin hem güney hem de kuzey kıyıları, sığ sularda bolca rastlanan mercan (Anthozoa) kolonileri nedeniyle oldukça rağbet gören birçok dalış noktası içerir. *Eunicella singularis*, *Eunicella cavolinii* ve *Alcyonium acaule* Saros Körfezi'nde en sık görülen Octocorallia üyeleridir. Özellikle akıntının güçlü olduğu kayalık alanlarda kalabalık öbeklere rastlanır. *Eunicella singularis* öbeklerinin bol bulunduğu alanlarda, bu türle beslenen salyangoz (Gastropoda) türlerine de rastlamak mümkündür [1-3]. Mercan kolonisinin könenkim dokusunu ve poliplerini yiyen bu türler, üzerinde buldukları kolonilere büyük hasar verirler. Ancak çok yavaş büyümeleri ve üreme hızlarının düşük olmaları nedeniyle, üzerinde buldukları koloniyi yok etseler de, diğer kolonilere yayılarak popülasyonun tümüne hasar vermeleri zordur.

Bu çalışma kapsamında Toplarönü Burnu (İbrice, Saros Körfezi) kıyısında bulunan *Eunicella singularis* ve *Alcyonium acaule* türlerine ait iki popülasyon incelenmiştir. Bu popülasyonların sık kullanılan bir dalış bölgesinde olmaları pasif olarak da olsa, 1990 yılından bu yana düzenli bir şekilde gözlenebilmesine olanak vermiştir. Bu bölgedeki *Eunicella singularis* kolonileri üzerinde de daha önceki gözlemlerimizde *Simnia nicaensis*, *Simnia aperta*, *Neosimnia spelta* ve *Tritonia nilsodhneri* gibi türlere rastlanmıştır (yayınlanmamış veri). Bu türlerin *Eunicella singularis* kolonileri üzerindeki olası etkilerini incelemek amacı ile bu türler de çalışma kapsamına alınmıştır.

Eunicella singularis (Esper, 1791)

Akdeniz ve Atlantik kıyılarında dağılım gösteren bu tür genellikle 10-30m derinlikler arasında bulunur [4]. Kuzey Ege kıyılarımızda, en sıklıkla da Saros Körfezi'nde görülür. Yaklaşık 20-50 cm boyunda ince dallı koloniler oluşturur. Koloni üzerindeki dallanma seyrekdir. Dallar tek bir düzlemde olmayıp, koloni çalığı andıran bir görünümündedir. Koloninin könenkim dokusu gri, sarı ya da yeşile çalan beyaz iken, polipler açık kahve rengindedir (bkz. Resim 1-2).

Alcyonium acaule (Marion, 1878)

Akdeniz'e özgü olan bu tür batı Akdeniz'de yayılım gösterir [4]. Türkiye kıyılarında ise sadece Kuzey Ege'de görülür. 6-125 metreler arasında akıntının bol olduğu dik duvarlarda seyrek popülasyonlar oluşturular. Koloni boyu nadiren 30 cm'i geçer. Koloni seyrek dallı ama oldukça etli ve kalındır. Könenkim rengi genellikle parlak kırmızıdır ancak açık pembeye kadar değişik tonlarda olabilir. Polipler ise şeffaf sarı ya da beyazdır. Nadiren negatif renkli koloniler görülebilir (beyaza yakın könenkim, kırmızı polip, bkz. Resim 3-6).

Simnia nicaensis (Risso, 1826)

İnce ve uzun kavkısından dolayı Mekik Salyangoz olarak adlandırılır. Boyu 15 mm kadar olabilir. Akdeniz'e özgüdür. Batı Akdeniz'de *Callogorgia verticillata* türü mercanlar üzerinde yaşarlar [1-2]. Bizim kıyılarımızda ise *Eunicella singularis* üzerinde görülürler. Kavkı çok hafif ve transparandır. Kavkı rengi çoğunlukla beyazdır, ancak nadiren pembe ya da kırmızı da olabilir (bkz. Resim 7).

Simnia aperta (Sowerby, 1848)

Akdeniz türüdür. Genellikle Kırmızı Mercan (*Corallium rubrum*) üzerinde bulunur [1-2]. Ancak *Eunicella singularis* ve *Eunicella cavolinii* üzerinde de görülebilir. Boyu 2 cm'e erişebilir. Kavkısı *Simnia nicaensis* kavkısından daha uzun ve geniştir. Kavkı rengi beyazdan koyu kırmızıya kadar değişebilir. Kavkının ağız kısmı geniştir. Kavkı ince ve kırılğandır (bkz. Resim 7).

Neosimnia spelta (Linnaeus, 1758)

Akdeniz'e özgüdür. *Eunicella singularis* ve *Paramuricea clavata* türü mercanlar üzerinde bulunurlar [1-2]. Kavkı ince uzundur, ancak *Simnia nicaensis*'den daha geniştir. Kavkı porselenimsi ve ağız kenarı kalındır. Kavkı boyu 2 cm kadar olabilir. Kavkı rengi beyaz, krem rengi ya da pembe olabilir (bkz. Resim 7-10).

Tritonia nilsodhneri (Marcus, 1983)

Kuzeydoğu Atlantik, Güney Africa ve Akdeniz'de yayılım gösteren ince uzun bir deniztavşanı (Opisthobranchia) türüdür [3]. Ağız çevresinde 5-6 ağız çıkıntısı bulunur. Dorsal tarafta 5-7 çift ağaçsı solungaç yer alır. Atlantik bireyleri pembemsi renklidir ve *Eunicella verrucosa* türü mercanlarla beslenir. Akdeniz'de bulunan bireyler ise beyaz-krem renkli olup, *Eunicella singularis* üzerinde yaşarlar. Üzerinde buldukları mercan dalına sarılırlar ve üzerindeki mercan poliplerine benzeyen solungaçları sayesinde çok iyi kamufle olurlar (Resim 11-12).

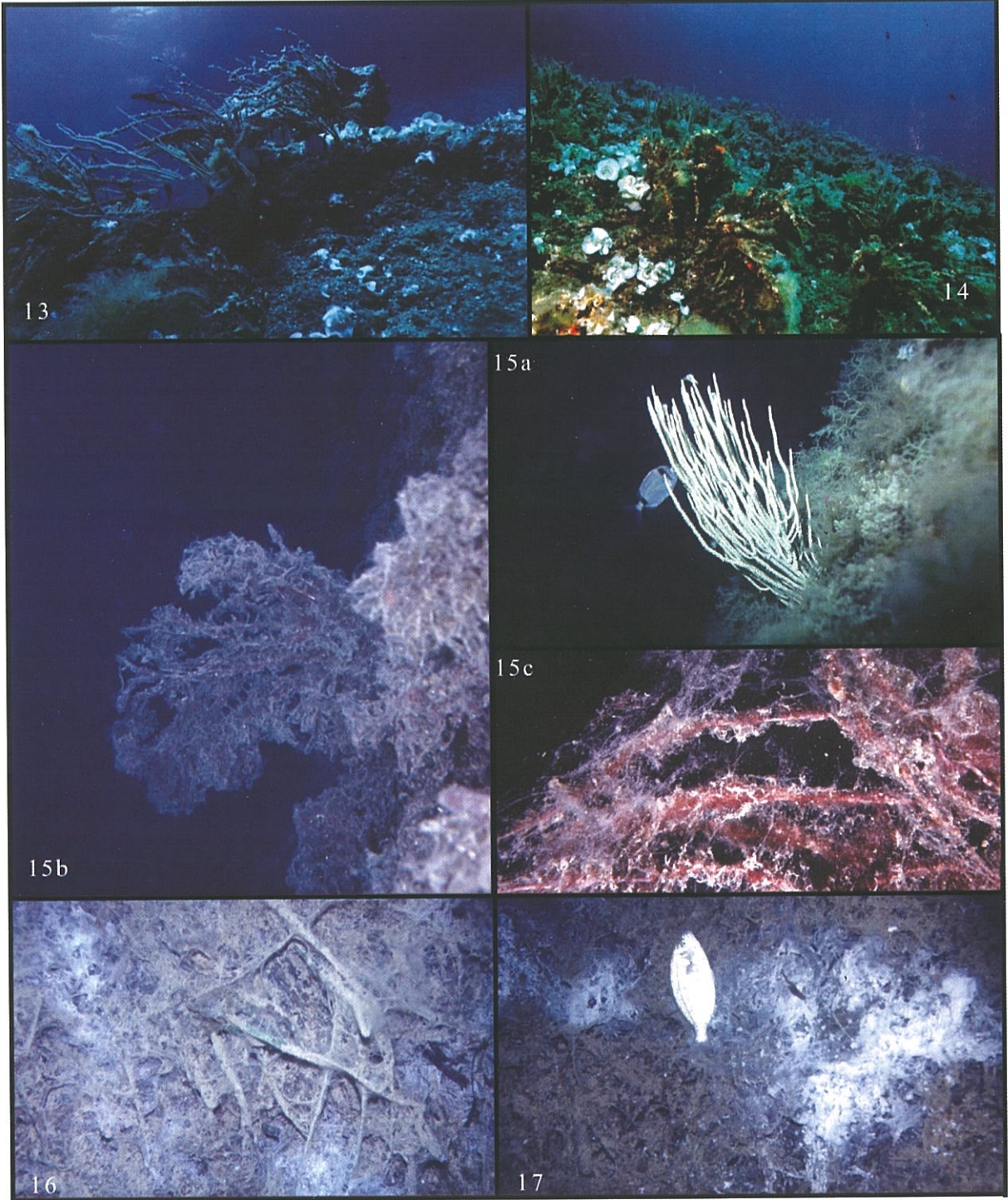
YÖNTEM

Toplarönü Burnu'nda daha önceden tespit edilmiş olan *Eunicella singularis* ve *Alcyonium acaule* popülasyonları SCUBA dalış yapılarak incelendi. *Eunicella singularis* ve üzerinde yaşayan *Simnia nicaensis* ve *Tritonia nilsodhneri* popülasyonları 6-18 metreler arası, 2'şer kişiden oluşan iki ayrı dalıcı grubu tarafından incelendi. Popülasyonun yoğunluğu nedeniyle deniz tabanına döşenen görünür bir ip hattı ile incelenen bölge iki bölüme ayrıldı ve her dalıcı grubu ayrı bir bölgeyi inceledi. *Eunicella singularis* kolonilerine ait boyut, derinlik ve üzerindeki parazitlere ait bilgiler dalıcıların beraberlerinde taşıdıkları pleksilere kaydedildi. *Alcyonium acaule* popülasyonu ise iki kişilik diğer bir dalıcı grubu tarafından incelendi.

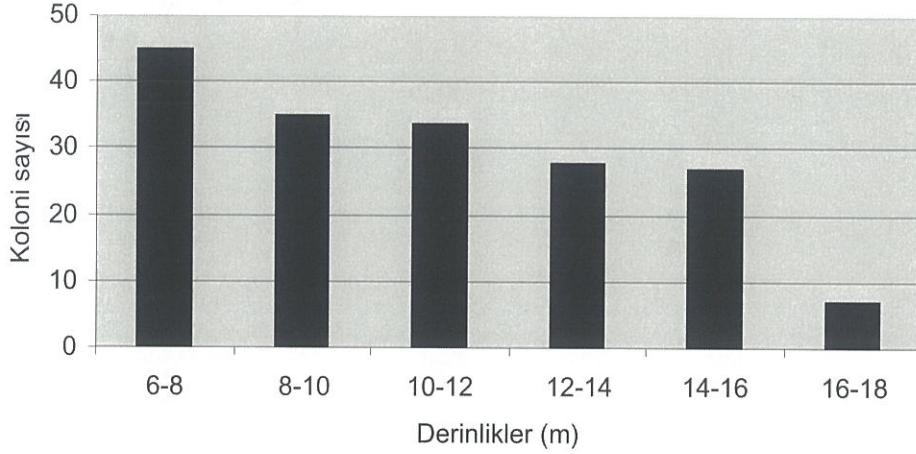
BULGULAR

Eunicella singularis:

1990-2002 yılları arasında sağlıklı bir popülasyon olduğu takip edilen Toplarönü *Eunicella singularis* popülasyonunun bu iki senilik süre zarfında büyük bir tahribata uğradığı, kolonilerin büyük bir kısmının ölmüş veya ölmekte olduğu, ölen koloni dallarının ise yosunlarla kaplanmış olduğu görüldü (bkz. Resim 13-14). Sayılan toplam 358 koloniden 181 tanesinin (% 50,56) dallarının yarısından fazlasının hasar görmüş olması ve hasarsız koloni oranının % 20 civarında olması dikkat çekicidir. Kolonilerin derinliğe göre dağılımları Şekil 1'de verilmiştir. Derinlik azaldıkça koloni sayısı artmaktadır. Kolonilerin % 76,13'ünün boyu 30-45 cm arasındadır.



Resim 13, 14: Toplarönü Burnu'nda bulunan *Eunicella singularis* kolonilerinin büyük çoğunluğu ölmüş ya da ölmek üzeredir. Tahrip olan kolonilerin dalları yosunla kaplandığı için mercan iskeletlerini farketmek zordur. Resim 15: Toplarönü Burnu'nda görülen mercan tahribatı sadece bu bölgeye özgü değildir. Despot Limanı (Güneyli) çevresinde yapılan incelemelerde dip yapısının çevre kirliliği belirtileri gösterdiği ve mercan kolonilerinin ölmüş olduğu görülmektedir. a) Mart 1999'da Despot Limanı'nda fotoğraflanan bir *Eunicella singularis* kolonisi, b) aynı koloninin Ağustos 2004'te çekilmiş fotoğrafı, zemin yapısının tümünden değişmiş olması dikkat çekicidir, c) üzeri yosun kaplanmış dalların yakın görüntüsü. Resim 16: 26m derinlikte bulunan bir *Posidonia oceanica* öbeğinin görüntüsü. Hala yeşil yaprakların seçiliyor olması bu tahribatin yakın bir zamanda gerçekleşmiş olduğunu düşündürmektedir. Resim 17: Despot Limanı açıklarında 30 m derinlikte görülen balık ölülerine bir örnek. Zeminin çürümüş balıklardan geriye kalan beyaz lekelerle kaplı olması, bu ölümlerin sürekli olduğunu göstermektedir. Fotoğraflar © Baki Yokeş.



Şekil 1. *Eunicella singularis* kolonilerinin derinliğe göre dağılımları.

TARTIŞMA

Saros Körfezi barındırdığı mercan türleri nedeniyle dalıcılar tarafından çok rağbet gören bir dalış bölgesidir. Bol akıntı alan kayalık alanlar büyük mercan kolonilerine ev sahipliği yapar. Ancak son yıllarda Körfezde görülen kirlilik belirtileri bu mercan topluluklarının tehdit altında olduğunu düşündürmektedir. Yapılan çalışmada elde edilen bulgular bu düşünceyi desteklemektedir. Toplarönü Burnu'nda yer alan kalabalık bir *Eunicella singularis* popülasyonunun, iki sene gibi kısa bir zaman süresinde sadece % 20'sinin sağlam kalmış olması ve *Alcyonium acaule* popülasyonunun ise tümden yok olması tehdidin boyutlarının büyük olduğunu göstermektedir (bkz. Resim 13-14). *Eunicella singularis* kolonileri üzerinde *Simnia nicaensis*, *Simnia aperta*, *Neosimnia spelta* ve *Tritonia nilsodhneri* gibi türlerin bulunmaması, tahribatın karnivor türlerden kaynaklanmadığını göstermektedir. Bu çalışma sırasında elde edilen bulgular doğrultusunda körfezin güney kıyısında da (Despot Limanı, Güneyli) yapılan incelemede bu tahribatın Toplarönü Burnu çevresine özgü olmadığı görülmüştür. Araştırılan bölgelerde zemindeki bitki örtüsünün değiştiği, mercan kolonilerinin yanısıra 6-30 m derinlikler arasındaki *Posidonia oceanica* ve *Cymodocea nodosa* topluluklarının da tamamen yok oldukları görülmüştür (Resim 15). Kıyıdan açıkta 20 m'den derin zeminlerde birçok balık ölüsü tespit edilmiştir. Balıkların üzerinde ağ ya da olta izi gibi izlere rastlanılmamış olması, ve yeni ölmüş bireylerin yanısıra çürümüş ve çürümekte olanların da oldukça fazla sayıda görülmesi, bu tür ölümlerin sürekli yinelenildiğini göstermektedir (Resim 16-17).

Çalışma çerçevesinde elde edilen bulgular Saros Körfezi'nde yakın zamanda ortaya çıkan bir çevre kirliliği olduğuna işaret etmektedir. İçerdiği fauna ve florasıyla benzersiz bir yapıya sahip olan Saros Körfezi büyük tehdit altındadır. Bu tahribatın nedenlerinin tespit edilmesi ve önlemlerin vakit kaybedilmeden alınabilmesi için bilimsel çalışmaların süratle başlatılması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

1. Giannuzzi-Savelli, R., Pusateri, F., Palmeri, A., Ebreo, C. 1997. Atlas of the Mediterranean Sea Shells. Edizioni de "La Conchiglia" Roma, İtalya. Vol. II, syf. 180-181.
2. Poppe, TG., Yoshihiro, G. 1991. European Seashells, Verlag Christa Hemmen, Wiesbaden, Almanya., Vol.I, syf. 125-126.
3. Cattaneo-Vietti, R., Chemello, R., Giannuzzi-Savelli, R., 1990. Atlas of Mediterranean Nudibranchs. Editrice La Conchiglia, Roma, İtalya, syf. 139.
4. Hofrichter, R., 2003. Das Mittelmeer Fauna, Flora, Ökologie. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, Berlin. Vol. II/1, syf. 423-436.

KİREMITLİK KOYU (İBRİCE, SAROS KÖRFEZİ) APLYSINA AEROPHOBİ (PORİFERA) İLE ÜZERİNDE YAŞAYAN TYLODİNA PERVERSA VE PHYLLİDİA FLAVA (GASTROPODA) POPÜLASYONLARI

Şebmen Kerman^{1,†}, Rıza Dervişoğlu^{2,†}, Burak Karacık³, Baki Yokeş^{4*}

1 Boğaziçi Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Bölümü, 2 Boğaziçi Üniversitesi Kimya Bölümü, 3 İstanbul Teknik Üniversitesi Deniz Teknolojisi Mühendisliği Bölümü, 4 Boğaziçi Üniversitesi Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, † yazarların çalışmaya katkıları eşittir. *Bağlantı adresi bakiyokes@turk.net

ÖZET: *Aplysina aerophoba* Akdeniz kıyılarında sık görülen ve siyanobakterilerle simbiyotik yaşam süren bir sünger türüdür. *Tylodina perversa* ve *Phyllidia flava* *A. aerophoba* ile beslenen iki deniztavşanı türüdür. Bu çalışma kapsamında Kiremitlik Koyu (İbrice, Saros Körfezi) çevresinde yaşayan *A. aerophoba* ve üzerinde yaşayan *T. perversa* ile *P. flava* popülasyonları incelenmiştir. Çalışma kapsamında tespit edilen 124 *A. aerophoba* kolonisinin % 88'inin 2-4 m arası derinliklerde bulunduğu ve tespit edilen *Tylodina perversa* bireylerinin tamamının (n=47) bu derinliklerdeki *A. aerophoba* kolonilerini tercih ettikleri saptanmıştır. Çalışma sırasında *Phyllidia flava* bireylerine rastlanmamıştır.

GİRİŞ

Aplysina aerophoba Schmidt 1862, (Demospongiae, Porifera) Akdeniz kıyılarında sık görülen bir sünger türüdür. Deniz seviyesinden 20 m derinliklere kadar kayalık zeminler üzerinde yayılım gösterse de, genellikle 0-10 m derinlikler arasında daha sık bulunur. Koloni çapı 10-20 cm arasındadır, ancak 60 cm'e kadar erişebilmektedir. Koloni üzerindeki 10 cm'e varan parmaklı çıkıntılar ve parlak sarı rengiyle diğer sünger türlerinden kolayca ayırtedilebilir (Resim 1-2). *Aplysina aerophoba*'nın sığ suları tercih etmesinin en büyük nedeni içinde simbiyotik olarak barındırdığı fotosentetik siyanobakterilerdir^{1,2}.

Tylodina perversa (Gmelin 1790), (Tylodiniidae, Opisthobranchia) *Aplysina aerophoba* ile beslenen ilkel bir deniztavşanıdır (Resim 3)^{3,4}. Boyu 7-8 cm kadar olabilmesine rağmen süngerden edindiği sarı pigment ve sırtında bulunan kabuğu sayesinde çok iyi kamufler olur⁵. Dikkat edilmediği sürece dalcılar tarafından farkedilmesi olanaksızdır (Resim 4).

Phyllidia flava Aradas, 1847 (Phyllidiidae, Opisthobranchia) Akdeniz ve Kanarya Adaları'nda dağılım gösteren bir deniztavşanı türüdür. Genellikle *Axinella* ve *Acanthella* türü süngerlerle beslenir (Resim 5). Boyu 4-5 cm kadar olabilir. Üzerinde beslendiği süngerle aynı parlak turuncu renge sahiptir. Üzerinde belirgin beyaz benekler bulunur. *Axinella* ve *Acanthella* türü süngerlerin bulunmadığı sığ sularda ender olarak *Aplysina aerophoba* ile beslenir. Ancak *A. aerophoba* üzerinde bulunan bireylerin renkleri turuncu değil sünger ile aynı renkte sarıdır (Resim 6).

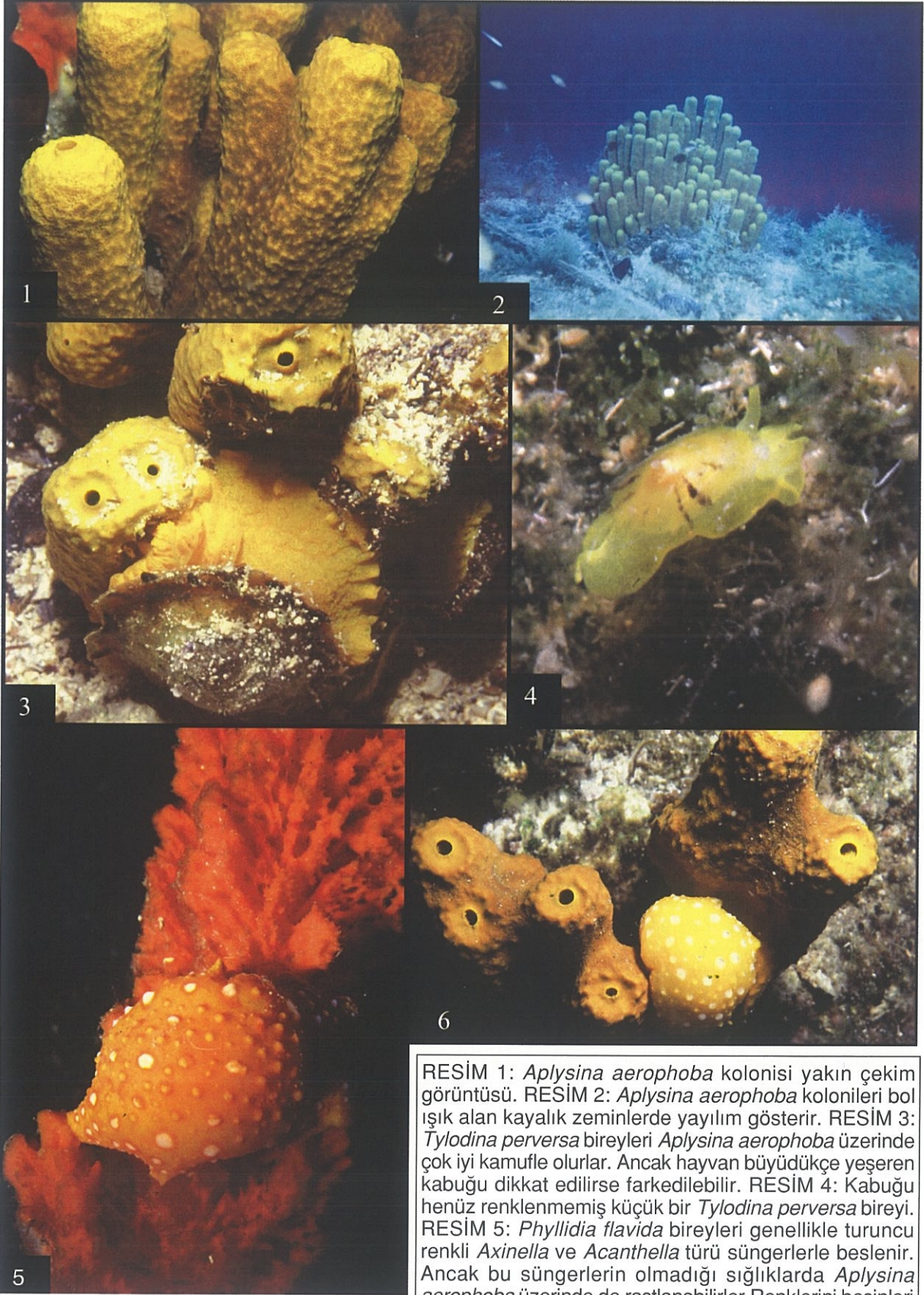
Bu çalışma çerçevesinde Kiremitlik Koyu (İbrice, Saros Körfezi) *Aplysina aerophoba* kolonileri ile bunların üzerinde yaşayan *Tylodina perversa* ve *Phyllidia flava* popülasyonları incelenmiştir.

YÖNTEM

Kiremitlik Koyu'nda 0-12 m arası derinliklerde bulunan *A. aerophoba* kolonileri SCUBA dalış yapılarak incelenmiştir. Kolonilerin buldukları derinlikler ve koloni çapları kaydedilerek, kolonilerin üzerinde yaşayan *T. perversa* ve *P. flava* bireyleri sayılmıştır.

BULGULAR

Çalışma sırasında yaklaşık 100 m²'lik bir zemin taranmış ve 124 adet *A. aerophoba* kolonisi tespit edilmiştir. Koloniler 1,2-5,3 m derinlikler arasında kayalık zeminler üzerinde dağılım göstermektedir. Süngerlerin bulunduğu ortalama derinlik 2,78±0,65 m olarak bulunmuştur. Ortalama koloni çapı ise 28,65±9,32 cm ve 2-60 cm arasında değişmektedir. *A. aerophoba* kolonileri üzerinde tespit edilen 47 adet *T. perversa* bireylerinin buldukları sünger üzerindeki sayıları 1-6 arasında değişmektedir. *T. perversa* bireylerinin buldukları sünger kolonilerinin ortalama derinlikleri 3,13±0,47 cm (1,8-4 m derinlikler



RESİM 1: *Aplysina aerophoba* kolonisi yakın çekim görüntüsü. RESİM 2: *Aplysina aerophoba* kolonileri bol ışık alan kayalık zeminlerde yayılım gösterir. RESİM 3: *Tyrodina perversa* bireyleri *Aplysina aerophoba* üzerinde çok iyi kamufle olurlar. Ancak hayvan büyüdükçe yeşeren kabuğu dikkat edilirse farkedilebilir. RESİM 4: Kabuğu henüz renklenmemiş küçük bir *Tyrodina perversa* bireyi. RESİM 5: *Phyllidia flavida* bireyleri genellikle turuncu renkli *Axinella* ve *Acanthella* türü süngerlerle beslenir. Ancak bu süngerlerin olmadığı sığıklarda *Aplysina aerophoba* üzerinde de rastlanabilirler. Renklerini besinleri olan süngerden aldıkları için *Axinella* ya da *Acanthella* üzerindeki bireyler parlak turuncu, *Aplysina aerophoba* üzerindeki ise parlak sarı renklidir (RESİM 6). Fotoğraflar © Baki Yokeş

arası), çapları ise $25,5\pm 7,92$ cm (10-40cm) olarak bulunmuştur. Çalışmada incelenen *A. aerophoba* kolonilerinin hiç birinde *P. flavida* bulunmamıştır.

TARTIŞMA

T. perversa'nın *A. aerophoba* ile beslendiği bilinmektedir. Ancak bu tür üzerine yapılan moleküler çalışmalarda *T. perversa* bireylerinin dokularında yine *Aplysina* türü olan ve 15 m'nin altındaki kovuk ve mağaraların içinde bulunan *A. cavernicola* türü süngerlere özgü moleküllere de rastlanmıştır⁶. Ancak *T. perversa*'nın doğal ortamda *A. cavernicola* ile beslendiği henüz tespit edilmemiştir. Dolayısıyla bu molekülleri nasıl edindiği hakkında kesin bir bilgi yoktur.

A. aerophoba kolonileri bünyelerinde siyanobakteriler bulundururken *A. cavernicola* kolonileri çok az ışık alan mağara ve kovukların tavanlarını kapladıkları için fotosentetik bakteriler içermezler. *A. aerophoba* kolonilerinin bakteri içerikleri buldukları derinliğe göre değişir. Sığ sularda bulunan kolonilerin bakteri miktarları derin sularda bulunan kolonilere göre daha fazladır. Yapılan laboratuvar çalışmalarında *T. perversa* bireylerinin bakteri miktarı yüksek olan *A. aerophoba* kolonilerini tercih ettikleri bulunmuştur. Ayrıca süngerin farklı dokuları içerisinde bakteri içeren dokuları daha çok tercih etmeleri *T. perversa*'nın süngerden çok içinde barındırdığı bakterilerle beslendiğini düşündürmektedir. *A. aerophoba* kolonilerinin Akdeniz'de 20 m derinliklere kadar yayılım gösterdiği bilinmektedir ancak bu çalışma kapsamında tespit edilen kolonilerin zemin müsait olduğu halde 5,3 m'den daha derinlerde görülmemiştir. *T. perversa* bireylerinin genellikle sığ sulardaki sünger kolonilerini seçmiş olmaları *T. perversa*'nın fotosentetik siyanobakterilerce zengin olan *A. aerophoba* kolonilerini tercih ettikleri savını desteklemektedir.

Çalışma sırasında *Phyllidia flava* bireylerine rastlanmamıştır. Kiremitlik Koyu civarında 12 m'den daha derinlerde *Axinella* türü süngerlere bol miktarda rastlanıyor olması *P. flava*'nın *Axinella* türü süngerleri *Aerophoba* türü süngerlere tercih ettiğini düşündürmektedir.

KAYNAKLAR

1. Vacelet J, 1970. Description de cellules a bactéries intranucléaires chez des éponges Verongia. *Microscopie* 9:333-346.
2. Vacelet J, 1975. Étude en Microscopie Électronique de l'Association entre Bactéries et Spongiaires du Genre Verongia (Dictyoceratida). *Journal de Microscopie et de Biologie Cellulaire* 223:271-288.
3. Willan RC, 1984. A review of diets in the Notaspidea (Mollusca: Opisthobranchia). *Journal of the Malacological Society of Australia* 6:125-142.
4. Willan RC, 1987. Phylogenetic systematics of the Notaspidea (Opisthobranchia) with reappraisal of families and genera. *American Malacological Bulletin* 5:215-241.
5. Teeyapant R, Woerdenbag HJ, Kreis P, Hacker J, Wray V, Witte L, Proksch P, 1993. Antibiotic and cytotoxic activity of brominated compounds from the marine sponge *Verongia aerophoba*. *Zeitschrift für Naturforschung* 48:939-945.
6. Ebel R, Marin A, Porsch P, 1999. Organ specific distribution of dietary alkaloids in the marine opisthobranch *Tylodina perversa*. *Biochemical Systematics and Ecology* 27:769-777.
7. Becerro MA, Turon X, Uriz MJ, Templado J, 2003. Can a sponge feeder be a herbivore? *Tylodina perversa* (Gastropoda) feeding on *Aplysina aerophoba* (Demospongiae). *Biological Journal of the Linnean Society* 78:429-438.

SUALTI FOTOGRAFÇILIGINA BAKIŞ

Recep Dönmez

İstanbul Üniversitesi TBMYO Sualtı Teknolojisi Programı,
Marmara Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Fotoğraf Bölümü, BSK

Bu çalışmada fotoğraf sanatının genel hatları, sualtı fotoğrafçılığına bakış, sualtında çekim tekniği ile fotoğraf teknolojisindeki gelişmeleri ele alacağız.

Türkiye’de sualtı fotoğrafçılığını ele aldığımızda ilk planda ciddi bir yanılğı dikkatimizi çeker. O da suüstü ve sualtı fotoğrafçılığı diye bir ayrımın olmasıdır. Genel bir deyişle biz sualtında fotoğraf çekenler dalış ve fotoğraf çekme eylemlerini birlikte yapmaktayız, bundan dolayı da çok özel bir çalışma yaptığımızı varsayabiliriz. İlk bakışta, dalış yaptığımız göz önüne alındığında, bu görüş anlamlı gelebilir, ancak genel olarak baktığımızda bizler fotoğraf çekme dışında bir şey yapmamaktayız.

Sualtında fotoğraf çekenlerin dalış tekniği ile ilgili sorunlarının tamamen giderilmiş olduğunu varsaymaktayım. Bence sorun fotoğrafın doğru çekilip çekilmediği üzerine ortaya çıkıyor. Konu fotoğraf çekmek olunca ister suüstünde ister sualtında olsun doğru fotoğraf çekilmesinin ön plana çıkması gerekir. Konuya bu bakış açısı ile yaklaştığımızda sualtı fotoğrafçılığı kavramı yerine sualtında fotoğraf çekme kavramının yerleşmesi gerekir diye düşünmekteyim. Eğer bu düşünceye varabilirsek yaptığımız işi geliştirmekte biraz daha rahat etmiş oluruz.

Sualtında fotoğraf çekmenin fotoğraf çekmekle ayrılan tek yönü su ortamında çalışmaktır. Bunun dışında genel olarak baktığımızda yapılan iş yukarıda da belirttiğim gibi fotoğraf çekmenin kendisidir. Yapmamız gereken, ortam ne olursa olsun doğru fotoğraf çekmeyi bilmemiz yada öğrenmemizdir. Bu da nasıl dalmayı bilimsel ve teknik olarak iyi biliyorsak ve dalış eylemini reflex durumuna dönüştürmüşsek, fotoğraf çekmeyi de bilimsel olarak bilmek ve reflex olarak yapabilmekle sağlanır.

Sualtında fotoğraf çeken pek çok kişi dalmaktan hoşlanan, ancak sadece dalıştan sıkılmaya başlayıp buna bir de fotoğraf çekmeyi katmaya çalışan kişilerdir. Gene bunların arasında azımsanmayacak bir bölüm fotoğraf çekmeye sualtında başlıyor. Burada bir ayrımı vurgulamam gerekir. O da bu çalışmanın kapsamı sualtında anı fotoğrafı çekmek isteyenler değil, sualtında fotoğraf çekmeye çalışanlar içindir.

Söz konusu çalışmamızın temelini doğru fotoğraf çekmek oluşturacak ise bunun temel koşullarını da ortaya koymak gerekir. Bunlar; a- Doğru malzeme kullanmak, b- Doğru kompozisyon kurmak, c- Doğru ışık kullanmak, d- teknolojiyi takip etmektir.

Doğru malzeme kullanmak:

Her şeyden önce fotoğraf kamerasının doğru seçilmesi gerekir. İnstamatic kameralarla çekim yapılabilirse de vizör ve objektif paralaxından dolayı kadrajın istenilen şekilde sağlanmasında oldukça zorluk çekilir. Bireysel önerim iyi ve kontrollü fotoğraf çekmek isteyenlerin olanaklarını zorlayarak SLR kamera elde etmeleridir. Bu en azından çeşitli lensler aracılığı ile ne çektiğimizi görmek onu kadraj ve pozlama bakımından kontrol altına almak olanağını arttıracaktır. Böylece fotoğraf çekmek oldukça kolaylaşacak ve iyi fotoğraf çekme çabasında hızla yol almayı sağlayacak önemli argümanlar kazanılacaktır.

İyi bir kamerayı sualtında kullanabilmek için iyi bir kılıfa gereksinmemiz olacaktır. Kılıf seçiminde de bir çok önemli unsur bulunmakta. Kılıfın yüzerliliği oldukça önem taşır. Olması gerekenden ağır ya da hafif olan kılıflar kontrolümüzü azaltacaktır. “0” yüzerlilik önemli bir unsurdur. Kameranın tüm olanaklarını kullanmamızı sağlayacak kontrol düğmelerinin olduğu bir kılıf seçmek de önemlidir. Bazı zamanlar akıntılı sularda çalışacağımızdan kılıf ergonomik olarak ele iyi oturmasının önemi de karşımıza çıkar . Bir de bu işe binlerce dolar yatırdığımızı göz önüne aldığımızda kılıfın oldukça güvenilir olması gerekir.

Doğru lens seçimi ile daha güzel fotoğraflar sağlayabiliriz. Bunun için dalınacak bölgeyi bilmek ön koşuldur. Eğer bir bölgeye ilk kez daleceksak dalış rehberinden ve kitaplardan ayrıntılı bilgi edinmeye çalışmalıyız. Böylece lens tercihini daha doğru yapabiliriz. Klasik lenslerin yanı sıra son zamanlarda üretilen makro geçişi otomatik olan geniş açı lensleri kullanmak fotoğrafa bakışımızı biraz değiştirebilir ve daha güzel fotoğraflar üretmemizi de sağlayabilir.

Sualtında yaklaşık 5 mt.den başlayarak renklerin soğurulduğunu bildiğimizden ışık kaynağı olarak doğru flaş seçimi de oldukça önem taşır. Yakın zamanda flaş teknolojisinde önemli değişiklikler oldu. Aydınlatma açısı 100 derecenin üzerinde olan ve ışık sıcaklığı 5500 ila 6000 Kelvin arasında olan flaşları tercih etmeliyiz. Özellikle makro çekimlerde TTL konumunda çalışan ve kamera tarafından kabul edilen bir flaşı kullanmak daha doğru sonuç almamızı sağlar. Dikkat edeceğimiz bir başka unsurda ışık şiddeti kademe ayarı detaylı olan bir flaş seçmektir. Yeni tip flaşlarda full konumunun yanı sıra $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{16}$, $\frac{1}{32}$, $\frac{1}{64}$, $\frac{1}{128}$ stopları ile +, - 2 güç ayarları vardır. Bu detaylı ayarlar özellikle gölgeleri anlamlandırmada oldukça işimize yarayacaktır.

Flaşın yanı sıra flaş kollarının seçimi de ışığı doğru yönlendirme adına oldukça önemlidir. Suyu az tutan hafif ve manevrası kolay kolların oluşturacağı bir kombinasyon bize kolaylıklar getirir. Flaş kollarını bir araya getirirken en az 270 derece hareket kabiliyeti olmasına dikkat etmeliyiz.

Doğru kompozisyon kurmak:

Doğru kompozisyon objenin bulunduğu ortamla ilişkisi üzerine kurulur. Burada sıkça rastladığımız hata, objeyi fotoğraf alanının tam ortasına yerleştirerek olduğu ortamı göz ardı etmek şeklinde görülür. Bu türde yaklaşım belirli bir durumu belirlemek amacı taşıyan sanayi fotoğrafı çekmek için belki doğru olabilir. Ancak fotoğraf çekmek iddiasında isek çeşitli kompozisyon şemalarından yola çıkmak yararlıdır. Burada en azından altın oranlar kavramını bilmek ve onu kullanmak gerekir. Gene sıkça karşılaştığımız hatalardan biri de, anlam yüklemeye çabası olmaksızın objeyi kesmek, yani bir bölümünü kare dışı bırakmaktır.

Bireysel görüşüm, kompozisyonu oluştururken ışıklı ve karanlık alanların dengesine, yatay ve dikeyler yerine diyagonaller ve eğrilere, diyagonal ve eğrilerle birlikte rakursi yaklaşımlara önem vermektir. Bu unsurlar obje ile ortam arasında ilişkiler kurmaya, fotoğrafın ön, orta ve arka planları içinde geçişlere olanak sağlayacaktır. Ayrıca hareket ya da anatomik yönde biraz daha boşluk vermek fotoğrafta tanımlanmak yada anlatılmak isteneni açıklığı kavuşturmakta yardımcı olacaktır. Hacmi yansıtabilmek için gölgelere ihtiyacımız olduğu gerçeğini de göz ardı etmemeliyiz.

Burada özellikle belirtmek istediğim bir husus var. O da benim doğrum ile bir başka fotoğrafçının doğrusunun çakışmayabileceğidir. Bu çok doğal karşılanmalıdır, aksi olsa idi her fotoğrafçı aynı fotoğrafı çekirdi. Önerim; fotoğraf ustalarının ve ressamların yapıtları iyice izlenmeli, varsa yapıtları ya da genel sanat eğilimleri üzerine manifestoları dikkatle incelenmelidir. Fotoğraf çekmek isteyenlere (sualtı ve suüstü ayrımı yapmadan) Sanat Tarihi okumalarını hararetle öneririm. Özellikle Geç Gotikten başlayarak günümüz resim ve heykel sanatına kadar olan bölüm oldukça ilgi çekicidir. Bu dönemlerde anonim üsluplardan bireysel üsluplara geçme çabaları, uslamlamanın boyutları rahatlıkla görülebilir. Tüm bunları kavrayabilmek biraz da Felsefe bilgisini gerektirecektir.

Bence fotoğraf aynı resim ya da heykel sanatında olduğu gibi ciddi bir uslamlama çabasıdır. Birçok fotoğraf deklanşöre basılmadan önce bilinç düzeyindeki hesaplaşmalarla çekilir. Deklanşöre basmak ise sadece sonucu almaktır. Elde edilen fotoğrafların ciddi sorgulamalara gereksinimi vardır. Bunun için gerekli donanım ve alt yapı hem teknik kamera bilgisi hem de sanat bilgisi ile olur. Felsefi bağlamda dizgeli düşünme düzeyine varabilirsek, fotoğraf karesini daha rahat kurgulayabilir ve sorgulayabiliriz.

Doğru ışık kullanmak:

Birçok fotoğrafçı çoğu zaman iyice aydınlatılmış bir fotoğrafı başarılı addeder. Fotoğrafın "üç boyutlu ortamın iki boyuttaki yansıması" olduğunu düşünürsek bu görüş fotoğraf tanımına uymaz. Kısaca her boyutta aydınlanmış bir fotoğrafın iki boyutta yüzey görüntüsüne düşeceğini söylersek bu üç boyutlu, yani hacimli obje ya da ortamın doğru olarak yansıtılmaması anlamı taşır. Doğru ışık kullanımı ile hacmi yansıtmamız, onu hissettirmemiz gerekir. Bu da aydınlığın yanında karanlık ve gölge alanların ortaya çıkarılması ile sağlanır. Ünlü Rönesans ustası Leonardo da Vinci şöyle der; "Işık her türlü kötülüğü ve çirkinliği ortaya çıkarır, karanlık ise her şeyi gizler, anlam gölgededir." Bizde fotoğraflarımızda anlam katlarını ve gerçek boyut yansımasını gölgelerde buluruz. Yani hacim ve anlam gölgelerde oluşur.

Bunun için yapılması gereken zor değildir. Asıl ışık kaynağını açılı olarak kullanmak problemi büyük ölçüde çözecektir. Ben genelde tek flaşı 30, 45 ya da 60 derecelik rakursi açılarla kullanıyorum. Açıda tercihim obje ile bulunduğu ortamın ilişkisini kurmakta belirliyorum. Ancak bu yaklaşımda karşılaştığım ve de istemediğim bir olguyu açıklamalıyım. Çoğu kez çektiğim fotoğraflarda gölgeler istediğimden keskin

çıkıyorlar. Onları biraz daha yumuşatabilsem hacim yanılması daha belirgin olabilir. Sanırım bunun için yapılması gereken iki flaşı birlikte kullanmak olmalıdır. İki flaşı kullanma biçimi oldukça ustalık ister. Flaşlardan biri aydınlatmayı sağlamalı, ikincisi ise az karanlıkları gölgeye çevirmek ve gölgeleri renklendirmek amacı taşımalıdır. Böylece istenen hacim yanığının tamamıyla ortaya çıkacağını varsayıyorum. Ancak iki flaşı makro çekimlerde aynı ortamı aydınlatmak için kullanırken aynı güçte olmalarından özenle kaçınmalıyız. Bu şekilde çalışma bize sadece bir yüzey yaratır. (İki boyutlu algılanacak fotoğraf elde etmek istemiyorsak.)

Flaşların aydınlatma alanlarının sınırlılığı geniş açı çekimlerinde bazen yetersiz gelebilir. Böyle durumlarda iki flaşı fotoğrafın değişik alanları üzerine ve birbirlerini etkilemeyecek şekilde yönlendirebilirsek ışık harmonisini daha rahat kurar, aydınlatmak ve önemsetmek istediğimiz alanları rahatça elde etmiş oluruz.

Teknolojik gelişmeler:

Yukarıda da belirttiğim gibi instematik kameralardan SLR'ye geçmek bize kesin vizör egemenliği sağlar. Kompozisyon yaratmada tesadüf unsuru ortadan kalkar.

Son zamanlarda çok hızla sonuca giden Auto Focus (AF) lensler üretildi. Netlemede çok az ışık altında ve çok kısa sürede doğru sonuçlar alınabiliyor. Böylelikle netlik sorunu ortadan kalktı sayılır. Bazı kameralardaki 5, 9, 11 gibi değişik noktadan netleme yapma özellikleri, netleme bölgesini seçebilmemiz ve kompozisyon oluşturmamız konusunda bize oldukça yararlı olmaktadır.

Digital (Sayısal) kameralardaki gelişmeleri göz ardı etmemeliyiz. Digital bir kamerayı sualtında kullanmak bize ilk aşamada yaptığımız çekimlerin doğru olup olmadığını görmemizi sağlar. İkinci olarak ta filmin 36 kare kullanma gibi sınırlı kapasitesini ortadan kaldırma olanağı sağlar. 6 MP'lik bir kamera ile RAW formatında 2 GB'lık bir hafıza kartı ile 230 kareyi hem de seçerek çekme olanağı hiç de yadsınmamalıdır.

Digital kameralardan makro çekimlerde oldukça başarılı sonuçlar alınırken, geniş açı çekimlerde özellikle su yüzeyine dönük olanlarında mavi ve cyan renkleri arasında karışıklık çıkmaktadır. Eğer digital kamera seçecek olursak; çözünürlük ve shutter-lang özellikleri de tercihimiz için önemli olmalıdır. Özellikle shutter-lang süresi uzun olan kameralarda hareketi tespit etmek oldukça zordur. Compact kameralarda özellikle makro çekimlerde dahili flaş kullanacak olursak portun ışığı keseceğini göz önüne almalıyız. Bunun çözümü ise harici flaş kullanmakla sağlanır. Digital kameralarda dikkat etmemiz gereken diğer unsurlar batari gücü ve hafıza kartı kapasitesidir. Özellikle digital SLR'in bir kısmında kullanılan litium-ion bateriler bize 600'ün üzerinde kare çekme olanağı verir. 2 GB'lık hafıza kartı ise 6 MP'lik kameralarda RAW formatında yaklaşık 230 kare çekmemizi sağlar. Hafıza kartı ve batari kombinasyonunda kameranın çözünürlüğü mutlaka göz önüne alınmalıdır.

Digital Fotoğraf için illa digital kamera ile çekim yapmamız gerekmez. Kimyasal filmlerden scanner yardımı ile de digital ortama geçebiliriz. Fotoğraf üzerinde digital ortamda çalışmak ise Photoshop yada benzer softwareleri kullanabilmemizi gerekli kılmaktadır. Çağı yakalayabilmek adına bu öğrenme sürecini de planlarımız arasına almalıyız.

Daha güzel, daha başarılı fotoğraflar çekebilmemiz dileği ile,

Akdeniz'de Yayılımcı Özellik Taşıyan *Caulerpa racemosa*'da Hidrojen Peroksit Salgısının Muhtemel Rolü

Levent Çavaş, Kadir Yurdakoç

Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Biyokimya Anabilim Dalı, 35160, Kaynaklar Kampüsü, İZMİR, lcavas@deu.edu.tr

ÖZET: Bu çalışma da; Akdeniz'de yayılımcı özellik taşıyan *C.racemosa*'da hidrojen peroksit salgısının frondlardaki epifit oluşumu üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Bu amaçla antioksidan enzimlerden superoksit dismutaz, katalaz ve glutatyon peroksidaz enzim aktiviteleri ve membran hasar belirteci olarak lipid peroksidasyon düzeyleri ölçülmüştür. Epifit içermeyen *C.racemosa* frondlarının antioksidan enzim aktivitelerinin yüksek ve lipid peroksidasyon düzeylerinin düşük olduğu gözlenmiştir. Sonuç olarak, hidrojen peroksitin epifit oluşumu ve dolayısıyla yayılımında etkisi olduğu söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: *C.racemosa*, biyolojik yayılımcı türler, antioksidan enzimler

Kaynaklar:

Verlaque M., Durand C., Huisman J.M., Boudouresque C.F., and Parco Y. (2003) On the identity and origin of the Mediterranean invasive *Caulerpa racemosa* (Caulerpales, Chlorophyta). Eur. J. Phycol. 38: 325-339.