İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İSTANBUL LİMANLARINDA BALAST SUYU ÖRNEKLEMELERİ

Su Ürünleri Müh. Didem GÖKTÜRK
Su Ürünleri Temel Bilimleri Anabilim Dalı
Deniz Biyolojisi Programı

Danışman
Prof. Dr. Bayram ÖZTÜRK

İSTANBUL

ÖNSÖZ

Bu çalışma İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Temel Bilimler Bölümü Deniz Biyolojisi Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak yürütülmüştür.

İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Temel Bilimler Bölümü Deniz Biyolojisi Anabilim Dalı'nda tez hazırlama sürecim boyunca her zaman desteğini ve ilgisini benden esirgemeyen değerli hocam ve danışmanım Deniz Biyolojisi Anabilim Dalı ve Temel Bilimler Bölüm Başkanı Prof. Dr. Bayram ÖZTÜRK'e teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmasının yürütülebilmesi gemi ve limanlara giriş ve çıkışlar için gerekli izinleri sağlayan T.C. BAŞBAKANLIK DENİZCİLİK MÜSTEŞARLIĞI'na, konuya gösterdiği ilgi, destek ve hassasiyet için İstanbul Liman Başkanı sayın Ender KURT'a teşekkürü bir borç bilirim. Ayrıca konuyla ilgili birtakım bilgilere ulaşmamda yardımcı olan T.C. Başbakanlık Denizcilik Müsteşarlığı İstanbul Bölge Müdürlüğü, GSK Başkanı sayın Hızırreis DENİZ'e ve Kaptan Cengiz ÖZKAN'a, Inter-Dolphine Denizcilik Gemi Acenteliği Nakliyat ve Ticaret Ltd. Şti. sahibi sayın Kaptan Yunusemre AYDINOĞLU'na, UND Karadeniz gemisi ikinci kaptanı sayın Boğaç SELÇUK'a, TCDD-Haydarpaşa Liman Müdürlüğü'ne ve Operasyon Müdürü sayın Musa SIRT'a teşekkür ederim. Örnekleme çalışmalarım sırasında yardımcı olan Su Ürünleri Mühendisi Seda AVAN'a ve TCDD-Haydarpaşa Limanı Güvenlik Görevlisi Fırat GÖKÇEOĞLU'na teşekkür ederim.

Örneklerin değerlendirilmesi sırasında, fitoplankton tür teşhislerinde bana büyük zaman ayıran, yardımlarını esirgemeyen İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü Hidrobiyoloji Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Doç. Dr. Neslihan BALKIS'a ilgi ve alakasından ötürü teşekkürü bir borç bilirim. Ayrıca yine fitoplankton tür teşhisleri sırasında yol gösteren ve kaynak sağlayan İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi İç Sular Biyolojisi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Y. Doç. Dr. Yelda AKTAN'a teşekkür ederim. Zooplankton tür teşhislerinde değerli hocam İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri

Fakültesi Deniz Biyolojisi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Prof. Dr. Ahmet Nuri TARKAN ve Araş. Gör. Dr. Melek İŞİNİBİLİR OKYAR'a teşekkürlerimi sunarım.

Laboratuar çalışmalarım sırasında bana imkan sağlayan İç Sular Biyolojisi Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Güler AYKULU ve öğretim elemanlarına, Araş. Gör. Su Ürünleri Yüksek Mühendisi Cenk GÜREVİN'e yardımlarından ötürü teşekkür ederim.

Tez çalışma sürecimin başlangıcından beri ve laboratuar çalışmalarım sırasında bana daima yardımcı olan Biyolog, Su Ürünleri Mühendisi Özlem KÜÇÜKHÜSEYİN'e ve ayrıca Akdeniz Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Araş. Gör. Su Ürünleri Yüksek Mühendisi Olgaç GÜVEN'e teşekkür ederim.

Gerek tez hazırlama sürecim sırasında gerekse zor olan eğitim hayatım boyunca beni her konuda destekleyen ve güç veren, annem Güngör GÖKTÜRK, babam Saffet GÖKTÜRK, ablam Marmara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Eczacılık Temel Bilimleri Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Y. Doç. Dr. Sinem GÖKTÜRK'e ve İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi İnşaat Mühendisliği Bölümü Araş. Gör. Dr. Özlem ÇELİK'e teşekkürlerimi sunarım.

Tez adı "İstanbul Limanlarında Balast Suyu Örneklemesi" olan Yüksek Lisans tezi T359/03112003 proje numarası ile İstanbul Üniversitesi Araştırma Fonu tarafından desteklenmiştir.

Didem GÖKTÜRK
Şubat 2005

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ……i

İÇİNDEKİLER……...iii

ŞEKİL LİSTESİ……...……..……v

TABLO LİSTESİ…….……..……...vii

ÖZET…….…..…….viii

SUMMARY……..…….....ix

I. GİRİŞ……..……..1

I. 1. GENEL BİLGİLER…….……...……2

I. 1. 1. Balast Sularının Tanımı Ve Önemi……....2

I. 1. 2. Balast Tankı Konfigürasyonu ve Gemilerin Balast Suyu Taşıma Miktarı…….…….……..5

I. 1. 3. Balast ile İlgili Sorunlar……7

I. 2. BALAST SULARINDA TAŞINAN ORGANİZMALARIN ÖZELLİKLERİ……..9

I. 3. BALAST SUYU YÖNETİMİ……..……...……18

I. 3. 1. Balast Suyu Yönetimi Gereksinimi……..……18

I. 3. 2 Türkiye'deki Uygulamalar. ……..……20

I. 3. 3. İstanbul'daki Limanların Özellikleri…….……..….22

II. MALZEME VE YÖNTEM…….....28

III. BULGULAR……...32

III. 1. Gemiler Ve Balast Tanklarında Bulunan Organizmalar……..…..32

III. 1. 1. M. V. Coral HWY Gemisi …….……..…….32

III. 1. 2. Ksar Chellala Gemisi…….34

III. 1. 3. Aleko Konstantinov Gemisi……..….37

III. 1. 4. Yong Wang Gemisi……...….....39

III. 1. 5. UND Karadeniz Gemisi……..…43

III. 1. 6. Enricher Gemisi……...……..48

III. 1. 7. Ernest Rickmer Gemisi …….49

IV. TARTIŞMA VE SONUÇ…….……...55

V. KAYNAKLAR …….61

VI. EKLER…….……66

ÖZGEÇMİŞ…….141

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil I. 1. 1: Balast suyu ile canlıların taşınmasının sistematiği……..…4

Şekil I. 1. 2. a ve b: Balast suyu basan gemi…….…….5

Şekil I. 1. 3: Gemilerdeki balast suyu tanklarının konumları…….……6

Şekil 1. 2. 1 a ve b: Hayatlarının bir evresinde planktonik olan mollus ve krustase gibi deniz canlılarının balast suyuna karışımı……...9

Şekil I. 2. 2: *Neogobius melanostomus*……...……..13

Şekil I. 2. 3 a ve b: *Dreissena polymorpha*…….……13

Şekil I. 2. 4: *Asterias amurensis*……...14

Şekil I. 2. 5: *Mnemiopsis leidyi*……...……..14

Şekil I. 2. 6: *Undaria pinnatifida*…….…….15

Şekil I. 2. 7: *Carcinus maenus*..…….……..…15

Şekil I. 2. 8: *Eriocheir sinensis*…….16

Şekil I. 2. 9: *Cercopagis pengoi*……..……..16

Şekil I. 2. 10: *Vibrio cholerae*……...…….....17

Şekil I. 2. 11 a ve b: Toksik algler…….....17

Şekil I. 3. 1: TCDD-Haydarpaşa Limanı…...……..…….....23

Şekil I. 3. 2: Salıpazarı Liman (Karaköy) …….……...……..….25

Şekil I. 3. 3: Salıpazarı Limanı (Karaköy) Planı……..……...……..26

Şekil I. 3. 4: Zeytinburnu Limanı (Zeyport)…….27

Şekil II. 1: Planktpon kepçesi (25 ve 65µm)……..29

Şekil II. 2: Enricher gemisi baş pik tank kapağının örnek alımı için açılmış hali (Haydarpaşa Limanı)…….29

Şekil II. 3: Coral HWY gemisi makine dairesi balast tankı basınç pompası ve örnek alma çalışması (Haydarpaşa Limanı)…..……...30

Şekil II. 4. a: Ksar Chellala gemisi makine dairesi balast suyu pompasından örnek alınması için öncesinde gemi personeli tarafından yapılan işlem …….……...30

Şekil II. 4. b: Balast pompası basınç göstergesi ve örnek alma çalışması (Haydarpaşa Limanı)……...…30

Şekil II. 5. a: Yong Wang gemisi makine dairesi balast suyu pompasından örnek alınması için öncesinde gemi personeli tarafından yapılan işlem ……....30

Şekil II. 5. b: Balast pompası basınç göstergesi ve alma çalışması (Haydarpaşa Limanı)……..……...30

Şekil II. 6: Aleko Konstantınov gemisi baş pik tankı ve balast basımı (Haydarpaşa Limanı)…….....31

Şekil II. 7. a: Ernest Rickmer gemisi örnek alımı için taban balast tankı kapağının açılmış hali (Haydarpaşa Limanı)…….……..31

Şekil II. 7. b: Açılan kapaktan örnekleme için balast tankı içerisine iniş yolu…….……..31

Şekil III. 1. 1. 1: Coral HWY Gemisi (Haydarpaşa Limanı)……....……..33

Şekil III. 1. 2. 1: Ksar Chellala gemisi (Haydarpaşa Limanı)……37

Şekil III. 1. 3. 1: Aleko Konstantinov gemisi (Haydarpaşa Limanı)...…….....38

Şekil III. 1. 5. 1: UND Karadeniz gemisi (Haydarpaşa Limanı)……..…..48

Şekil III. 1. 6. 1: Enricher Gemisi (Haydarpaşa Limanı)……....49

Şekil III. 1. 7. 1: Ernest Rickmer Gemisi (Haydarpaşa Limanı)…….…50

TABLO LİSTESİ

Tablo I. 2. 1: Karadeniz'e gemicilik (fouling, balast suları, vb.) ve balast suyu boşaltımı yoluyla giren egzotik türler...……..……...12

Tablo I. 2. 2: Marmara Denizi ve Ege Denizi'ne gemicilik (fouling, balast suları, vb.) ve balast suyu boşaltımı yoluyla giren egzotik türler…….……...….12

Tablo I. 3. 1: TCDD-Haydarpaşa limanı rıhtım / iskele uzunlukları ve drinlikleri…...23

Tablo III. 1: Gemilerde saptanan fitoplankton türleri ve litredeki birey sayıları…....52

Tablo III. 2: Balast tanklarında saptanan fitoplankton türleri…….….53

Tablo III. 3: Gemilerde saptanan zooplankton türleri ve litredeki birey sayıları.....54

Tablo III. 4: Balast tanklarında saptanan zooplankton türleri…….….54

Tablo IV. 1: Balast suyu örneği alınan gemilerin özellikleri ve örnekleme tarihi…....56

ÖZET

İSTANBUL LİMANLARINDA BALAST SUYU ÖRNEKLEMELERİ

Balast Suyu 1870'lerin sonlarından beri gemilerin tamamen yüklü olmadığı durumlarda pervane ve dümenin suya batması, rüzgara karşı yön kontrolü ve dengeyi arttırmak için kullanılmaktadır. Balastın alınmasıyla sudaki sucul organizmalar gemideki balast tanklarına pompalanır.

Balast suyu örneklemesi biyolojik istilaların risk yönetimi açısından çok önemlidir. İnsan eliyle zararlı sucul organizmaların gemicilikle, özellikle balast sularıyla taşınımı, biyolojik çeşitliliğin azalmasına, ekosistemin değişimine, insan sağlığı üzerinde olumsuz etkilere ve bazı bölgelerde ekonomik kayıplara öncülük etmiş ve bu konuya olan ilgi son 10 yılda oldukça artmıştır.

Türkiye'de herhangi bir balast suyu izleme programı bulunmamasına rağmen, Türkiye suları dünyanın en yoğun gemi trafiğini içerir ve ilgili sorunlar Türkiye için çok önemlidir.

Bu çalışmada, İstanbul Limanlarını ziyaret eden 7 geminin balast tanklarından su örnekleri alınmış ve incelenmiştir. Örneklerin incelenmesi sonucunda, 6 sınıfa ait 15 zooplankton türü ve 6 sınıfa ait 61 fitoplankton türü saptanmıştır. Saptanan türlere ait 200 adet renkli fotoğraf verilmiştir.

Balast sularının yönetiminde ve biyolojik açıdan değerlendirilmesinde bu çalışmanın yararlı olacağı düşünülmektedir.

SUMMARY

BALLAST WATER SAMPLINGS IN ISTANBUL PORTS

Ballast water has been used since the late 1870's in cases where ships are not fully loaded in order to submerge the propeller and rudder in the water, to operate effectively and to control the trim and increase the stability. With the intake of ballast, aquatic organisms in the water are pumped on board into the ballast tank.

Ballast water sampling is very important for biological invasions risk management. The human mediated transfer of harmful organisms via shipping, specifically via ballast water transport leading to the loss of biodiversity, alteration of ecosystems, negative impacts on human health and some regions economic loss, has raised considerable attention to this topic in the last decade.

Although there has been no ballast water program in Turkey, Turkish water includes one of the busiest shipping ways in the world and related problems are very important for Turkey.

In this study, ballast water samples were taken from ballast tanks from 7 vessels that entered Istanbul Ports and examined. From the examination of the samples, 15 zooplankton species belonging to 6 classes and 61 phytoplankton species belonging to 6 classes were identified. 200 color photographs were given belonging to identified species.

It is considered that this study will be beneficial on ballast water management and evaluated in point of biologically.

I. GİRİŞ

Bütün dünyada gemilerde, dümen pervanesini batırmak, dışarıda kalan tekne kısmının azalmasını sağlamak, kararlı dengeyi oluşturabilmek, itici güce ve manevra kabiliyetine yardımcı olmak ve tekne üzerindeki gerilmelerin azalmasını sağlamak amacıyla gemilere alınan suya "balast" adı verilir (MARPOL 73/78). Gemiler, boşken veya tamamen yüklü olmadıkları durumlarda veya bazen yük aldıktan sonra baş yan ve kıç bölmelerine aldıkları bu su ile kararlı dengeyi oluşturabilmek ve artırmak (geminin dengesini sağlamak), etkili operasyon ve rüzgara karşı yön kontrolü ve yakıttan tasarruf edilmesini sağlarlar (Gollasch, 1999; Öztürk, 2001a). Özetle, tüm dünya denizciliğinde gemilere alınan bu su sayesinde yükün ve geminin dengesi sağlanmaktadır. Böylelikle, denizcilikte, güvenli ve başarılı bir gemi işletimi için gemiye balast alımı, benimsenen yöntem olmaktadır. Modern gemicilikte balast suyu gerçek bir güvenlik ve etkin bir çalışma sağlar (Er ve Tuğrul, 2002).

Gemiler, yüklerini boşalttıktan sonra azalan ağırlığı telafi etmek için balast suyu aldıklarında, suda bulunan organizmalar gemideki balast tanklarına pompalanır. Bu suyun içinde yaşayan planktonik organizmalar, planktonik aşamadaki organizmalar ve patojenler gibi binlerce sucul organizmayı da beraberinde almaktadırlar. Böylece, bu organizmalar, gemilerin balast tanklarında taşınmakta ve bir sonraki limanda gemi balast bastığında çevre sulara karışmaktadırlar (IMO, 1998a). Bu organizmalar, balast suyu boşaltıldığında yaşayabilir, yeni çevreye yerleşebilir ve insan sağlığına ve ekosisteme ya da ekonomiye ciddi zararlar verebilir (David ve Perkovic, 2004).

Geminin büyüklüğüne ve amacına bağlı olarak her gemi, birkaç yüz litreden 100 bin ton ve fazlasına kadar balast suyu taşıyabilir. Kargonun dağıtıldığı limanlarda veya yakınında pompalanan ve boşaltılan balast suyu, sucul organizmaların tüm yaşam evrelerini içerebilir. Dünyada bu yolla bir günde 3000 civarında sucul bitki ve hayvan türlerinin balast suyu ile taşındığı tahmin edilmektedir (IMO, 1998a).

Son yüzyıl boyunca dünyada balast suyu transferleri son derece artmış ve yerli olmayan türlerin populasyonu balast suyuyla birlikte büyük miktarda artış göstermiştir. Taşınan bu türlerin hepsi yolculuklarını sağ olarak tamamlayamamakta veya yeni ortamlarında yaşamlarını sürdürememektedirler. Fakat transfer edilmiş birçok tür, yeni çevrelere yerleşmektedirler. Yabancı türler yerli populasyonları, balıkçılık endüstrisini, akuakültürü ve halk sağlığını tehdit edebilir. Giriş yapan türlerin yeni bölgelere adaptasyonları ve çeşitli faktörlere bağlı olarak özellikle türlerin biyolojik karakteristikleri ve yeni çevresel şartlarla ilgili olarak problemler yaratması olasılığı vardır. Çoğu yabancı türler kendi habitatlarında zararlı değildir fakat yeni bir çevreye girdiklerinde ciddi istenmeyen etkiler gösterebilirler. Bugüne kadar 500 farklı türün balast suyuyla transfer olduğu bilinmektedir (Carlton, 1999).

Bu çalışmanın amacı İstanbul Limanlarına gelen ve balast suyu taşıyan gemilerin tanklarından alınacak olan su numunelerinin incelenmesini, içerdikleri planktonik organizmaların tespitini ve değerlendirilmesini içermektedir. Tüm bunların ışığında bu tezin hedefi İstanbul Limanlarına gelen gemilerdeki balast sularının kökeni ve taşıdığı organizmaların analizi yapılarak uluslararası nitelikte kabul edilebilir veriler hazırlamak için bir sürecin başlatılmasıdır.

I. 1. GENEL BİLGİLER

I. 1. 1. Balast Sularının Tanımı Ve Önemi

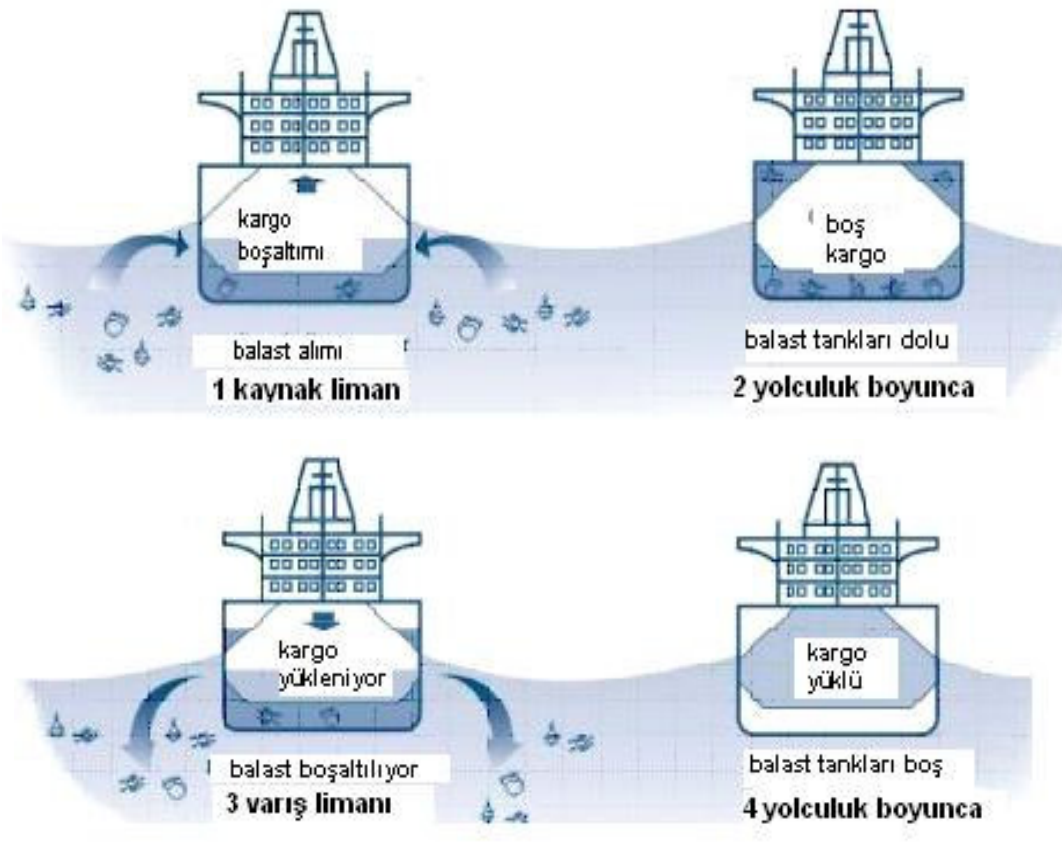
Balast suları bütün dünyada gemilerin boşken veya tamamen yüklü olmadıkları durumlarda veya bazen yük aldıktan sonra baş ve yan bölmelerine aldıkları sudur.

Denizden alınan bu su sayesinde yükün ve geminin dengesi sağlanır, yakıttan tasarruf edilir (Öztürk, 2001a).

Balast suyu 1870'lerin sonundan beri gemilerin tamamen yüklü olmadığı yerlerde, pervane ve dümenin suya batması, etkili operasyon, rüzgara karşı yön kontrolü ve kararlılığı artırmak için kullanılmaktadır. Balast suyu genellikle, balast suyu tanklarında veya boş kargo ambarlarında taşınır. Balast suyu, açık okyanus, su yolları ve limanlardan gemiye alınan deniz suyu veya tatlı sulardır. Bu suyun alınmasıyla, suda bulunan sucul organizmalar gemideki balast tanklarına pompalanır. Suda asılı kalmış sedimentler balast suyu tanklarının dibine veya balast için kullanılan kargo ambarlarına yerleşebilir. Gemiler daha çok balast suyunu yük taşımadıkları zaman bulundururlar. Balast tanklarının yapısına bağlı olarak, tamamen boşaltılmış balast tanklarında bile birkaç ton artık su kalabilir (Gollasch,1997; 1999).

Genellikle ihraç yükündeki artışla karakterize edilen ülkeler yolculukları boyunca maksimum yük taşımak için kendi limanlarında boş gemiler kaydederler. Özellikle boş taşıyıcılar ya da yakıt tankerleri kullanılırsa bu gemiler yüksek miktarda balast suyu taşırlar ki bunlar limanlarda ve su yollarında boşaltım yapmak zorundadırlar (Gollasch, 1999).

Dünyanın mal alış-satış piyasasında uluslararası ticaret boyutunda, gemiciliğin yaklaşık % 80 oranında bir rol oynadığı bilinmektedir. Yüzyıllardır gemiler okyanuslarda yelken açmışlardır. Dolayısıyla, gemiciliğin kasıtlı olmayarak organizmaların bir yerden başka bir yere taşınmasında en temel aracılardan biri olduğuna inanılır. Son yüzyıl boyunca dünyada balast suyu transferleri son derece artmış ve yerli olmayan türlerin populasyonu balast suyuyla birlikte büyük miktarda artış göstermiştir (Şekil I. 1. 1) (Gollasch, 1999).



Şekil I. 1. 1: Balast suyu ile canlıların taşınmasının sistematiği (Raaymakers ve Gould, 2002).

Dünya gemicilik filolarının yılda 10 milyar ton balast suyunu transfer ettiği ve bu suyun orijininin yüzlerce tür içeren ötrofik su özelliğine sahip sahil bölgeleri kaynaklı olabileceği tahmin edilmektedir (Gollasch, 1999). Balast suyu birkaç coğrafi bölge ile ilişkide bulunmuş, farklı taksonomik gruplardan organizmaların bir karışımını içerebilir. Bazıları istilacı olur ve akuatik ekosistemin yapı ve fonksiyonlarını etkiler (Niimi, 2004). Balast suyunda ve ilişkili sedimentlerde mevcut olan taksanın dağılımı ile ilgili çalışma rapor edilmiştir (Hamer ve diğ., 1998). Gemilerin balast sularıyla bir günde ortalama 3000-4000 civarında türün taşındığı tahmin edilmektedir (IMO, 1998a; Gollasch, 1999; Hamer ve diğ., 1998, Öztürk, 2001a; Er ve Tuğrul, 2002). David ve Perkovic (2004)'in yaptıkları araştırmaya göre yıllık balast suyunun 12 milyar tonunun dünyada taşınımı ile günde 7000 veya daha fazla türün balast sularıyla taşındığı tahmin edilmektedir.

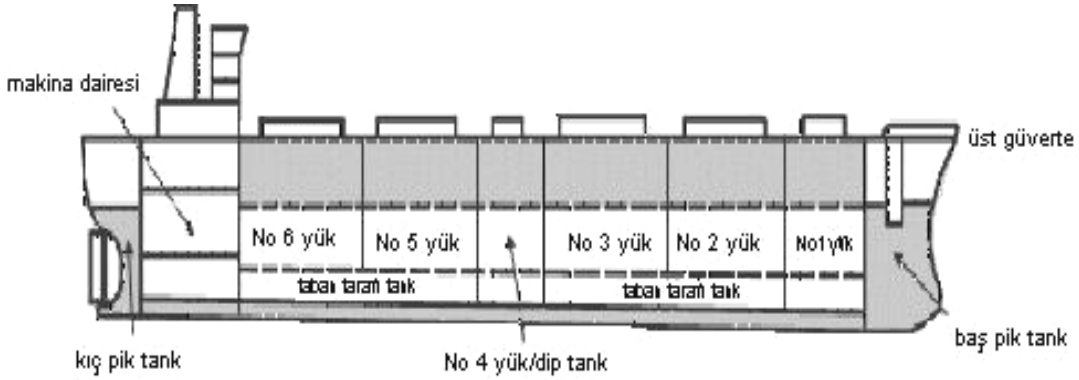
İnsan eliyle zararlı organizmaların gemi yoluyla transferi özellikle balast suyuyla taşınımı, biyolojik çeşitliliğin kaybına, ekosistemin değişimine, insan sağlığı üzerinde olumsuz etkilere ve bazı bölgelerde ekonomik kayıplara öncülük eder. Özellikle son 10 yılda bu konuya yoğun bir ilgi artışı olmuştur. Balast suyu örneklemesi biyolojik istilaların risk yönetimi için çok önemlidir (David ve Perkovic, 2004).



Şekil I. 1. 2. a ve b: Balast suyu basan gemi (Globallast Program, 2002).

I. 1. 2. Balast Tankı Konfigürasyonu ve Gemilerin Balast Suyu Taşıma Miktarı

Gemilerin balast tanklarının tasarımı, silistre işi ve balast pompaları gemilerin tiplerine göre değişir. Modern yakıt tankerleri balast suyu tankı olarak çift cidarlı tekne yapısıyla donatılırlar. Boş taşıyıcılarda daha çok çift cidarlı, kanat, baş ve kıç tankları bulunur (Şekil I. 1. 3) (Gollasch, 1997; 1999).



Şekil I. 1. 3: Gemilerdeki balast suyu tanklarının konumları (Globallast Program, 2002).

Balast tanklarının çoğu yatay ve dikey yapıda (çift tabanlı tanklar) ve ek tavanlar (baş, kıç ve yan tanklar) şeklinde inşayı güçlendirmek için dizayn edilir. Balast tanklarının büyüklüğü, tankların tipi ve gemilerin büyüklüğüne bağlı olarak değişir. Örneğin, bir konteyner gemisinin balast tankının her biri 500 ton veya daha fazla su bulundurabilir. Yan tanklar 15 m'den fazla yüksekliğe, 10 m uzunluğa ve 2–3 m genişliğe sahiptir. Bu büyüklük olimpik bir yüzme havuzuna eşdeğer gelmektedir. Her balast tankı, ayrılmış silistre tarafından balast suyu pompasıyla bağlıdır. Çoğu gemiler, bir pompa bozulunca diğeriyle balast suyu operasyonunun gerçekleşmesi için, en az iki balast pompasıyla donatılmıştır. Başlangıçta kaba kum çakıl gibi parçacıklarla, plastik ve kereste gibi büyük yüzen objelerin girişinden korumak için alınan balast suyu 1–2 cm açılan bir filtreden geçer (Gollasch, 1999).

Gemiler yük taşımayarak kargo ambarlarını balast suyuyla doldurabilirler. Bu yolla boş taşıyıcılar 100000 tona kadar balast suyu taşıyabilirler. Konteyner gemileri genellikle ayrılmış balast tanklarının sularıyla donanırlar. Bu gemiler yaklaşık olarak maksimum 15000 ton balast suyu taşırlar ki bu miktar, kargo ambarlarında balast taşıyan boş taşıyıcılarla karşılaştırıldığında daha azdır. Yolcu gemisi ve feribotlarla daha az balast suyu taşınır (Gollasch 1999). Konteyner gemileri hem kargo hem de balast taşır, limanları sık sık ziyaret eder, yüklü ve yüksüz kargo için limanda balast değiştirir ve böylece tanklardaki organizmaların çeşitliliğini artırır (Niimi, 2004).

I. 1. 3. Balast İle İlgili Sorunlar

Balast sorunları gerçekte çok çeşitlidir. Yabancı türler yerli popülasyonları, balıkçılık endüstrisini, akuakültürü ve halk sağlığını tehdit edebilir (Gollasch, 1997, 1999; Hamer ve diğ., 1998; Er ve Tuğrul, 2002). Giriş yapan türlerin yeni bölgelere adaptasyonları ve çeşitli faktörlere bağlı olarak özellikle türlerin biyolojik karakteristikleri ve yeni çevresel şartlarla ilgili olarak problemler yaratma olasılıkları vardır. Eğer ortaya çıkış limanı ve gidilecek olan liman ekolojik olarak uyumluysa yabancı türlerin giriş riski göreceli olarak yüksek olur (Gollasch, 1999; Bax ve diğ., 2003).

Son yıllarda gemilerin balast sularındaki, sucul organizmaların tanımlanması ile yerli olmayan türlerin girişi belirlenmiştir. Bu gibi girişler bazı durumlarda ciddi ekonomik ya da ekolojik problemler ve halk sağlığı riskleri içermektedir. Göze çarpan örnekler, zebra midyesi *Dreissena polymorpha*'nın A. B. D. Great Lakes'de yerleşmesi, toksik dinoflagellat *Gymnodinium catenatum*'un Japonya'dan Avustralya'ya gelmesi ve dağılması ve Avrupa kıyı yengeci *Carcinus meaenas*'ın Kuzey Amerika ve Avustralya'da süren yayılımı verilebilir (Hamer ve diğ., 1998; Niimi, 2000).

Uluslararası gemiciliğin yoğun olduğu büyük limanlar egzotik denizel organizmalar için iyi bir taşınım alanıdır. Örneğin; San Francisco Körfezi, Kaliforniya'da 150, Pearl Harbour Hawai'de 100, Puget Sound Washington'da 50 ve Port Philip Körfezi Avustralya'da 100 adet yerli olmayan omurgasız tür tespit edilmiştir (Wasson ve diğ., 2001).

Denizlerce zehirli özelliğe sahip tek hücreli canlıların gemi balast sularıyla bir yerden başka bir yere taşınması, özellikle kabuklularda toplu ölümlere neden olmaktadır (Öztürk, 2001a). Hallegraeff (1998)'e göre, Hallegraeff ve Bolch'un 1989–1991 yılları arasında yaptıkları araştırmada, suda ve sedimentte toksik dinoflagellat kistlerinin yaşayabildiğini ve Avustralya'ya giriş yapan gemilerin % 6'sında bulunduğunu bildirmişlerdir.

Balast suları koleraya neden olabilecek hastalık yapıcıları da taşıyabilmektedirler. Latin Amerika kökenli kolera etkeni (*Vibrio cholerae*), Alabama Limanlarında balast suyu tanklarında Kasım 1991'de bulunmuştur (Mccarthy ve Khambaty, 1994). Daha önceki yıl Mobile Körfezi'nde istiridye örneklerinde kolera izine rastlanmıştır. Bu durumda halk sağlığı otoriteleri çiğ istiridye ya da deniz ürünü tüketilmemesini ve geçici olarak istiridye yataklarının kullanılmamasını önermişlerdir (AQIS, 2001).

Balast ile ilgili sorunların ekosisteme verdiği zararlar üç başlıkta incelenebilir. Bunlar;

Su Ürünleri ve Balıkçılığa Etkileri

Yeni avcı türlerin, rakip türlerin, parazitlerin veya mikropların yaşadıkları ortama karışması sonucu su ürünleri ile ticari veya spor amaçlı avlanan balık türleri tehlikeye girmektedir. Su ürünlerine eklenen yeni bir türün girmesi su ürünlerine ilişkin uygulamaların işleyişini etkileyebilmekte ve böylece yerli türlerinde hayatta kalmaları tehlikeye girebilmektedir. Yeni türlerin ıslahı söz konusu olsa bile, bunun değerlendirilmesi, ayrı bir kontrol sorununu ortaya çıkarmaktadır. Balıkçılığı etkileyen herhangi bir avcı tür ya da mikrobun kontrolü ise, çoğu kez mümkün olamamaktadır (Er ve Tuğrul, 2002; Lewis ve diğ., 2003).

Çevreye etkileri

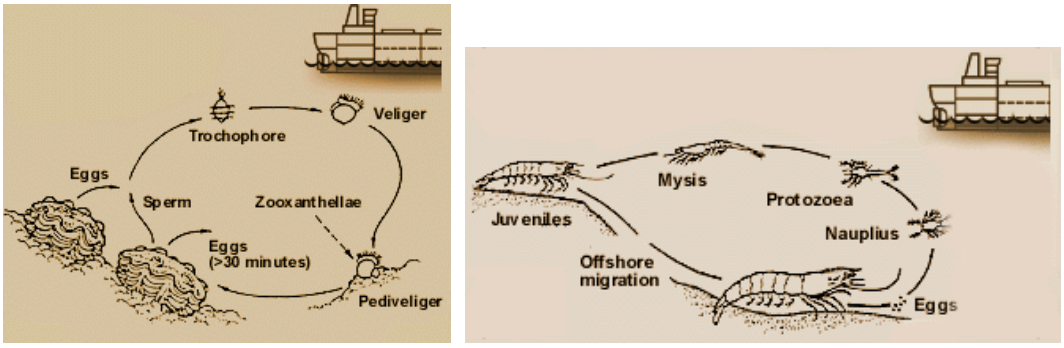
Saldırgan türlerin yeni sulara karışması o sularda yaşayan deniz florasının ve faunasının azalmasına veya değişmesine sebep olabilmektedir. Çoğu kez sahildeki türlerin biyoçeşitliliği kalıcı şekilde azalmaktadır. Böylelikle çevre sağlığı olumsuz yönde etkilenmektedir (Er ve Tuğrul, 2002).

İnsan sağlığına ve yaşantısına etkileri

ABD'de koleraya sebep olan *Vibrio cholerae* gemilerin balastında bulunmuştur. Bu gözlem, insan sağlığını tehdit eden hastalıkların balastta bulunabileceğine önemli bir kanıttır. Böylelikle deniz suyu kalitesi olumsuz yönde etkilenmektedir. Balasttan etkilenmiş deniz ürünlerinin insanlar tarafından tüketilmesi de insan sağlığını tehdit eden bir farklı unsuru oluşturmaktadır. Ayrıca balastla gelen yeni türler denizlerin ve sahil şeritlerinin turizm amaçlı kullanımını da değiştirebilmektedir (Er ve Tuğrul, 2002).

I. 2. BALAST SULARINDA TAŞINAN ORGANİZMALARIN ÖZELLİKLERİ

Balast sularıyla taşınan organizmaların biyo-ekoloik özelliklerinin bilinmesi bu türlerin kontrolü ve yayılmasının önlenmesi açısından önemlidir. Gemilerin balast sularıyla taşınan bakteriler ve diğer mikroorganizmalar, plankton, küçük omurgasızlar ve yumurtalar olabileceği gibi kistler ve larvalar gibi çeşitli türlere ait organizmalardan da oluşabilir. Gemi tanklarına alınan canlılardan birçoğu daha alım sırasında veya sefer sırasında ölürler. Tankta yaşamda kalabilmeyi başaranların çoğu da boşaltıldıkları ortamlardaki tuzluluk, sıcaklık, yoğunluk gibi etkenlerle canlılıklarını yitirirler. Ancak bazı durumlarda bazı türler yaşamayı, hatta popülasyonlarını arttırmayı başarabilirler. Tür transferinin risk faktörü, deniz canlılarının hemen hemen tüm türlerinin hayat çevrimlerinin bir bölümünde planktonik olmaları yüzünden artmaktadır. Böylece ergin halde tanklara giremeyecek kadar büyük olan birçok türde gemilerin balast alım devrelerinden ve pompalarından planktonik haldeyken rahatlıkla geçerek her tarafa yayılabilmektedirler (Şekil I. 2. 1a, b) (Globallast Program, 2002; Bax ve diğ., 2001).



Şekil I. 2. 1. a ve b: Hayatlarının bir evresinde planktonik olan mollusk ve krustase gibi deniz canlılarının balast suyuna karışımı (Globallast Program, 2002).

Amerika'nın Batı kıyılarında, San Fransisko koyundaki bölgede dünyadaki en yüksek sayıda yerli olmayan türlerin bulunduğu tahmin edilmektedir. Birçok çalışma, 50000'den fazla zooplankton türünün balast suyunun $1m^3$'ünde bulunduğunu göstermiştir. Türlerin her zamanki yoğunlukları balast suyunun $1m^3$'ünde 10000 örnek civarındadır. Hesaplamalar bir tek geminin balast suyunda on binler ya da milyonlarca organizmanın taşındığını ortaya çıkarmıştır (Gollasch, 1999).

Fitoplankton türlerinin sayısı birkaç kez daha yüksektir. Balast suyunda $1m^3$'de 110 milyon fitoplankton örneği ve balast tankı sedimanlarının $1cm^3$'ünde en fazla 150 kist bulunabilir. Avustralya araştırmaları boyunca tanktaki sedimanların cm^3 başına 22500 fitoplankton kisti bulunmuştur. Bazı fitoplankton türlerinin kistleri 10-20 yıl kadar uygun olmayan şartlarda canlı kalabilir (Gollasch, 1999).

Wonham ve arkadaşlarının (2000) incelediği 54 raporun sonucunda 31 balık türünün balast tanklarından toplandığı, belirtilmiştir. Literatür çalışmaları balast ile taşındığı gösterilen 32 balık türünün en az 24 tanesinin yerleştiği popülasyonda hayatta kaldığını göstermektedir. Gobiidae (6 tür), Clupeidae (4 tür) ve Gasterosteidae (1 tür) balast tankında en çok rastlanan balık familyalarıdır. Blenniidae (6 tür) ve Pleuronectidae (2 tür) balast yoluyla girişlerin listesinde en baskın olanlarıdır. Gobiidae ve Blenniidae oldukça sık yerleşmiş familyalardır (Wonham ve diğ., 2000).

Balast sularıyla ülkemiz sularına giren birçok orgnizma bulunmaktadır. Örneğin *Mnemiopsis leidyi* gemilerin balast sularıyla 1980'li yılların başında Karadeniz'e taşınmış ve bu bölgeden de akıntılar vasıtasıyla diğer komşu denizlere yayılmıştır (Shiganavo, 2004). *M. leidyi* ilk olarak 1982 yılının kasım ayında Karadeniz'in Sudak Körfezi'nde bulunmuştur (Pereladaov, 1998). Bu tür açık suda ilk kez 1986-87 kışında kaydedilmiştir (Zaitsev ve diğ., 1988). 1998 yılındaki ortalama biyoması 35 g / m^3, bolluğu ise 18 birey / m^3 olarak (Shiganavo, 1997, 1998), 1999 yılındaki biyoması ise 12 g / m^3 olarak tespit edilmiştir (Kıdeyş ve Romanova, 2001).

Bu tür Marmara Denizinde Artüz (1991) ve Öztürk (1992) tarafından kaydedilmiş ve 1992 yılında oldukça yoğun olarak gözlenmiştir. Marmara'nın kuzeybatısındaki biyoması 4,3–9,7 kg / m^2 arasındadır. Türkiye balıkçılığına verdiği ekonomik kaybı 400000 dolar olduğu tahmin edilmektedir. İstanbul şehrinin tatlı su rezervleri *M. leidyi* tarafından istila edildiği ve boru hatlarına zarar verdiği için ciddi ekonomik kayba neden olduğu bildirilmiştir (Öztürk ve diğ. 2001b). 1993 yaz sonu itibariyle *M.leidyi*'nin hala bu denizde varolduğu fakat yoğunluğunun daha düşük olduğu bilinmektedir (Kıdeyş ve Nierman, 1994).

Rapana thomasiana Karadeniz'de ilk kez 1942 yılında tespit edilmiş olup Karadeniz, Ege Denizi ve Marmara Denizi'nde yaygın olarak bulunmaktadır. 1980'den beri İstanbul Boğazı, Büyük ve Küçük Çekmece, Silivri, Selimpaşa, Marmara Adaları ve Çanakkale Boğazı'nda dağılım göstermektedir (Zaitsev ve Öztürk, 2001).

Mya arenaria Zaitsev ve Öztürk (2001)'e göre Karadenizde ilk kez Odesa Körfezi'nde 1996 yılında Beshevly ve Kalyagın tarafından tespit edildi. Bugün Karadeniz kıyılarında özellikle düşük tuzluluktaki alanlarda geniş bir şekilde yaygındır. İstanbul Boğazı'nın büyük bir bölümde popülasyonu 1300 birey / m^3 e ulaşmıştır. Prens adaları civarında 1999 yılında ortalama biyoması 1 kg / m^2'dir.

Beroe cucumis Zaitsev ve Öztürk (2001)'e göre Karadeniz'de, Odesa Körfezinde ilk olarak ekim 1997 yılında Chernyavsky tarafından bulunmuş, Zaitsev (1998) tarafından tanımlanmıştır. *Alexandrium monilatum* ise Karadeniz'de ilk kez eylül 1991'de $2,67x10^6$ hücre / L olarak tespit edilmiştir.

Zaitsev ve Öztürk (2001)'e göre Karadeniz, Marmara ve Ege Denizi'ne gemicilik yoluyla girdiği düşünülen türlerin listesi Tablo I. 2. 1 ve I. 2. 2'de gösterilmiştir (Zaitsev ve Öztürk, 2001; Öztürk, 2002a). Tablolardaki türler değerlendirilirken bu denizlerin İstanbul ve Çanakkale Boğazları ile birbirlerine bağlantıları olduğu göz önüne alınmalıdır (Öztürk, 2002b).

Tablo I. 2. 1: Karadeniz'e gemicilik (fouling, balast suları, vb.) ve balast suyu boşaltımı yoluyla giren egzotik türler (Zaitsev ve Öztürk, 2001).

	Gemicilik yoluyla	Balast yoluyla
Karadeniz		
Bitkiler		
Alexandrium monilatum		+
Desmarestia viridis		+
Gymnodinium uberrimum		+
Mantoniella squamata		+
Phaeocystis pouchettii		+
Rhizosolenia calcar-avis		+
Omurgasızlar		
Acartia tonsa		+
Anadara inaequivalvis		+
Balanus eberneus	+	+
Beroe cucumis		+
Blackfordia virginica	+	+
Callinectes sapidus		+
Crassstrea gigas	+	
Doridella obscura		+
Eriocheir sinensis		+
Hesionides arenarius	+	
Mercierella enignatica	+	
Mnemiopsis leidyi		+
Mya arenaria		+
Perigonimus megas	+	
Potamopyrgus jenkinsi		+
Rapana thomasiana	+	+
Rithropanopaeus harrisii tridentatus	+	+
Urnatella gracilis	+	+

Tablo I. 2. 2: Marmara Denizi ve Ege Denizi'ne gemicilik (fouling, balast suları, vb.) ve balast suyu boşaltımı yoluyla giren egzotik türler (Zaitsev ve Öztürk, 2001).

	Gemicilik yoluyla	Balast yoluyla
Marmara Denizi		
Bitkiler		
Rhizosolenia calcar-avis	+	
Omurgasızlar		
Anadora inaequivalvis		+
Mnemiopsis leidyi		+
Mya arenaria		+
Rapana thomasiana	+	
Teredo navalis	+	
Ege Denizi		
Bitkiler		
Caulerpa racemosa	+	
Codium fragile	+	
Ganonema farinosum	+	
Laurencia intermedia	+	
Omurgasızlar		
Callinectes sapidus		+
Mnemiopsis leidyi		+
Rapana thomasiana	+	

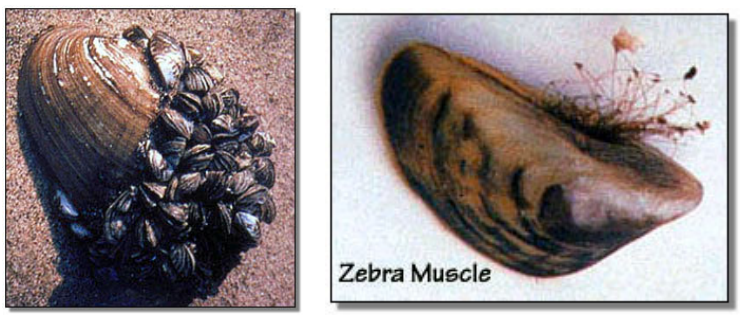
GEF, IMO ve MPEC'in ortak katılımı ile oluşturulan Globallast Programı'na göre dünyada balast sularıyla taşınmış olan en tehlikeli ve istenmeyen on istilacı tür ise aşağıda belirtilmiştir (Raaymakers ve Gould, 2002):

Neogobius melanostomus, Pallas 1814.
Orijin: Karadeniz ve Hazar Denizi.
Dağılım: Baltık Denizi ve Kuzey Amerika
Etkiler: Yüksek adaptasyon ve istila. Artış hızları yüksek. Yiyecek ve habitat için diğer balıklarla yarış içinde olma ve diğer türlerin yumurta ve genç bireyleri üzerinden beslenme. Düşük su kalitesinde hayatta kalabilme.



Şekil I. 2. 2: *Neogobius melanostomus* (Globallast Program, 2002).

Dreissena polymorpha, Pallas, 1771.
Orijin: Doğu Avrupa (Karadeniz).
Dağılım: Batı ve Kuzey Avrupa, İrlanda ve Baltık Denizi dahil olmak üzere Kuzey Amerikanın doğu yarısı.
Etkiler: Ulaşılabilen sert yüzeylerde yüksek fouling oluşumu. Habitat, ekosistem ve besin zincirini etkiler. Su alışverişi yapan boruları tıkaması. Amerika'da 1989-2000 yılları arasında yaklaşık 750 milyon dolardan 1 milyar dolara kadar ekonomik zararı.



Şekil I. 2. 3. a ve b: *Dreissena polymorpha* (Globallast Program, 2002).

Asterias amurensis, Lütken, 1871.

Orijin: Kuzey Pasifik.

Dağılım: Güney Avustralya

Etkiler: Çok fazla sayıda üreyerek, istila ettikleri çevrelerde sıkıntı verici sayılara ulaşırlar. Ticari önemi olan kabuklular üstünden beslenirler. Yalnızca Tazmanya'da 30 milyon bireylik yoğunluğa ulaşan sayısıyla Kuzey Pasifik deniz yıldızının kendi doğal ortamında ölçülen yoğunluğundan fazladır.



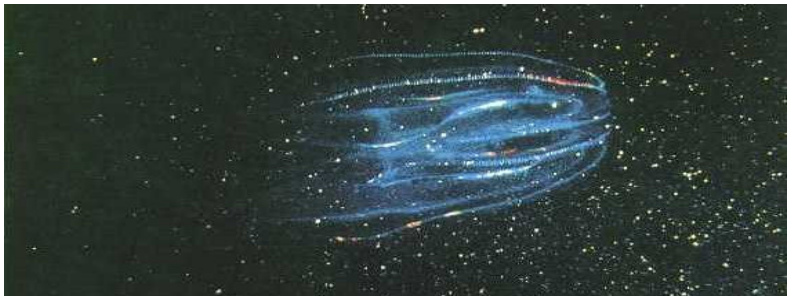
Şekil I. 2. 4: *Asterias amurensis* (Globallast Program, 2002).

Mnemiopsis leidyi, A. Agassiz, 1865.

Orijin: Kuzey Amerika.

Dağılım: Karadeniz, Azak ve Hazar Denizi

Etkiler: Uygun koşullarda çabuk üreyen bu türün beslenmesi zooplankton üzerindendir. Besin zinciri ve ekosistem fonksiyonlarını değiştiriyor. Belirgin biçimde 1990'larda Karadeniz ve Azak balıkçılığına ekonomik ve sosyal yönden büyük olumsuz etkileri oldu. Şu anda benzer tehdit Hazar Denizi için bulunmaktadır.



Şekil I. 2. 5: *Mnemiopsis leidyi* (Globallast Program, 2002).

Undaria pinnatifida, (Harvey) Suringar.

Orijin: Kuzey Asya.

Dağılım: Güney Avustralya, Yeni Zellanda, Batı Amerika kıyıları, Avrupa ve Arjantin

Etkiler: Büyüme ve dağılım hızlı, üreme vejetatif ve sporla. Yerli alg ve deniz yaşamında yerini alır. Habitat, ekosistem ve besin zincirlerini değiştirir. Ticari kabuklu hayvan stoklarını etkileyebilir.



Şekil I. 2. 6: *Undaria pinnatifida* (Globallast Program, 2002).

Carcinus maenus, Linnaeus, 1758.

Orijin: Avrupanın Atlantik kıyıları.

Dağılım: Güney Avustralya, Güney Afrika, Amerika ve Japonya.

Etkiler: Yüksek adaptasyon ve istila. Sert kabuğu nedeniyle predetasyona dayanıklı. Yerli yengeçlerle yarış halinde ve istila edilen bölgelerde baskın tür olma.



Şekil I. 2. 7: *Carcinus maenus* (Globallast Program, 2002).

Eriocheir sinensis, H. Milne-Edwards, 1853.

Orijin: Kuzey Asya.

Dağılım: Batı Avrupa, Baltık Denizi ve Kuzey Amerika'nın batı kıyıları.

Etkiler: Nehir yataklarında çukur açarak erozyona neden olurlar. Yerel balık ve omurgasızlarla beslenmeleri yerel populasyonun azalmasına neden olur ve bu da balıkçılık aktivitelerini etkiler.



Şekil I. 2. 8: *Eriocheir sinensis* (Globallast Program, 2002).

Cercopagis pengoi, Ostroumov, 1891.

Orijin: Karadeniz ve Hazar Denizi.

Dağılım: Baltık Denizi.

Etkiler: Ekonomik etkilerle ilişkili olarak baskın zooplankton topluluğu olabilme ve çok büyük populasyonlar meydana getirebilme.



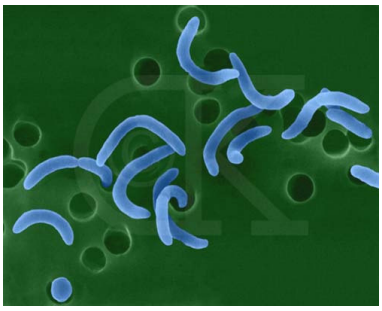
Şekil I. 2. 9: *Cercopagis pengoi* (Globallast Program, 2002).

Vibrio cholerae, Pacini, 1854.

Orijin: Geniş dağılıma sahip çeşitli alanlar.

Dağılım: Güney Amerika, Meksika Körfezi ve diğer bölgeler.

Etkiler: Balast suyuyla doğrudan ilişkili bazı kolera salgınları ortaya çıkar. Örneğin, 1991 yılında Peru'da 3 ayrı limanda aynı anda başladı Güney Amerika'ya doğru yayıldı, 1994 yılına kadar 1 milyondan fazla insanı etkiledi ve onbinden fazla insanın ölümüne neden oldu.



Şekil I. 2. 10: *Vibrio cholerae* (Globallast Program, 2002).

Toksik Algler,

Orijin: Geniş yayılıma sahip çeşitli türler.

Dağılım: Gemilerin balast sularında birçok tür yeni bölgelere transfer olmuştur.

Etkiler: Zararlı alg patlamaları oluşturabilir. Türlere bağlı olarak denizel hayatta oksijen tüketimi, toksin ve mukus salgılayarak, büyük ölümlere neden olabilir. Kıyılarda turizme ve rekreasyona etki ederler. Filtrasyonla beslenen kabukluların kontaminasyonu ile insanlar tarafından tüketilen bu kabukluların ciddi hastalık ve ölümlere neden olması yüzünden balıkçılığı, sahil bölgelerini kirlettiğinden turizmi olumsuz etkilemektedir.



Şekil I. 2. 11. a ve b: Toksik algler (Globallast Program, 2002).

I. 3. BALAST SUYU YÖNETİMİ

I. 3. 1. Balast Suyu Yönetimi Gereksinimi

Birçok ülkede yapılan çalışmalar gemilerin taşıdığı balast sularında ve sedimanında bakteri, bitki ve hayvanların uzun süre yaşayabildiğini göstermiştir. Gemilerden boşaltılan balast suları ve balast tankının dibinde bulunan çamurların denize boşaltılması başta insan olmak üzere bitkiler ve hayvanlar için tehlikelere neden olur. Gemi balast sularının taşınması çoğu kez farklı bölgedeki organizmaların değişik bölgelerdeki organizmalarla yer değişimiyle sonuçlanır (IMO, 1998a, b).

Yeni deniz çevresinde yer alan, giriş yapan türleri yok etmenin hem çok pahalı hem de imkansız olduğu bilindiğinden, giriş yapanları en aza indirgemek için bu konuda dikkatli olmak gerekir.

Balast suyu alımı boyunca, kirli suyun olduğu kadar organizmalar ve sedimanlar da gemiye alındığından balast suyu boşaltıldığında sedimanın ve yolculuk süresince canlı kalan organizmaların bir kısmı da boşalır.

Çok sayıda yerli olmayan türlerin dünyanın çeşitli bölgelerindeki girişleri, bu giriş yapan türlerin miktarını azaltmak için uygulama metotlarının geliştirilmesi ihtiyacını doğurmuştur. Örneğin; giriş yapan türler nedeniyle yerli türlerin yiyecek kaynaklarının sınırlanması, parazit ve hastalık yapıcı maddelerin istenmeyen girişi, doğal türlerin yok olması gibi negatif etkiler ekonomi ve ekosisteme ciddi zarar verir.

Balast tankındaki türlerin azalma süresi, yaşama oranıyla artar. Balast suyundaki yabancı deniz organizmalarının miktarında artış görülmektedir. Örneğin; ötrofik şartları ve iklim değişikliği nedeniyle dinoflagellat patlamaları büyük ölçüde dünyada artış göstermiştir. Bu yüzden balast suyundaki bu türlerin boşaltılma olasılığı artar. Dünya çapında akuakültürdeki bu artış, gemilerin balast suyundaki larva gibi, yeni yerlerde

yerleştikten sonra hastalık ve parazitleri kasti olmayarak dağıtabilir (Champ, 2002; Olenin, 1999; Gollasch, 1999).

Sonuç olarak balast suyunun kontrol edilemeyen boşaltımı büyük bir uluslararası problemdir. İnsan sağlığına zarar veren mikroorganizmalar, (örneğin balast suyundaki kolera bakterisi) balast suyu uygulamalarının bir kez daha önemini vurgulamaktadır (Gollasch, 1999). Bu amaçla balast suyunun klorlanması bir takım zararlıların yok edilmesi için uygulanan dezenfeksiyon yöntemlerinden biridir (IMO 1998a).

Balast sorunu çerçeve olarak belirlendikten sonra balast için plan ve yönetim bir gereklilik olarak ortaya çıkmaktadır. Balast plan ve yönetimi bir bütün olarak "Balast Politikası" oluşturacak şekilde düşünülmelidir.

Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO), 1997 yılı Kasım ayında tanker balast suları konusunda bir karar yayınlayarak, bütün gemilerin balast suları ve planı ve bu suların analizinin zorunluluğu ile liman devletine de balast sularının riskleri, kontrolü ve anlatılması hususunda sorumluluk verdi. IMO'nun 1998 yılında yayınladığı rehber ve içeriğin bir kısmı aşağıdaki konuları kapsamaktadır.

Resolution A. 868 (20), IMO 1998.
Zararlı Sucul Organizmaların ve Patojenlerin Taşınmasını En Aza İndirgemek İçin Gemi Balast Sularının Kontrol ve Yönetim İlkeleri

1. Zararlı sucul organizmaların, patojenlerin ve çökeltilerin alınmasının asgariye indirilmesi.
2. Balast suyu çökeltisinin periyodik olarak çıkarılması.
3. Balast suyunun gereksiz olarak boşaltılmasının önlenmesi.
9. 2. Balast suyunun yönetimine ilişkin seçenekler.
    1. Balast suyunun değiştirilmesi,
    2. Balast suyunun boşaltılmaması veya minimal boşaltılması,
    3. Alıcı sistemlere boşaltılması,
    4. Acil duruma yönelik yeni teknoloji ve işlemler.

Bölüm 10 – Liman devletine verilecek bilgiler.

10. 1. Alma ve boşaltma limanları arasında oldukça farklı şartların bulunması.

10. 2. Balast suyunun yaşı.

10. 3. Hedef organizmaların bulunması.

Bölüm 11 – Liman devletlerinin uygulaması ve denetimi.

Bölüm 12 – Balastın değiştirilmesi ile ilgili geleceğe yönelik hususlar.

12. 1. Araştırma ihtiyaçları.

12. 2. Balast suyunun değiştirilmesi ile ilgili güvenlik hususlarının uzun süreli değerlendirilmesi.

Bölüm 13 – Balast sistemi dizaynı

Ek 1 – Balast suyu bildirim formu

Ek 2 – Balast suyunun denizde değiştirilmesine ilişkin güvenlik hususları hakkında talimatlar (IMO, 1998b).

I. 3. 2. Türkiye'deki Uygulamalar

Balast sorununun takibi ve kontrolü için önemli bir konu, mevzuat geliştirilmesi ve yürürlüğe konularak uygulanmasıdır. Ülkemizde bu konuda resmileşmiş bir mevzuata rastlanmamaktadır. Ancak münferit ve özel uygulamalar ile tavsiye olarak nitelenebilecek önerilerden bahsedilebilmektedir. Bunlar da balast sorununun çözümü için yetersiz önlemlerdir (Er ve Tuğrul, 2002).

Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO) bünyesinde görev yapan Deniz Çevresini Koruma Komitesi (MEPC)'nin 49. dönem toplantısında incelenerek, sonuçlandırılmış olan ve 13 Şubat 2004'te imzalanan zararlı sucul organizmaların ve patojenlerin gemilerin, balast suları ile taşınması riskinin azaltılması ve ortadan kaldırılması amacıyla oluşturulan **"**Gemilerin Balast Suları ve Sediment Kontrolü ve Yönetimi İçin Uluslararası Konvansiyonu**'**nun Değerlendirilmesi ve Bilgilendirilmesi" konusunda, 23 Haziran 2004'te Ankara'da bir toplantı yapılmıştır. Bu toplantıda Balast Suyu Yönetimi hakkında, ülkemizde bu Konvansiyonu uygulayabilmek için ne gibi alt yapı çalışmalarının yapılması gerektiği ve konu hakkındaki hukuki düzenlemelerinin ne şekilde oluşturulacağının üzerinde durulmuş ve bu hususlar aşağıda maddeler halinde sıralanmıştır:

—Öncelikle acil olarak, balast deşarjlarının mevcut durumlarının belirlenmesi,

—Sedimentlerin güvenli boşaltılması,

—Balast tanklarının temizlenmesi için çalıştırılacak olan liman kabul tesisleri için gerekli alt yapı düzenlemelerine en yakın tarih olarak ne zaman başlanacağı ve bunların hangi kurum denetimleri altında kalacağı (Çevre ve Orman Bakanlığı ile Denizcilik Müsteşarlığı arasında çıkabilecek bir ihtilaf nedeniyle),

—Bu tesislerin bölgelerinin vakit geçirilmeden IMO'ya bildirilmesi gerektiği,

—Diğer toplantılarda da belirtildiği üzere, ülkemiz denizlerinin, maruz kaldığı risk nedeniyle ve IMO'ya iletilmesi gereken ülkemiz özel alanlarımızın ne şekilde belirleneceği,

— Birçok uluslararası sözleşmede de zorunluluk arz eden, gemilere takılacak teçhizat, düzenleme ve donanımların bu konvansiyonun uygulanabilirliği için, bazı maddelerinde belirtildiği gibi "tamamen uygun olarak sağlanması" ibaresinin ülkemiz armatörlerine ekonomik zorluklar getireceği, "Balast Suyu Yönetim Planının" uygulanmasının nasıl bir eğitim ile sağlanacağı konuları üzerinde durulmuştur.

Toplantıda öneriler olarak;

—Ticaret yolları envanterinin çıkarılacağı, trafik yoğunluğuna göre risk altındaki limanların belirleneceği,

—IMO Balast raporlama formlarının etkin biçimde doldurulmasının sağlanacağı, ülkemiz sularına gelen balast miktarının ve hangi bölgelerden geldiğinin istatistiki durumunun çıkarılacağı,

—Bilim kuruluşları ve Üniversitelerin işbirliği ile, ülkemize giriş yapan canlıların belirlenmesi dolayısıyla, bir örnek alma ve analiz sistemi geliştirilerek, bu sistemin etkin ve sürekli çalıştırılmasının sağlanacağı, denizlerimizdeki biyoçeşitliliği içeren bir veri tabanı oluşturularak balast suları gelen limanlarla çevresel benzerlikler bakımından bir karşılaştırma yapılarak gelebilecek canlıların oluşturduğu risklerin değerlendirileceği,

—Böylece yüksek risk oluşturacak canlıların belirlenmesi ve bu canlıların denizlerimize girişini engelleyici önlemlerin alınacağı, bu sebeple de, ülkemiz denizlerindeki özel alan statüsü kapsamına girecek bölge veya bölgelerin kesin koordinatlarının ve balast suyu alımının mümkün olduğu mevkilerin belirlenebileceği, bunun sonucu olarakta IMO'ya özel alan koordinatlarımızın verilebileceği,

—Gemilerden örnek almak için, örnekleme yapacak kurum / kuruluş ve görevlilerin belirleneceği, örnek alma prosedürü hakkında bir düzenleme ve örnek alma ile ilgili personele eğitimler verilmesi gerektiği bununla birlikte analiz yapacak laboratuvarların bir an önce belirleneceği gibi konular ön plana çıkmıştır (Torun, 2005).

I. 3. 3. İstanbul'daki Limanların Özellikleri

Araştırma amacıyla İstanbul Liman başkanlığı sınırları içerisinde bulunan 500 GRT ve üzeri gemilerin yanaşabileceği Kamu / Özel liman ve iskeleler incelenmiştir. Bunlar,

1. TCDD-Haydarpaşa Limanı.
2. Salıpazarı Limanı / TDİ A. Ş. İstanbul Liman İşletmesi Müdürlüğü.
3. Zeyport Zeytinburnu Liman İşletmeleri San. ve Tic. A. Ş.
4. Petrol Ofisi A. Ş. - Çubuklu Depo Müdürlüğü.
5. Petrol Ofisi A. Ş.- Haramidere Tesisat Müdürlüğü.
6. Mobil Oil Türk A. Ş. - Serviburnu Tesisatı.

Bu limanlar arasında balast suyu örneklemesi yapabilmek için seçilen üç liman TCDD-Haydarpaşa Limanı, Zeytinburnu Limanı (Zeyport) ve Salıpazarı Limanı (Karaköy)'dır. Bu limanların seçilmesinde yabancı bayraklı gemilerin gelme sıklığının ve çeşitliliğinin yüksek olması ve aynı zamanda ticaret limanları olmaları nedeniyle büyük tonajlı yük ve yolcu gemilerinin yani fazla miktarda balast suyu taşıyan gemilerin gelmesi göz önüne alınmıştır. Aşağıda sırasıyla limanların özellikleri verilmiştir.

1.Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları Genel Müdürlüğü Haydarpaşa Limanı

Tesisin İşleticisi (Kamu / Özel): Kamu

Liman Koordinatları: 40^0 59' 00" N , 28^0 57' 00" E

Rıhtım / İskele Uzunluğu (m): Toplam: 3413,5 m (Tablo 4)

Liman alanı (m²): 762000 ton / yıl kapasiteli açık depolama alanı

Toplam Alan: 343420 m^2

Kapalı Depolama Alanları: 21043 m^2

Açık Alan: 313047 m^2

Konteyner Kara terminali: 50000 m^2

Maksimum Draft: 12 m

Gemi Kabul Kapasitesi (Gemi / Yıl): 2651 Gemi / Yıl

Yük Elleçleme Kapasitesi (Ton / Yıl): III vardiya için 6000000 Ton / Yıl

Limanın gelişim projeleri; kısa vade, orta vade ve uzun vade olarak (Tevsii, kapasite arttırımı, ilave yük çeşidi vb. gibi): Limanda ileriye dönük olarak yolcu ve yolcu-yük gemilerine hizmet vermek amacıyla yolcu salonu yapımı projesi bulunmaktadır.

Tablo I. 3. 1: TCDD-Haydarpaşa limanı rıhtım / iskele uzunlukları ve derinlikleri.

NO	RIHTIM	UZUNLUK(m)	DERİNLİK (m)
1	Motor Rıhtımı	150	-
2 – 3	Dökme rıhtım	430	5 – 9,5
4 – 5	Karışık	334	9 – 9,5
6	Karışık	220	9,25
7 – 8	Karışık	246	9
9	Karışık	206,5	7
10 – 11	Konteyner	350	7 – 10
12A – 12B	Konteyner	300	10
13 – 14	Konteyner	295	7,5 – 8
15	Karışık	220	7
16	Karışık	160	6
17	RO RO	141	7
18	RO RO	164	7
19	Karışık	97	6
20	Karışık	50	6
21	Karışık	50	6



Şekil I. 3. 1: TCDD-Haydarpaşa limanı.

2. Salıpazarı Limanı / TDİ A. Ş. İstanbul Liman İşletmesi Müdürlüğü

Tesisin İşleticisi (Kamu / Özel): Kamu

Liman Koordinatları:

Kuzeyde İstanbul Boğazı ağzında Anadolu ve Türkeli fenerlerini birleştiren çizgi ile Kefedalyon burnundan 3,8 mil güney körfezindeki mevkii ile enlemi 40° 52' 30" N, boylamı 29° 13' 80" E ve enlemi 40° 48' 40 " N, boylamı 29° 09' 00" E mevkiini birleştiren çizgiler arasında kalan deniz alanıdır.

Rıhtım / İskele Uzunluğu (m): Toplam: 1150 m

1- Karaköy Rıhtımı 523 m

2- Salıpazarı Rıhtımı 627 m

Liman alanı (m^2):

Açık Alan:30175 m^2

Kapalı Alan: 78810 m^2

Maksimum Draft:

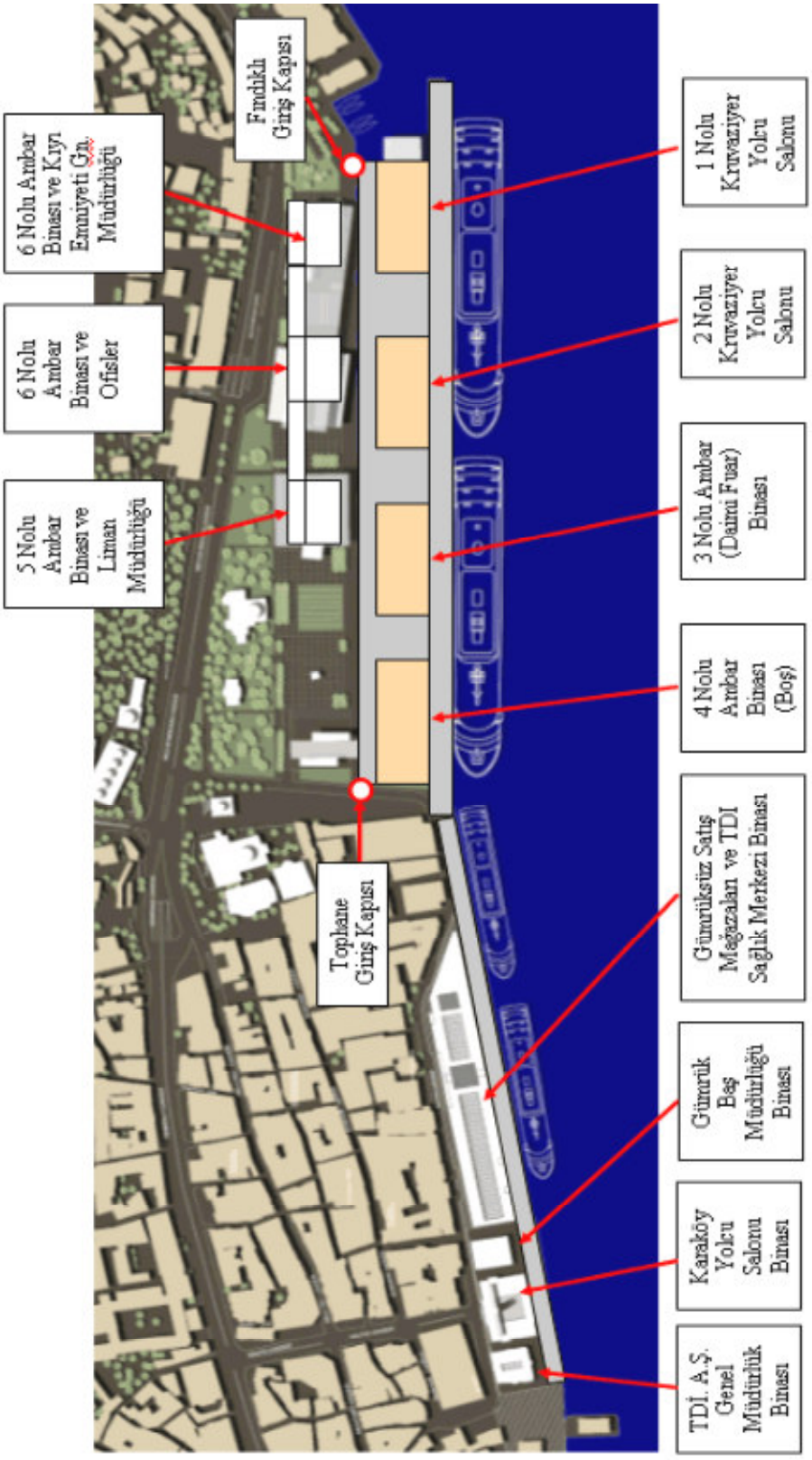
Karaköy Rıhtımı: 9 m

Salıpazarı Rıhtımı: 11 m

Gemi Kabul Kapasitesi (Gemi / Yıl): Günde ortalama 11 gemi. 1986 yılına kadar Türkiye'nin en büyük ithal limanı olan Salıpazarı Limanı 1986 yılında yük gemisi trafiğine, 1988 yılında da tır trafiğine kapatılmış olup, yükleme - boşaltma ve depolama hizmeti verilmektedir. Halen kruvaziyer tip yolcu gemileri, turist gemileri ve eski BDT ülkelerine ait yolcu gemileri limana yanaşmakta olup, eski BDT ülkeleri gemilerine yolcu beraberi eşya yükletilmektedir.



Şekil I. 3. 2: Salıpazarı Limanı (Karaköy).



Şekil I. 3. 3: Salıpazarı Liman (Karaköy) planı.

3. Zeyport Zeytinburnu Liman İşletmeleri San. ve Tic. A. Ş

Tesisin İşleticisi (Kamu / Özel): Özel

Liman Koordinatları: 40^0 58' 8" N, 28^0 53' 6" E

Rıhtım / İskele Uzunluğu (m): 5 adet 100 m. uzunluğunda iskele / 10 adet rıhtım

Liman alanı (m²): 42000 m²

Gemi Kabul Kapasitesi (Gemi / Yıl): 300 Gemi / Yıl

Maksimum Draft: 5,80 m



Şekil I. 3. 4: Zeytinburnu Limanı (Zeyport).

Bu çalışmada amaç, İstanbul'da bulunan bu üç limana gelen gemilerin balast sularını inceleyerek, içinde bulunan canlı organizma toplulukları hakkında bilgi toplanması, miktarları ve türler hakkında bilgi sahibi olabilmektir. Araştırma sonunda ülkemizde balast sularının bertarafı ile ilgili öneriler de getirilecektir.

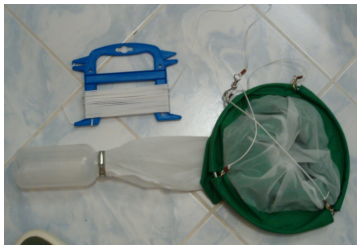
II. MALZEME VE YÖNTEM

Bu çalışmada üç limanda (TCDD-Haydarpaşa, Salı Pazarı Limanı (Karaköy) ve Zeyport) sırasıyla; çalışma materyallerinin eldesi, bu materyallerin korunması, materyallerde tespit edilen planktonik organizmaların sistematik olarak tayinleri yapılarak tanımlanması adımları izlendi. Çalışma için gerekli materyaller toplam 7 geminin balast tankından toplandı ve incelendi.

Amaca yönelik olarak seçilen İstanbul Limanlarına gelen ve balast suyu taşıyan gemilerin balast tanklarından alınan su numuneleri 750 ml hacimli plastik kavanozlarda % 2 nötralize formaldehit ile muhafaza edildi. Bu fiksatifin eldesi için % 40'lık 5 ml Formaldehit 95 ml deniz suyu ile karıştırıldı ve 2 g Boraks ilave edilerek tamponlandı. Boraks 1–2 gün içinde tamamen çözünür daha sonra giderek kavanozun dibine çöktüğünden karışımlar bir ay kadar bekletilip kullanılmadan önce filtre kağıdı ile süzüldü.

Zooplankton örneklemesi için 65 µm, fitoplankton örneklemesi için 25 µm göz açıklığına sahip 25 cm çapında 2 adet plankton kepçesi kullanıldı (Şekil II. 1). Ayrıca plankton kepçesinin kullanılamadığı balast tank kapağının yüklenmiş kargo altında kaldığı ve seyir güvenliği nedeniyle açılıp tekrar kapatılmasının gemi kaptanınca sakıncalı bulunduğu durumlarda alternatif örnekleme metodu olarak, Gollasch (2004) tarafından önerilen balast tankı pompası yardımıyla tank içindeki sudan numune alımı sağlandı (Şekil II. 2., II. 3., II. 4. a ve b, II. 5. a ve b, II. 6. ve II. 7. a ve b) (Gollasch ve diğ., 2003). Örnekleme çalışması yapılan gemilerde sorumlu gemi personeline hazırlanan "Balast Suyu Rapor Formu" (Ballast Water Reporting Form) (Ek 1) doldurduldu. Alınan bu örneklerin analizleri İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi laboratuvarlarının imkanları kullanılarak yapıldı. Alınan örneklerin incelenmesi işlemi

için 40x70mm boyutlarındaki zooplankton sayım kabı (Hydro-Bios counting chamber for zooplankton) ve 1 ml'lik 20 x 50 mm boyutlarında 1000 kareden oluşan Sedgwick-Rafter sayım kamarası kullanıldı. Fitoplankton ve zooplanktonların sayım ve incelenmesinde sedimentasyon yöntemi kullanıldı. Bunun için boraksla tamponlanmış formalin çözeltisi kullanılarak korunan materyaller bir ile iki hafta kadar kavanozlarda çökmeye bırakıldı. Sonra üzerlerindeki fazla su sifonlama yapılarak örnek hacmi 25–30 ml'e kadar konsantre edildi. Konsantre edilen plankton örneğinin tamamı incelendi. Bu işlem sırasında lam üzerine her seferinde bir damla damlatıldı ve konsantre örnek hacminin tamamı bitene kadar işlem tekrarlandı. Nikon YS100 model ışık mikroskobu kullanıldı. Çalışma kapsamında rastlanabilecek bazı türlerin saptanması ve tanımlanmasına yardımcı olması amacıyla fotoğraflama yöntemine başvuruldu. Fotoğraflar HP Photosmart 735 3,2 Megapixel ve mikroskoba adapte Nikon Coolpix 995 3,34 Megapixel dijital kamera ile çekildi. Fotoğrafları çekilen türlerin renkli fotoğrafları Ek VI. 2.'de verilmiştir. Fitoplankton ve zooplankton tür tayinlerinde Cupp, 1943; Tregouboff ve Rose, 1957; Hendey, 1964; Hustedt, 1985; Sournia, 1986; Tomas, 1993, 1996; Özel, 1996; Newell ve Newell, 1977; Todd, 1999; Alekseev ve diğ., 2000; Balkıs, 2000; Polat, 2001; Koray, 2002, ve Balkıs, 2004'den yararlanılmıştır. Fitoplankton sistematikleri Koray 2001'e, zooplankton sistematikleri Species 2005'e göre verilmiştir.



Şekil II. 1: Plankton kepçesi (25 ve 65µm).



Şekil II. 2: Enricher gemisi baş pik tank kapağının örnek alımı için açılmış hali (Haydarpaşa Limanı).



Şekil II. 3: Coral HWY gemisi makine dairesi balast tankı basınç pompası ve örnek alma çalışması (Haydarpaşa Limanı).





Şekil II. 4. a: Ksar Chellala gemisi makine dairesi balast suyu pompasından örnek alınması için öncesinde gemi personeli tarafından yapılan işlem.
b: Balast pompası basınç göstergesi ve örnek alma çalışması (Haydarpaşa Limanı).

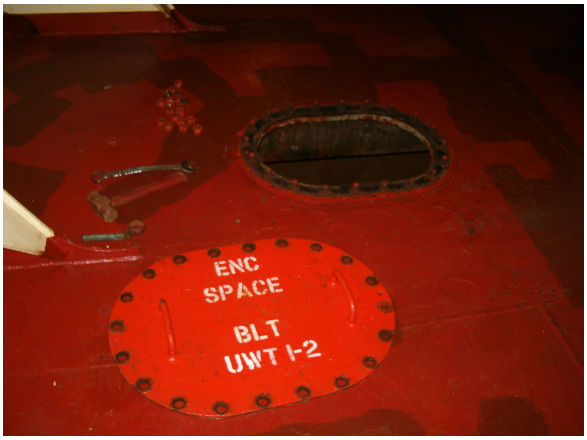




Şekil II. 5. a: Yong Wang gemisi makine dairesi balast suyu pompasında örnek alınması için öncesinde gemi personeli tarafından yapılan işlem.
b: Balast pompası basınç göstergesi ve örnek alma çalışması (Haydarpaşa Limanı).



Şekil II. 6: Aleko Konstantınov gemisi baş pik tankı balast basımı (Haydarpaşa Limanı).



Şekil II. 7. a: Ernest Rıckmer gemisi, örnek alımı için taban balast tankı kapağının açılmış hali (Haydarpaşa Limanı).



Şekil II. 7. b: Açılan kapaktan örnekleme için balast tankı içerisine iniş yolu.

III. BULGULAR

III. 1. GEMİLER VE BALAST TANKLARINDA BULUNAN ORGANİZMALAR

III. 1. 1. M. V. Coral HWY Gemisi

Balast suyunun tanka alınma tarihi: 09.09.2004

Örnekleme tarihi: 02.12.2004

Gemideki toplam balast miktarı: 5004 m^3

İncelenen örnek miktarı: 750 ml

Balast suyunun kaynağı: Toyota-Sa, Japonya.

Saptanan organizmalar ve litredeki birey sayıları:

EUKARYOTA

Classis: **COSCINODISCOPHYCEAE** Round & Crawford in Round *et al.* 1990

Subclassis: *COSCINODISCOPHYCIDAE* Round & Crawford in Round *et al.* 1990

Ordo: COSCINODISCALES Round & Crawford in Round *et al.* 1990

Familia: **Coscinodiscaceae** Kützing 1844

Genus: *Coscinodiscus* Ehrenberg 1838 emend. Rattray 1890

Coscinodiscus centralis Ehrenberg

Litredeki birey sayısı: 20

PROTOZOA

Phylum: **CILIOPHORA**

Classis: ***CILIATEA***

Ordo: OLIGOTRICHIDA

Tintinnida

Litredeki birey sayısı: 1

ANIMALIA

Phylum: **CNIDARIA**

Classis: ***HYDROZOA***

Ordo: SIPHONOPHORA

Litredeki birey sayısı: 12



Şekil III. 1. 1. 1: Coral HWY gemisi (Haydarpaşa Limanı).

III. 1. 2. Ksar Chellala Gemisi

Balast suyunun tanka alınma tarihi: 02.11.2004

Örnekleme tarihi: 03.12.2004

Gemideki balast miktarı: 2000 m^3

İncelenen örnek miktarı: 750 ml

Balast suyunun kaynağı: Hint Okyanusu.

Saptanan organizmalar ve litredeki birey sayıları:

EUKARYOTA

Classis: **DINOPHYCEAE** Pascher 1914

Subclassis: *PERIDINIPHYCIDAE* Fensome *et al.* 1993

Ordo: PERIDINIALES Haeckel 1894

Subordo: ***Peridiniineae*** (Autonym)

Familia: **Peridiniaceae** Ehrenberg 1831

Subfamilia: **Protoperidinioideae** (Autonym)

Genus: *Protoperidinium* Bergh 1881

Protoperidinium depressum (Bailey) Balech

Litredeki birey sayısı: 8

Subclassis: *PROROCENTROPHYCIDAE* Fensome et al. 1993

Ordo: PROROCENTRALES Lemmermann 1910

Familia: **Prorocentraceae** Stein 1883

Genus: *Prorocentrum* Ehrenberg 1834

Prorocentrum compressum (Bailey) Abé

Litredeki birey sayısı: 7

Classis: **COSCINODISCOPHYCEAE** Round & Crawford in Round *et al.* 1990

Subclassis: *COSCINODISCOPHYCIDAE* Round & Crawford in Round *et al.* 1990

Ordo: COSCINODISCALES Round & Crawford in Round *et al.* 1990

Familia: **Coscinodiscaceae** Kützing 1844

Genus: *Coscinodiscus* Ehrenberg 1838 emend. Rattray 1890

Coscinodiscus centralis Ehrenberg

Litredeki birey sayısı: 5

Coscinodiscus radiatus Ehrenberg

Litredeki birey sayısı: 9

Subclassis: *LITHODESMIOPHYCIDAE* Round & Crawford in Round *et al.* 1990

Ordo: LITHODESMIALES Round & Crawford in Round *et al.* 1990

Familia: **Lithodesmiaceae** Round in Round *et al.* 1990

Genus: *Ditylum* W. Bailey 1861

Ditylum brightwelli (T. West) Grunow *in* Van Heurck

Litredeki birey sayısı: 5

Classis: **BACILLARIOPHYCEAE** Haeckel1878 *emend* Mann in Round *et al.* 1990

Subclassis: *BACILLARIOPHYCIDAE* Mann in Round *et al.* 1990

Ordo: CYMBELLALES Mann in Round *et al.* 1990

Subordo: ***Diploneidineae*** Mann in Round *et al.* 1990

Familia: **Diploneidaceae** Mann in Round *et al.* 1990

Genus: *Diploneis* Ehrenberg 1845

Diploneis sp.1

Litredeki birey sayısı: 4

Classis: **PRASINOPHYCEAE** Moestrup & Throndsen 1988 (non Silva)

Ordo: CHLORODENDRALES Fritsch 1917

Familia: **Halosphaeraceae** Haeckel 1894

Genus: *Halosphaera* Schmitz 1878

Halosphaera viridis Schmitz

Litredeki birey sayısı: 2

PROTOZOA

Phylum: **CILIOPHORA**

Classis: ***CILIATEA***

Ordo: OLIGOTRICHIDA

Familia: **Codonellidae**

Genus: *Codonaria* Kofoid & Campbell, 1939

Codonaria cistellula Fol (Kofoid *et. al.* Campbell)

Litredeki birey sayısı: 1

Familia: **Tintinnidae**

Genus: *Eutintinnus*

Eutintinnus lusus-undae (Entz)Kofoid&Campbell,1939

Litredeki birey sayısı: 3

Familia: **Ptychocylididae**

Genus: *Helicostomella* Jorgensen, 1924

Helicostomella sp.

Litredeki birey sayısı: 3

ANIMALIA

Phylum: **MOLLUSCA**

Classis: ***BIVALVIA***

Bivalvia veliger larvası

Litredeki birey sayısı: 16

Phylum: **MOLLUSCA**

Classis: ***GASTROPODA***

Gastropod larvası

Litredeki birey sayısı: 1

Phylum: **CNIDARIA**

Classis: ***HYDROZOA***

Ordo: SIPHONOPHORA

Litredeki birey sayısı: 11

Phylum: **ARTHROPODA**

Classis: ***MAXILLOPODA***

Ordo: HARPACTICOIDA

Harpactikoid kopepod

Litredeki birey sayısı: 3



Şekil III. 1. 2. 1: Ksar Chellala gemisi (Haydarpaşa Limanı).

III. 1. 3. Aleko Konstantinov Gemisi

Balast suyunun tanka alınma tarihi: 20.11.2004

Örnekleme tarihi: 03.12.2004

Gemideki balast miktarı: 2671 m^3

İncelenen örnek miktarı: 750 ml

Balast suyunun kaynağı: Le Havre Limanı.

Saptanan organizmalar ve litredeki birey sayıları:

EUKARYOTA

Classis: **COSCINODISCOPHYCEAE** Round & Crawford in Round *et al.* 1990

Subclassis: *RHIZOSOLENIOPHYCIDAE* Round & Crawford in Round *et al.* 1990

Ordo: RHIZOSOLENIALES Silva 1962

Familia: **Rhizosoleniaceae** De Toni 1890

Genus: *Rhizosolenia* Ehrenberg 1841 emend. Brightwell 1858

Rhizosolenia sp.

Litredeki birey sayısı: 1

PROTOZOA

Phylum: **CILIOPHORA**

Classis: ***CILIATEA***

Ordo: OLIGOTRICHIDA

Tintinnida

Litredeki birey sayısı: 2

ANIMALIA

Phylum: **CNIDARIA**

Classis: ***HYDROZOA***

Ordo: SIPHONOPHORA

Litredeki birey sayısı: 9



Şekil III.1. 3. 1: Aleko Konstantinov gemisi (Haydarpaşa Limanı).

III. 1. 4. Yong Wang Gemisi

Balast suyunun tanka alınma tarihi: 30.11.2004

Örnekleme tarihi: 04.12.2004

Gemideki balast miktarı: 2900 m^3

İncelenen örnek miktarı: 750 ml

Balast suyunun kaynağı: 35^0 55' 08" N, 20^0 04' 00" E (Akdeniz).

Saptanan organizmalar ve litredeki birey sayıları:

EUKARYOTA

Classis: **DINOPHYCEAE** Pascher 1914

Subclassis: *PERIDINIPHYCIDAE* Fensome et al. 1993

Ordo: GONYAULACALES Taylor 1980

Subordo: ***Goniodomineae*** Fensome et al. 1993

Familia: **Goniodomaceae** Lindemann 1928

Subfamilia: **Helgolandinioideae** Fensome et al. 1993

Genus: *Alexandrium* Halim 1960

Alexandrium minutum Halim

Litredeki birey sayısı: 2

Genus: *Pyrophacus* Stein, 1883

Pyrophacus horologium Stein

Litredeki birey sayısı: 4

Pyrophacus sp. 1

Litredeki birey sayısı: 7

Pyrophacus sp. 2

Litredeki birey sayısı: 3

Subordo: ***Ceratiineae*** Fensome et al. 1993b

Familia: **Ceratiaceae** Willey and Hickson 1909

Genus: *Ceratium* F. von P. Schrank 1793

Ceratium furca (Ehrenberg) Claparéde & Lachmann, 1859

Litredeki birey sayısı: 41

Ceratium fusus (Ehrenberg) Dujardin, 1841

Litredeki birey sayısı: 16

Ceratium horridum Gran

Litredeki birey sayısı: 7

Ceratium trichoceros (Ehrenberg) Kofoid

Litredeki birey sayısı: 4

Ceratium tripos (O. F. Müller) Nitzsch, 1817

Litredeki birey sayısı: 3

Ordo: PERIDINIALES Haeckel 1894

Subordo: ***Peridiniineae*** (Autonym)

Familia: **Peridiniaceae** Ehrenberg 1831

Subfamilia: **Protoperidinioideae** (Autonym)

Genus: *Protoperidinium* Bergh 1881

Protoperidinium conicum (Gran) Balech

Litredeki birey sayısı: 4

Protoperidinium divergens (Ehrenberg) Balech

Litredeki birey sayısı: 8

Protoperidinium pellucidum (Bergh) Balech

Litredeki birey sayısı: 3

Protoperidinium pyriforme (Paulsen) Balech

Litredeki birey sayısı: 5

Protoperidinium sp. 1

Litredeki birey sayısı: 3

Protoperidinium sp. 2

Litredeki birey sayısı: 4

Protoperidinium sp. 3

Litredeki birey sayısı: 5

Protoperidinium sp. 4

Litredeki birey sayısı: 3

Subfamilia: **Calciodinelloideae** Fensome *et al.* 1993

Genus: *Scrippsiella* Balech 1959 ex Loeblich III 1965

Scrippsiella trochoidea (Stein) Loeblich III

Litredeki birey sayısı: 3

Subclassis: *DINOPHYSIPHYCIDAE* Möhn 1984 ex Fensome *et al.* 1993

Ordo: DINOPHYSIALES Kofoid 1926

Familia: **Dinophysiaceae** Stein 1883

Genus: *Dinophysis* Ehrenberg 1839

Dinophysis acuminata Claperede & Lachmann

Litredeki birey sayısı: 4

Dinophysis caudata Saville-Kent

Litredeki birey sayısı: 3

Genus: *Phalacroma* Stein, 1883

Phalacroma rotundatum (Clap.&Lach.)Kofoid&Michener, 1911

Litredeki birey sayısı: 5

Subclassis: *PROROCENTROPHYCIDAE* Fensome et al. 1993

Ordo: PROROCENTRALES Lemmermann 1910

Familia: **Prorocentraceae** Stein 1883

Genus: *Prorocentrum* Ehrenberg 1834

Prorocentrum compressum (Bailey) Abé

Litredeki birey sayısı: 5

Prorocentrum micans Ehrenberg

Litredeki birey sayısı: 862

Prorocentrum scutellum Schiller

Litredeki birey sayısı: 13

Classis: **COSCINODISCOPHYCEAE** Round & Crawford in Round *et al.* 1990

Subclassis: *COSCINODISCOPHYCIDAE* Round & Crawford in Round *et al.* 1990

Ordo: COSCINODISCALES Round & Crawford in Round *et al.* 1990

Familia: **Hemidiscaceae** Hendey 1937

Genus: ***Azpeitia*** M. Peragallo in Tempere & Peragallo

Azpeitia nodulifera (A. Schmidt) G. Fryxell & P.A.Sims in Fryxell *et. al.*

Litredeki birey sayısı: 5

ANIMALIA

Phylum: **ARTHROPODA**

Classis: ***CRUSTACEA***

Nauplius

Litredeki birey sayısı: 4

Kopepodit

Litredeki birey sayısı: 1

Classis: ***MAXILLOPODA***

Ordo: HARPACTICOIDA

Familia: **Euterpinidae**

Genus: *Euterpina*

Euterpina acutifrons (Dana, 1847)

Litredeki birey sayısı: 1

Phylum: **CNIDARIA**

Classis: ***HYDROZOA***

Ordo: SIPHONOPHORA

Litredeki birey sayısı: 1

III. 1. 5. UND Karadeniz Gemisi

Balast suyunun tanka alınma tarihi: 03.12.2004

Örnekleme tarihi: 10.12.2004

Gemideki balast miktarı: 969,38 m^3

İncelenen örnek miktarı: 750 ml

Balast suyunun kaynağı: Trieste Limanı, Adriyatik.

Saptanan organizmalar ve toplam birey sayıları:

EUKARYOTA

Classis: **DICTYOCHOPHYCEAE** (Silva 1980)

Ordo: DICTYOCHALES Haeckel 1894

Familia: **Dictyochaceae** Lemmermann 1901

Genus: *Dictyocha* Ehrenberg 1837

Dictyocha fibula Ehrenberg

Litredeki birey sayısı: 4

Dictyocha sp.

Litredeki birey sayısı: 1

Genus: *Octactis* Schiller, 1925

Octactis octonaria (Ehrenberg) Hovasse

Litredeki birey sayısı: 5

Classis: **COSCINODISCOPHYCEAE** Round & Crawford in Round *et al.* 1990

Subclassis: *THALASSIOSIROPHYCIDAE*. Round & Crawford in Round *et al.* 1990

Ordo: THALASSIOSIRALES Glezer & Makarova 1986

Familia: **Skeletonemataceae** Lebour 1930, *sensu emend* Round in Round *et.al. 1990.*

Genus: *Skeletonema* Greville, 1865

Skeletonema costatum (Greville) Cleve

Litredeki birey sayısı: 157

Familia: **Thalassiosiraceae** Lebour 1930

Genus: *Thalassiosira* Cleve 1873

Thalassiosira rotula Meunier

Litredeki birey sayısı: 7

Subclassis: *COSCINODISCOPHYCIDAE* Round & Crawford in Round *et al.* 1990

Ordo: COSCINODISCALES Round & Crawford in Round *et al.* 1990

Familia: **Hemidiscaceae** Hendey 1937

Genus: *Azpeitia* M. Peragallo in Tempere & Peragallo

Azpeitia nodulifera (A. Schmidt) G. Fryxell & P.A.Sims in Fryxell *et. al.*

Litredeki birey sayısı: 3

Familia: **Coscinodiscaceae** Kützing 1844

Genus: *Coscinodiscus* Ehrenberg 1838 emend. Rattray 1890

Coscinodiscus centralis Ehrenberg

Litredeki birey sayısı: 1

Coscinodiscus eccentricus Ehrenberg

Litredeki birey sayısı: 5

Coscinodiscus sp.

Litredeki birey sayısı: 1

Subclassis: *BIDDULPHIOPHYCIDAEA* Round & Crawford in Round *et al.* 1990

Ordo: HEMIAULALES Round & Crawford in Round et al. 1990

Familia: **Hemiaulaceae** Heiberg 1863

Genus: *Eucampia* Ehrenberg 1839

Eucampia zoodiacus Ehrenberg

Litredeki birey sayısı: 5

Genus: *Hemiaulus* Ehrenberg, 1844

Hemiaulus hauckii Grunow in Van Heurck

Litredeki birey sayısı: 3

Subclassis: *RHIZOSOLENIOPHYCIDAE* Round & Crawford in Round *et al.* 1990

Ordo: RHIZOSOLENIALES Silva 1962.

Familia: **Rhizosoleniaceae** De Toni 1890.

Genus: *Rhizosolenia* Ehrenberg 1841 emend. Brightwell 1858

Rhizosolenia imbricata Brightwell

Litredeki birey sayısı: 2

Rhizosolenia alata form *indica* (H. Péragallo) Ostenfeld

Litredeki birey sayısı: 2

Rhizosolenia alata form *gracillima* (Cleve) Grunow

Litredeki birey sayısı: 2

Rhizosolenia hebetata (Bailey) Gran, emend.

Litredeki birey sayısı: 3

Subclassis: *CHAETOCEROTOPHYCIDAE* Round & Crawford in Round *et al.* 1990

Ordo: CHAETOCEROTALES Round & Crawford in Round *et al.* 1990

Familia: **Chaetocerotaceae** Ralfs in Pritchard 1861

Genus: *Bacteriastrum* Shadbolt 1854

Bacteriastrum sp.

Litredeki birey sayısı: 35

Genus: *Chaetoceros* Ehrenberg 1844

Chaetoceros curvisetus Cleve

Litredeki birey sayısı: 9

Chaetoceros danicus Cleve

Litredeki birey sayısı: 5

Chaetoceros diadema (Ehrenberg) Gran

Litredeki birey sayısı: 3

Classis: **FRAGILARIOPHYCEAE** Round in Round *et al.* 1990

Subclassis: *FRAGILARIOPHYCIDAE* Round in Round *et al.* 1990

Ordo: THALASSIONEMATALES Round in Round *et al.* 1990

Familia: **Thalassionemataceae** Round in Round *et al.* 1990

Genus: *Thalassionema* Grunow in Van Heurck 1881

Thalassionema nitzschioides (Grunow) Mereschkowsky

Litredeki birey sayısı: 16

Genus: *Thalassiothrix* Cleve & Grunow 1880

Thalassiothrix frauenfeldii Grunow

Litredeki birey sayısı: 29

Classis: **BACILLARIOPHYCEAE** Haeckel1878 *emend* Mann in Round *et al.* 1990

Subclassis: *BACILLARIOPHYCIDAE* Mann in Round *et al.* 1990

Ordo: CYMBELLALES Mann in Round *et al.* 1990

Subordo: ***Diploneidineae*** Mann in Round *et al.* 1990

Familia: **Diploneidaceae** Mann in Round *et al.* 1990

Genus: *Diploneis* Ehrenberg 1845

Diploneis sp.1

Litredeki birey sayısı:1

Diploneis sp.2

Litredeki birey sayısı:3

Ordo: NAVICULALES Bessey 1907 sensu emend.

Subordo: ***Neidiineae*** Mann in Round *et al.* 1990

Familia: **Naviculaceae** Kützing 1844.

Genus: *Navicula* Bory de St. Vincent 1822 emend. Cox 1979

Navicula sp.

Litredeki birey sayısı: 1

Ordo: BACILLARIALES Hendey 1937 sensu emend

Familia: **Bacillariaceae** Ehrenberg 1831.

Genus: *Pseudo-nitzschia* H. Peragallo in H. Peragallo & M. Peragallo 1900

Pseudo-nitzschia pungens (Grunow *ex* P.T.Cleve) Hasle

Litredeki birey sayısı: 5

Pseudo-nitzschia sp.

Litredeki birey sayısı: 3

Ordo: SURIRELLALES Mann in Round *et al.* 1990

Familia: **Entomoneidaceae** Reimer in Patrick & Reimer 1915

Genus: *Entomoneis* Ehrenberg 1845

Entomoneis sp.1

Litredeki birey sayısı: 2

Entomoneis sp.2

Litredeki birey sayısı: 3

PROTOZOA

Phylum: **CILIOPHORA**

Classis: ***CILIATEA***

Ordo: OLIGOTRICHIDA

Familia: **Codonellidae**

Genus: *Codonella* Haeckel, 1873

Codonella sp.

Litredeki birey sayısı: 1

Genus: *Codonellopsis*

Codonellopsis schabi (Brandt)Kofoid&Campbell,1929

Litredekibirey sayısı: 5

Genus: *Tintinnopsis* Stein, 1867

Tintinnopsis cylindirica Daday, 1887

Litredeki birey sayısı: 1

Tintinnopsis nucula (part) Laackmann, 1906

Litredeki birey sayısı: 1

Phylum: **CILIOPHORA**

Classis: ***CILIATEA***

Ordo: OLIGOTRICHIDA

Tintinnida

Litredeki birey sayısı: 3

ANIMALIA

Phylum: **MOLLUSCA**

Classis: ***BIVALVIA***

Bivalvia veliger larvası

Litredeki birey sayısı: 1

Phylum: **ARTHROPODA**

Classis: ***CRUSTACEA***

Nauplius

Litredeki birey sayısı: 7

Kopepodit

Litredeki birey sayısı: 3

Phylum: **CNIDARIA**

Classis: ***HYDROZOA***

Ordo: SIPHONOPHORA

Litredeki birey sayısı: 3



Şekil III. 1. 5. 1: UND Karadeniz gemisi (Haydarpaşa Limanı).

III. 1. 6. Enricher Gemisi

Balast suyunun tanka alınma tarihi: 23.10.2004

Örnekleme tarihi: 07.12.2004

Gemideki balast miktarı: 3106,58 m^3

İncelenen örnek miktarı: 750 ml

Balast suyunun kaynağı: Sudan Limanı.

Saptanan organizmalar ve litredeki birey sayıları: Toplam 750 ml örneğin tamamı incelenmiş fakat herhangi bir organizmaya rastlanmamıştır. Tanımlanamamış canlı veya cansızlığına kesin karar verilememiş bazı yapılar tespit edilmiştir (Ek 3). Ayrıca geminin limandaki yükleme işlemi sırasında balast basmakta olduğu görülmüştür.



Şekil III. 1. 6. 1: Enricher gemisi (Haydarpaşa Limanı).

III. 1. 7. Ernest Rickmer Gemisi

Balast suyunun tanka alınma tarihi: 21.02.2005

Örnekleme tarihi: 28.02.2005

Gemideki balast miktarı: 1260 m^3

Balast suyunun kaynağı: Odessa Limanı, Karadeniz.

Saptanan organizmalar ve litredeki birey sayıları:

EUKARYOTA

Classis: **DICTYOCHOPHYCEAE** (Silva 1980)

Ordo: DICTYOCHALES Haeckel 1894

Familia: **Dictyochaceae** Lemmermann 1901

Genus: *Dictyocha* Ehrenberg 1837

Dictyocha speculum Ehrenberg

Litredeki birey sayısı: 3

Classis: **COSCINODISCOPHYCEAE** Round & Crawford in Round *et al.* 1990

Subclassis: *COSCINODISCOPHYCIDAE* Round & Crawford in Round *et al.* 1990

Ordo: COSCINODISCALES Round & Crawford in Round *et al.* 1990

Familia: **Coscinodiscaceae** Kützing 1844

Genus: *Coscinodiscus* Ehrenberg 1838 emend. Rattray 1890

Coscinodiscus eccentricus Ehrenberg

Litredeki birey sayısı: 2

Subclassis: *CHAETOCEROTOPHYCIDAE* Round & Crawford in Round *et al.* 1990

Ordo: CHAETOCEROTALES Round & Crawford in Round *et al.* 1990

Familia: **Chaetocerotaceae** Ralfs in Pritchard 1861

Genus: *Chaetoceros* Ehrenberg 1844

Chaetoceros decipiens Cleve

Litredeki birey sayısı: 2

ANIMALIA

Phylum: **CNIDARIA**

Classis: ***HYDROZOA***

Ordo: SIPHONOPHORA

Litredeki birey sayısı: 5



Şekil III. 1. 7. 1: Ernest Rickmer gemisi (Haydarpaşa Limanı).

Bulgularda bildirilen türler alfabetik sıra ile saptandıkları gemiler ve litredeki birey sayıları toplu olarak fitoplankton için Tablo III. 1'de, sistematikleri tablo III. 2'de ve zoplankton için türlerin alfabetik sıra ile saptandıkları gemiler ve litredeki birey sayıları toplu olarak Tablo III. 3'de, sistematikleri tablo III. 4'de gösterilmiştir.

Tablo III. 1: Gemilerde saptanan fitoplankton türleri ve litredeki birey sayıları.

GEMİLER / TÜRLER	Coral HWY	Ksar Chellela	Aleko Constantinov	Yong Wang	UND Karadeniz	Enricher	Ernest Rickmer
	Litredeki Birey Sayısı						
Alexandrium minutum				2			
Azpeitia nodilifera				5	3		
Bacteriastrum sp.					35		
Ceratium furca				41			
Ceratium fusus				16			
Ceratium horridum				7			
Ceratium trichoceros				4			
Ceratium tripos				3			
Chaetoceros curvisetus					9		
Chaetoceros danicus					5		
Chaetoceros decipiens							2
Chaetoceros diadema					3		
Coscinodiscus centralis	20	5			1		
Coscinodiscus eccentricus					5		2
Coscinodiscus radiatus		9					
Coscinodiscus sp.					1		
Dictyocha fibula					4		
Dictyocha speculum							3
Dictyocha sp.					1		
Dinophysis acuminata				4			
Dinophysis caudata				3			
Diploneis sp. 1		4					
Diploneis sp. 2					1		
Diploneis sp. 3					3		
Ditylum brightwelli		5					
Entomoneis sp. 1					2		
Entomoneis sp. 2					3		
Eucampia zoodiacus					5		
Halosphera viridis		2					
Hemiaulus hauckii					3		
Navicula sp.					1		
Octactis octonaria					5		
Phalacroma rotundatum				5			
Prorocentrum compressum		7		5			
Prorocentrum micans				862			
Prorocentrum scutellum				13			
Protoperidinium conicum				4			
Protoperidinium depressum		8					
Protoperidinium divergens				8			
Protoperidinium pellucidum				3			
Protoperidinium pyriforme				5			
Protoperidinium sp. 1				5			
Protoperidinium sp. 2				4			
Protoperidinium sp. 3				3			
Protoperidinium sp. 4				3			
Pseudo-nitzschia pungens					5		
Pseudo-nitzschia sp.					3		
Pyrophacus horologium				4			
Pyrophacus sp. 1				7			
Pyrophacus sp. 2				3			
Rhizosolenia alata form *indica*					2		
Rhizosolenia alata form *gracillima*					2		
Rhizosolenia hebetata					3		
Rhizosolenia imbricata					2		
Rhizosolenia sp.			1				
Scrippsiella trochoidea				3			
Skeletonema costatum					157		
Thalassionema nitzschoides					16		
Thalassiosira rotula					7		
Thalassiothrix frauenfeldii					29		

Tablo III. 2: Balast tanklarında saptanan fitoplankton türleri

CLASSIS	SUBCLASSIS	ORDO	FAMILIA	SPECIES
BACILLARIOPHYCEAE	Bacillariophycidae	Cymbellales	Diploneidaceae	*Diploneis* sp. 1 *Diploneis* sp. 2 *Diploneis* sp. 3
		Surirellales	Entomoneidaceae	*Entomoneis* sp. 1 *Entomoneis* sp. 2
		Naviculales	Naviculaceae	*Navicula* sp.
		Bacillariales	Bacillariaceae	*Pseudo-nitzschia pungens* *Pseudo-nitzschia* sp.
COSCINODISCOPHYCEAE	Coscinodiscophycidae	Coscinodiscales	Hemidiscaceae	*Azpeitia nodulifera*
	Chaetocerotophycidae	Chaetocerotales	Chaetocerotaceae	*Bacteriastrum* sp. *Chaetoceros curvisetus* *Chaetoceros danicus* *Chaetoceros decipiens* *Chaetoceros diadema*
	Coscinodiscophycidae	Coscinodiscales	Coscinodiscaceae	*Coscinodiscus centralis* *Coscinodiscus eccentricus* *Coscinodiscus radiatus* *Coscinodiscus* sp.
	Lithodesmiophycidae	Lithodesmiales	Lithodesmiaceae	*Ditylum brightwelli*
	Biddulphiophycidaea	Hemiaulales	Hemiaulaceae	*Eucampia zoodiacus* *Hemiaulus hauckii*
	Rhizosoleniophycidae	Rhizosoleniales	Rhizosoleniaceae	*Rhizosolenia alata* form *indica* *Rhizosolenia alata* form *gracillima* *Rhizosolenia hebetate* *Rhizosolenia imbricata* *Rhizosolenia* sp.
	Thalassiosirophycidae	Thalassiosirales	Skeletonemataceae	*Skeletonema costatum*
			Thalassiosiraceae	*Thalassiosira rotula*
DICTYOCHOPHYCEAE		Dictyochales	Dictyochaceae	*Dictyocha fibula* *Dictyocha speculum* *Dictyocha* sp. *Octactis octonaria*
DINOPHYCEAE	Peridiniphycidae	Gonyaulacales	Goniodomaceae	*Alexandrium minutum* *Pyrophacus horologium* *Pyrophacus* sp. 1 *Pyrophacus* sp. 2
			Ceratiaceae	*Ceratium furca* *Ceratium fusus* *Ceratium harridum* *Ceratium trichoceros* *Ceratium tripos*
	Dinophysiphycidae	Dinophysiales	Dinophysiaceae	*Dinophysis acuminate* *Dinophysis caudate* *Phalacroma rotundatum*
	Prorocentrophycidae	Prorocentrales	Prorocentraceae	*Prorocentrum compressum* *Prorocentrum micans* *Prorocentrum scutellum*
	Peridiniphycidae	Peridiniales	Peridiniaceae	*Protoperidinium conicum* *Protoperidinium depressum* *Protoperidinium divergens* *Protoperidinium pellicidum* *Protoperidinium pyriforme* *Protoperidinium* sp. 1 *Protoperidinium* sp. 2 *Protoperidinium* sp. 3 *Protoperidinium* sp. 4 *Scrippsiella trochoidea*
FRAGILARIOPHYCEAE	Fragilariophycidae	Thalassionematales	Thalassionemataceae	*Thalassionema niztschoides* *Thalassiothrix frauenfeldii*
PRASINOPHYCEAE		Chlorodendrales	Halosphaeraceae	*Halosphera viridis*

Tablo III. 3: Gemilerde saptanan zooplankton türleri ve litredeki birey sayıları.

GEMİLER / TÜRLER	Coral HWY	Ksar Chellela	Aleko Constantinov	Yong Wang	UND Karadeniz	Enricher	Ernest Rickmer
	Litredeki Birey Sayısı						
ANIMALIA							
Bivalvia veliger larvası		16			1		
Gastropod larvası		1					
Harpactikoid kopepod		3					
Kopepodit				1	3		
Nauplius				4	7		
Euterpina acutifrons				1			
Siphonophora (sp.)	12	11	9	1	3		5
PROTOZOA							
Codonaria cistellula		1					
Codonellopsis schabi					5		
Codonella sp.					1		
Eutintinnus lusus-undae		3					
Helicostomella sp.		3					
Tintinnida	1		2		3		
Tintinnopsis cylindirica					1		
Tintinnopsis nucula					1		

Tablo III. 4: Balast tanklarında saptanan zooplankton türleri

	PHYLUM	**CLASSİS**	**SPECİES**
ANİMALİA	Mollusca	Bivalvia	Bivalvia veliger larvası
		Gastropoda	Gastropod larvası
	Arthropoda	Maxillopoda	Harpactikoid kopepod
			Euterpina acutifrons
		Crustasea	Kopepodit
			Nauplius
	Cnidaria	Hydrozoa	Siphonophora
PROTOZOA	Ciliophora	Ciliatea	*Codonella cistellula*
			Codonellopsis schabi
			Codonella sp.
			Eutintinnus lusus-undae
			Helicostomella sp.
			Tintinnida
			Tintinnopsis cylindirica
			Tintinnopsis nucula

IV. TARTIŞMA VE SONUÇ

Birçok ülke gemilerin balast suları ile kıyı bölgelerine zararlı sucul organizmaların aktarılması potansiyelinin farkına varmış bulunmaktadır. Çoğu doğal engeller zayıflamış ve sonuç olarak çok sayıda potansiyel istilacılar ve yabancı verici bölgeler insanların doğrudan doğruya dağıtma mekanizmalarıyla artmıştır. Bu mekanizmalar arasında gemi balast sularıyla sucul organizmaların taşınımı en önemli olanıdır. Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO), 1997 yılı kasım ayında tanker balast suları konusunda bir karar yayınlayarak, bütün gemilerin balast suları planı ve bu suların analizinin zorunluluğu ile liman devletine de balast sularının riskleri, kontrolü ve arıtılması hususunda sorumluluk vermiştir. Çok sayıda yerli olmayan türlerin dünyanın çeşitli bölgelerindeki girişleri, bu giriş yapan türlerin ve miktarlarının saptanması ve azaltılması için uygulama metotlarının geliştirilmesi ihtiyacını doğurmuştur.

İstanbul Limanlarında Balast Suyu Örneklemesi yapılırken zaman zaman örnekleme ile ilgili sorunlar yaşanmıştır. Bunun nedeni gemi üzerinde yapılacak her türlü işlemin gemi kaptanının insiyatifinde olması ve kaptanın isteksizliğidir.

Örnekleme yapılan limanlarda gelen gemilerden liman yetkililerince gemi görevlilerinden balast formu doldurmaları istenmemekte ve kayıt tutulmamaktadır. Çalışma için doldurtulan balast formları sonucu örnekleme yapılan gemilerde ne kadar balastın taşındığı tespit edilmiştir (Ek.1). Haydarpaşa limanına gelen gemiler daha çok yük alıp boşaltmak için geldiklerinden balast bulundurma olasılıkları ve miktarı daha fazladır. Limana gelen gemi tipleri konteyner, dökme yük, kuru yük, ro-ro, araba gemisi ve çok amaçlı kargo gemileri olup, dünyanın çeşitli bölgelerinden gelmektedirler. Karaköy limanına gelen gemiler büyük bir çoğunlukla yolcu ve yolcu beraberinde yük taşıyan gemileridir. Zeyport limanı ise aynı tip gemiler tarafından bavul ticareti için

kullanılmaktadır. Bu her iki limana da çoğunlukla Rusya ve Ukrayna gibi eski BDT ülkelerinden gemiler gelmekte ve gelen bu gemiler düzenli seferler yapmaktadır. Taşıdıkları balast miktarının az olması, sık sefer yapıyor olmaları ve gene Karadeniz limanlarından geliyor olmaları nedeniyle, Haydarpaşa Limanı'nın balast suyu örneklemesi için daha elverişli bir liman olduğu gözlenmiştir.

Tablo IV.1'de balast suyu örneklemesi yapılan gemiler, taşıdıkları balast suyu miktarı, orijini, örnekleme yeri ve tarihi özetlenmiştir.

Tablo IV.1: Balast Suyu örneği alınan gemilerin özellikleri ve örnekleme tarihleri.

Geminin Adı	**Tipi & Tonajı**	**Bayrağı & Son Limanı**	**Balast Kaynağı**	**Taşıdığı Balast Miktarı (m^3) & dolum tarihi**	**Örnekleme Yeri & Tarihi**
Coral HWY	Car Carrier & 49439 GT	Panama & Yunanistan	Toyota-Sa Japonya	5004 09.09.2004	Haydarpaşa 02.12.2004
Ksar Chellala	General Cargo & 131135 GT	Cezayir & Djibouti	Hint Okyanusu	2000 02.11.2004	Haydarpaşa 03.12.2004
Aleko Konstantinov	Konteyner & 12554 GT	Bulgaristan & Fransa	Le Havre Limanı	2671 20.11.2004	Haydarpaşa 03.12.2004
Yong Wang	Konteyner & 10835 GT	Çin & Turkiye (Gemlik)	35^0 55' 08" N, 20^0 04' 00" E. Akdeniz	2900 30.11.2004	Haydarpaşa 04.12.2004
UND Karadeniz	Ro-Ro & 22900 GT	Türkiye & İtalya (Trieste)	Trieste limanı Adriyatik	969,38 03.12.2004	Haydarpaşa 10.12.2004
Enricher	Multipurpose & 13391 GT	Panama & Port Sudan	Sudan Limanı	3106,58 23.10.2004	Haydarpaşa 07.12.2004
Ernest Rickmer	Konteyner & 14278	Marshall Island & Pireaus	Odessa Limanı	1260 21.02.2005	Haydarpaşa 28.02.2005

Haydarpaşa Limanı'na gelen 7 gemiden alınan balast suyu örneklerinin incelenmesi sonucunda 6 sınıfa ait 15 zooplankton türü (Tablo III. 4) ve 6 sınıfa ait 61 fitoplankton türü tespit edilmiştir (Tablo III. 2).

Örnekleme çalışmaları sonucunda gözlenen zooplankton türleri;

-Mollusca filumuna ait Ksar Chellela gemisinde 16 birey / L ve UND Karadeniz gemisinde 1 birey / L bivalvia, Ksar Chellela gemisinde 1 birey / L gastropoda classislerine ait olmak üzere toplam 18 birey/L,

-Arthropoda filumuna ait Yong Wang gemisinde 5 birey / L ve UND Karadeniz gemisinde 10 birey / L, crutacea, Yong Wang gemisinde 1 birey / L, Ksar Chellela gemisinde 3 birey / L maxillipoda classislerine ait olmak üzere toplam 19 birey / L,

-Cnidaria filumuna ait Coral HWY gemisinde 12 birey / L, Ksar Chellela gemisinde 11 birey / L, Aleko Constantinov gemisinde 9 birey/L, Ernest Rickmer gemisinde 5 birey / L, UND Karadeniz gemisinde 3 birey / L ve Yong Wang gemisinde 1 birey / L olmak üzere siphonaphora ordosuna ait olmak üzere toplam 41 birey / L,

-Ciliophora filumuna ait Coral HWY gemisinde 1 birey / L, Ksar Chellela gemisinde 7 birey / L, Aleko Constantinov gemisi 2 birey / L, Yong Wang gemisi 1 Birey / L, UND Karadeniz gemisi 11 birey / L ciliatea classisine ait olmak üzere toplam 22 birey / L olarak saptanmıştır.

Saptanan zooplankton türleri arasında Tablo III. 2'de de görüldüğü üzere Tintinnid (Protozoa: Ciliophora) ve Siphonaphora (Animalia: Cnidaria) gruplarına ait bireylerin Enricher gemisi hariç örnekleme yapılan tüm gemilerde mevcut olduğu ve Siphonaphora grubunun toplam birey sayısının (44 birey / L) diğer zooplankton türleri ile karşılaştırıldığında baskın olduğu gözlenmiştir. Tanklardaki yoğunlukları açısından incelendiğinde ise Coral HWY (12 birey / L) ve Ksar Chellela (11 birey / L) dikkati çeken gemilerdir. Bu bulgular ışığında gemi balast tankları ile bu grubun yoğun olarak taşındığı gözlenmiştir. Tintinnid türlerinin ise toplam 22 birey / L ile ikinci sırada yer aldığı gözlenmektedir.

Arthropoda filumuna ait bireyler arasında kopepodit ve nauplius evrelerinde olan türlerin toplam sayısı 15 birey / L ve Mollusca filumuna ait bivalvia veliger ve gastropoda larvalarının toplam birey sayısı 18 birey / L'dir. Bu evrelerdeki

zooplanktonun tür tayini kesin biçimde yapılamadığından ergin hale ulaştıklarında temsil edecekleri türlerin ülkemiz denizleri için egzotik tür olma ihtimali dikkate alınmalıdır.

Örnekleme çalışmaları sonucunda saptanan fitoplankton türleri;

-Bacillariophyceae classisine ait Ksar Chellela gemisinde 4 birey / L ve UND Karadeniz gemisinde 18 birey / L üzere toplam 22 birey / L,

-Coscinodiscophyceae classisine ait Coral HWY gemisinde 20 birey / L, Ksar Chellela gemisinde 19 birey / L, Aleko Constantinov gemisinde 1 birey / L, Yong Wang gemisinde 5 birey / L, ve UND Karadeniz gemisinde 243 birey / L, Ernest Rickmer gemisinde 4 birey / L olmak üzere toplam 292 birey / L,

-Dictyochophyceae classisine ait UND Karadeniz gemisinde, 10 birey / L, Ernest Rickmer gemisinde 3 birey / L olmak üzere toplam 13 birey / L,

-Dinophyceae classisine ait Ksar Chellela gemisinde 15 birey / L, Yong Wang gemisinde 1012 birey / L, ve Ernest Rickmer gemisinde 4 birey / L olmak üzere toplam 1031 birey / L,

-Fragilariophyceae classisine ait sadece UND Karadeniz gemisinde 45 birey / L,

-Prasinophyceae calassisine ait sadece Ksar Chellela gemisinde 2 birey / L, olarak saptanmıştır.

Bulunan fitoplankton türleri arasında *Alexandrium minutum, Procentrum micans, Scripsiella trochoidea, Dinphysis acuminata, D. caudata, Pseudo-nitzschia pungens* zararlı ve toksik özelliğe sahip riskli türlerdir. Özellikle *Alexandrium minutum* toksik olarak bilinmekte olup midye, istiridye ve balık ölümleri ile ilişkilendirilmektedir.

Gerek bireylerdeki bir takım deformasyonlar ve gerekse birey sayılarının fikir sahibi olmak için azlığı ve imkanların yetersizliği nedeniyle tayinleri konusunda kesin bir yargıya varılamayan türlerin fotoğrafları ise Ek 3'de verilmiştir.

Örnekleme çalışması yapılan gemiler içinde zooplankton açısından, Ksar Chellela ve UND Karadeniz, fitoplankton açısından ise Yong Wang ve yine UND Karadeniz gemilerinin diğer gemilere oranla daha yüksek tür çeşitliliğine sahip olduğu gözlenmiştir. Barındırdıkları planktonun çeşitliliği bakımından bu gibi gemilerin balast sularını denizlerimize boşaltmalarının yüksek risk taşıdığı söylenebilir.

Yapılan bu tez çalışması sonucunda gemi balast suları ile birçok organizmanın taşındığı belirlenmiştir. Çalışmada türlerin litredeki birey sayıları verilmiştir. Ancak bu sayılar gemilerin tanklarında taşıdıkları toplam balast miktarları göz önüne alınarak, birlikte değerlendirildiğinde ülkemiz sularının tehdit altında bulunduğu açıkça görülebilir. Ülkemiz limanlarına gelen gemilerle birlikte yeni türlerin taşındığı göz önünde bulundurularak konu ile ilgili önlemlerin alınması gerekmektedir. Bu önlemler kapsamında gelen gemilerin balast işlemleri takip edilmeli, limanda boşaltım yapacak olan geminin balast tanklarındaki suyun orijini bilinmeli ve gerekli görülen hallerde suyun analizi yapılmalıdır. Yasal bir takım işlemler için limana gelen gemilere çıkan Liman Müdürlüğü görevlileri tarafından gemi yetkili personeline "Balast Suyu Rapor Formu" doldurtulmasının faydalı olacağı düşünülmektedir. Doldurtulan bu formlar sayesinde balast suyunun kaynağı bilinerek az çok taşınabilecek organizmalar tahmin edilebilir ve en azından risk altında olunup olunmadığı anlaşılabilir, gerekiyorsa önlem alınılabilir ve yine belli bölgelerdeki limanlar için risk analizi yapılması da önerilebilir.

Gemilerde yapılacak balast suyu analizleri ile giriş yapan veya yapabilecek canlıların tespitinde görev alacak kurum ve kuruluşlar belilenerek görev paylaşımı yapılmalıdır. Balast suyu örneklerinin analizlerinin yapılması ve denizlerimizdeki biyoçeşitliliği içeren veri tabanlarının oluşturulması konularında üniversiteler ve bilim kuruluşlarına görevler düşmektedir. Bu konuyla ilgili çalışma grupları oluşturulmalı, fikir alışverişi ve bilgilendirme amaçlı konuyla ilgili kuruluşlarla toplantılar yapılmalıdır.

Ayrıca, 2004 yılında kabul edilen “Gemi Balast Sularındaki Zararlı Organizmaların Bertarafı” konulu uluslararası sözleşmeye ülkemizinde taraf olduğundan, sözleşmenin gereği için “Ulusal Balast Çalışma Grubu” kurulmalıdır. Ülkemizde gemi balast sularının kontrölü konusunda diğer ülkelerde olduğu gibi okyanus aşırı taşımacılık amaçlı gemi balast suyu izleme formu oluşturulması ve bunun limanlara gelen gemilere liman görevlileri veya acentalar vasıtasıyla ulaştırılarak Akdeniz için okyanus ötesi risk dağılım haritası hazırlanması yerinde olacaktır. Hazırlanacak bu haritanın olası kullanıcıları sağlık ve su ürünleri yetkilileridir. Özellikle su ürünleri yetkilileri ülke sularına taşınabilecek toksik algler için tedbir alarak PSP (Paralytic Shellfish Poisoning), NSP (Neurolitic Shellfish Poisoning), DSP (Diarrhetic Shellfish Poisoning), VSP (Venerupin Shellfish Poisoning), CFP (Ciguatera Shellfish Poisoning) ve ASP (Amnesic Shellfish Poisoning) olaylarına yol açılmaması ve zehirlenmelerin önlenmesi için başta midye, istridye olmak üzere diğer su ürünleri bakımındanda tedbir almalı ve alınan bu tedbirler halk ve balıkçılarla paylaşılmalıdır.

V. KAYNAKLAR

AQIS, 2001, *Australian ballast water management guidelines*, Australian Quarantine and Inspection Service.

ALEKSEEV, V., WYNGAARD, G. A., ve FERRARI, F. D., 2000, Special Issue: Advances in copepod taxonomy: A tribute to Ulrich Einsle, *Hydrobiologia*, Vol: 417, Nos. 1-3, Kluwer Academic Publishers, 0018-8158.

ARTÜZ, İ., 1991, Marmara Denizindeki ktenofor istilası, *Cumhuriyet Bilim Teknik Dergisi*, 571, 9-11.

BALKIS, N., 2000, *Büyükçekmece Koyu (Marmara Denizi) fitoplankon türlerinin kalitatif, kantitatif yönden araştırılması ve dağılımlarını etkileyen ortam faktörleri,* Doktora tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

BALKIS, N., 2004, Tintinnids (Protozoa: Ciliophora) of the Büyükçekmece Bay in the Sea of Marmara, *Sciente Marina*, 68 (1): 33-44.

BAX, N., CARLTON, J. T., MATTEWS-AMOS, A., HAEDRICH, R. I., HOWARTH, PURCELL, F. G., RIESER, J. E. ve GRAY, A., 2001, The control of biological invasions in the world's oceans, *Conservation Biology*, 15 (5), 1234-1246.

BAX, N., WILLIAMSON, A., MAX, A., GONZALEZ, E. ve GEEVES, W., 2003, Marine invasive alien species: a threat to global biodiversity, *Marine Policy*, 27, 313-323.

CARLTON, J. T., 1999, Quo vadimus exotica oceanica? Marine bioinvasion ecology in the twenty-first century, *Marine Bioinvasions*, Proceedings of a Conference, January 24-27, 1999, 6-23.

CHAMP, A., 2002, Marine testing board for certification of balast water treatment Technologies, *Marine Pollution Bulletin*, 44, 1327-1335.

CUPP, E. E., 1943, *Marine plankton diatoms of the west coast of North America*, University of California Press- Berkeley, California.

DAVID, M. ve PERKOVIC, M., 2004, Ballast water sampling as a critical component of biological invasions risk management, *Marine Pollution Bulletin*, 49, 313-318.

ER, Z. ve TUĞRUL, A. B., 2002, Zararlı sucul organizma ve patojenlerin ballast yolu ile taşınmasının en aza indirgenme plan ve kontrolü. *Türkiye Kıyıları 2002 Konferansı Bildiriler Kitabı,* 793-802.

GOLOBALLAST PROGRAM, 2002, Golobal Ballast Water Management Programme, http://globallast.imo.org [Ziyaret Tarihi: 1 Mayıs 2002]

GOLLASCH, S., 1997, *Removal of barriers to the effective implementation of ballast water control and management measures in developing countries*, Report prepared by GEF / IMO / UNDP.

GOLLASCH, S., 1999, Introduction to the ballast water problem and its dimension, *Report on the scientific workshop on ballast water management and control*. 14-17 October 1999, Londra: 15-18.

GOLLASCH, S., 2004, German ballast water sampling manual. *1st international workshop on guidelines and standarts for ballast water sampling*, 7–11 Nisan 2003, Rio de Jenerio, Brezilya, Workshop report. GloBallast Monograph Series No. 9. Imo Londra, ISSN 1680-3078.

GOLLASCH, S., ROSENTHAL, H., BOTNEN, H., CRNCEVIC, M., GILBERT, M., HAMER, J., HULSMANN, N., MAURO, C., McCANN, L., MINCHIN, D., ÖZTÜRK, B., ROBERTSON, M., SUTTEN, C. ve VILLAC, M. C., 2003, Species richness and invasion vectors: sampling techniques and biases. *Biological Invasions* 5, 365-377.

HALLEGRAEFF, G. M., 1998, Transport of toxic dinoflagellates via ship's ballast water: bioeconomic risk assessment and efficacy of possible ballast water management strategies. *Marine Ecology Progress Series* 168, 297-309.

HALLEGRAEFF, G. M., ve BOLCH, C. J., 1991, Transport of toxic dinoflagellates cysts via ships' ballast water. *Marine Pollution Bulletin*, 22 (1), 27-30.

HAMER, J. P., McCOLLIN, T. A. ve LUCAS, A. N., 1998, Viability of decapod larvae in ships' ballast water, *Marine Pollution Bulletin*, 36 (8), 646-647.

HENDEY, N. I., 1964, Fisheries Investigations Series IV, *An introductory account of the smaller algae of British coastal waters,* Her Majesty's Stationery Office, Londra. 24-265-5.

HUSTEDT, F., 1985, *The pennate diatoms*, Koeltz Scientific Books, Koenigstein-Almanya, ISBN 3-87429-46-0.

IMO, 1998a, Alien invaders – putting a stop to the ballast water hitch-hikers, *Focus on IMO*, October 1998, International Maritime Organization, 4 Albert Embankment, Londra SE1 7SR, İngiltere.

IMO, 1998b, Guidelines for the control and management of ships' ballast water to minimize the transfer of harmful aquatic organisms and pathogens, *Resolution A.868(20)*, 92–801–1454–9.

KIDEYŞ, A. E. ve NIERMANN, U.,1994, Occurrence of *Mnemiopsis* along the Turkish coast, *ICES Journal of Marine Sciences*, 51, 423-427.

KIDEYŞ, A. E. ve ROMANOVA, Z., 2001, Distribution of gelatinous macrozooplankton in the southern Black Sea during 1996-1999, *Marine Biology*, 139, 535-547.

KORAY, T., 2001, Türkiye denizleri fitoplankton türleri kontrol listesi, *E.U. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences,* 18 (1-2), 1-23.

KORAY, T., 2002, *Denizel Fitoplankton* (Ders Kitabı), Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları No:32, Ege Üniversitesi Basımevi-Bornova, İzmir.

LEWIS, N. P., HEWITT, C. L., RIDDLE, M. ve McMINN A., 2003, Marine introduction in the Southern Ocean: an unrecognised hazard to biodiversity, *Marine Pollution Bulletein*, 46, 213-223.

MARPOL, 73/78, Denizlerin gemilerden kirlenmesini önleme uluslararası konvansiyonu - International convention for the preventation of pollution from ships, IMO, 1973 / 1978.

McCARTHY, S. A., ve KHAMBATY, F. M., 1994, International dissemination of epidemic Vibrio cholerae by cargo ship ballast and other nonpotable waters, *Applied Enviromental Microbiology*, 60, 2597-2601.

NEWELL, G. E. ve NEWELL, R. C., 1977, *Marine Plankton a practical guide*, Hutchinson & Co (Publishers) Ltd. ISBN 0 09 131871 8.

NIIMI, A. J., 2000, Influence of vessel transit patterns on developing a ballast water treatment strategy for exotic species, *Marine Pollution Bulletin*, 40 (3), 253-256.

NIIMI, A. J., 2004, Role of container vessels in the introduction of exotic species, *Marine Pollution Bulletin* 49, 778-782.

OLENIN, S., 1999, Invasive aquatic species in the European brackish waters: paralells between Baltic and Black Seas, *Report on the scientific workshop on balast water management and control.* Karadeniz, 14-17 October 1999, Londra: 15-18.

ÖZEL, İ., 1996, *Planktonoloji II*. Denizel Zooplankton, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları No: 49- Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova-İzmir.

ÖZTÜRK, B., 1992, *Akdeniz Foku,* Anahtar Yayınları.

ÖZTÜRK, B., 2001a, Tanker ve balast suları dünya denizlerini tehdit ediyor, *SBT 2001 Bildiriler Kitabı*, 101. 9-11 Kasım, Derbent, İzmit.

ÖZTÜRK, B., 2002a, The Ponto-Caspian region:predicting the identity to potential invaders. Alien Marine Organisms intruduced by ships in the Mediterranean and Black Seas, İstanbul, 6-9 Kasım 2002. *CIESM Workshop Monographs No:20*, Monaco: 136, 52-56.

ÖZTÜRK, B., 2002b, The Marmara Sea , A link between the Mediterranean and Black Sea, *Invasive Aquatic Species of Europe, Distribution, Impacts and Management*, Kluwer Academic Publishers, Hollanda, 1-4020-0837-6, 337-340.

ÖZTÜRK, B., ÖZTÜRK, A. A. ve ALGAN, N., 2001b, Ship orginated pollution in the Turkish Straits system, *Proceedings of the International Symposium on the problems of regional Seas,* Türk Deniz Araştırmaları Vakfı, İstanbul, 86-94.

PERELADOV, M. V., 1988, Some observations for biota of Sudak Bay of the Black Sea, *III All-Russian Conference of Marine Biology*, Naukova Dumka, Kiev: 1: 237-238.

POLAT, S., TOKLU, B. ve PİNER, M. P., 2001, Babadıllimanı Koyu (Silifke-İçel) Tintinnid (Ciliata) türleri, XI. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu Bildirileri, 4-6 Eylül 2001 Hatay, 504-512.

RAAYMAKERS, S. ve GOULD, L., 2002, Global Ballast Water Management Programme, Londra, http://globallast.imo.org [Ziyaret Tarihi: 2 Mart 2005].

SHIGANOVA, T. A., 1997, *Mnemiopsis leidyi* abundance in the Black Sea and its impact on the pelagic community, Sensitivity of North Sea, Baltic Sea and Black Sea to Antropogenic and Climatic Changes, Kluwer Academic Publishers, Hollanda: 117-129.

SHIGANOVA, T. A., 1998, Invasion of the Black Sea by the ctenophore *Mnemiopsis leidyi* and recent changes in pelagic community structure, *Fisheries Oceanography,* 7, 305-310.

SHIGANOVA, T. A., 2004, *Some results of studying the intruder Mnemiopsis leidyi (A.Agassiz) in the Black Sea, Ctenophore Mnemiopsis leidyi (A. Agassiz) in the Azov and Black Sea: its biology and consequences of its intrusion*, TUDAV yayınları, İstanbul, 975-8825-00-3, 28-68.

SOURNIA, A., 1986, *Introduction, cyanophycees, dictyochophycees, dinophycees et raphidophycees*, Vol.1, Editions du Centre National de la Recherche Scientifique, Paris- Fransa.

SPECIES, 2005, New 2005 Annual Checklist, http://annual.sp2000.org/2005/search.php [Ziyaret Tarihi: 2 Mart 2005]

TODD, C. D., ve LAVERACK, M. S., 1999, *Coastal marine zooplankton a practical manual for students*, 103 p. Cambridge University Press.

TOMAS, C. R., 1993, *Identifying marine phytoplankton*, Academic Pres Inc., Harcourt Brace & Compony- New York, 0-12- 693018-X.

TOMAS, C. R., 1996, *Identifying marine diatoms and dinoflagellates*, Academic Press Inc., Harcourt Brace & Compony-New York, 0-12-693015-5.

TORUN, B., 2005. Kişisel görüşme. T. C. Sağlık Bakanlığı, Hudut ve Sahiller Genel Müdürlüğü, Çevre ve Turizm Sağlığı Şube Müdürü.

TREGOUBOFF, G. ve ROSE M., 1957, *Manuel de planctonologie Mediterraneenne*, Centre National de la Recherche scientifique, No: 233-Paris.

WASSON, K., ZABIN, C. J., BEDINGER, L., DIAZ, M. C. ve PEARSE, J. S., 2001, Biological invasions of estuatries without international shipping: the importance of intraregional transport, *Biological Conservation*, 102, 143-153.

WONHAM, M. J., CARLTON, J. T., RUIZ, G. M. ve SMITH, L. D., 2000, Fish and ships: relating dispersal frequency to success in biological invasions, *Marine Biology*, 136 (6), 1111-1121.

ZAITSEV, Y., 1998, Marine hydrobiological investigations of National Academy of Science of Ukraine during 90's in XX century: Shelf and coastal water bodies of the Black Sea, *Gydrobiol. Zhurn*., t.34, no.6, 3-21.

ZAITSEV, Y. ve MAMAEV, V., 1999, *Biological Diversity in the Black Sea A Study of Change and Decline*, 208. United Nations Publications sales No: 95. III. B. 6, 92-1-126042-6.

ZAITSEV, Y. ve ÖZTÜRK, B., 2001*, Exotic Species in the Aegean, Marmara, Black, Azov and Caspian Seas*, TUDAV yayınları No: 8, 975-97132-2-5.

ZAITSEV, Y., VOROBYOVA L. V. ve ALEXANDROV B. G., 1988, *A northern source of replenishment of the Black Sea fauna*, Doklady AN Ukr. SSR, 11,61-63.

VI. EKLER

Ek VI. 1: Gemilere ait balast suyu rapor formları.

Ek VI. 2: Saptanan türlerin fotoğrafları.

Ek VI. 3: Tayini yapılamamış türlerin fotoğrafları.

VI. Ek 1. Gemilere ait balast suyu rapor formları

VI. 1. 1: M. V. Coral HWY Gemisi.

VI. 1. 2: Ksar Chellela Gemisi.

VI. 1. 3: Aleko Constantinov Gemisi.

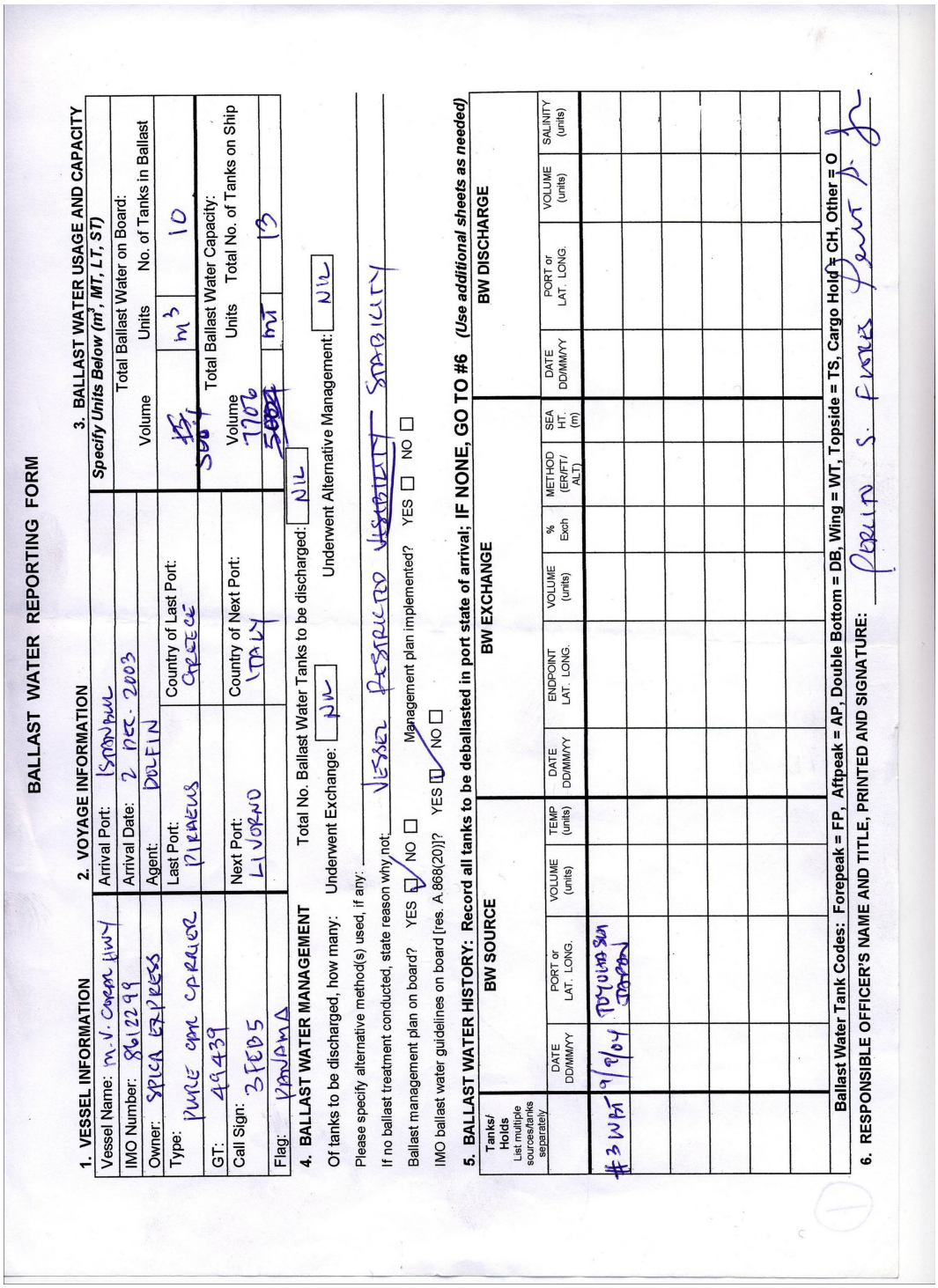
VI. 1. 4: Yong Wang Gemisi.

VI. 1. 5: UND Karadeniz Gemisi.

VI. 1. 6: Enricher Gemisi.

VI. 1. 7: Ernest Rickmer Gemisi.

VI. 1. 1: Coral HWY.



BALLAST WATER REPORTING FORM

1. VESSEL INFORMATION

Vessel Name:	m.v. Coral HWY
IMO Number:	8612299
Owner:	SPICA EXPRESS
Type:	Pure car carrier
GT:	49439
Call Sign:	3FEB5
Flag:	Panama

2. VOYAGE INFORMATION

Arrival Port:	Ismailia
Arrival Date:	2 nov. 2003
Agent:	DELFIN
Last Port:	Piraeus
Country of Last Port:	Greece
Next Port:	Livorno
Country of Next Port:	Italy

3. BALLAST WATER USAGE AND CAPACITY

Specify Units Below (m^3, MT, LT, ST)

Total Ballast Water on Board:

Volume	Units	No. of Tanks in Ballast
15[illegible]	m^3	10

Total Ballast Water Capacity:

Volume	Units	Total No. of Tanks on Ship
7206	MT	13

4. BALLAST WATER MANAGEMENT

Total No. Ballast Water Tanks to be discharged: NIL

Of tanks to be discharged, how many: Underwent Exchange: NIL Underwent Alternative Management: NIL

Please specify alternative method(s) used, if any: _____

If no ballast treatment conducted, state reason why not: Vessel Departed Ismailia Simultaneously

Ballast management plan on board? YES ☑ NO ☐ Management plan implemented? YES ☐ NO ☐

IMO ballast water guidelines on board [res. A.868(20)]? YES ☑ NO ☐

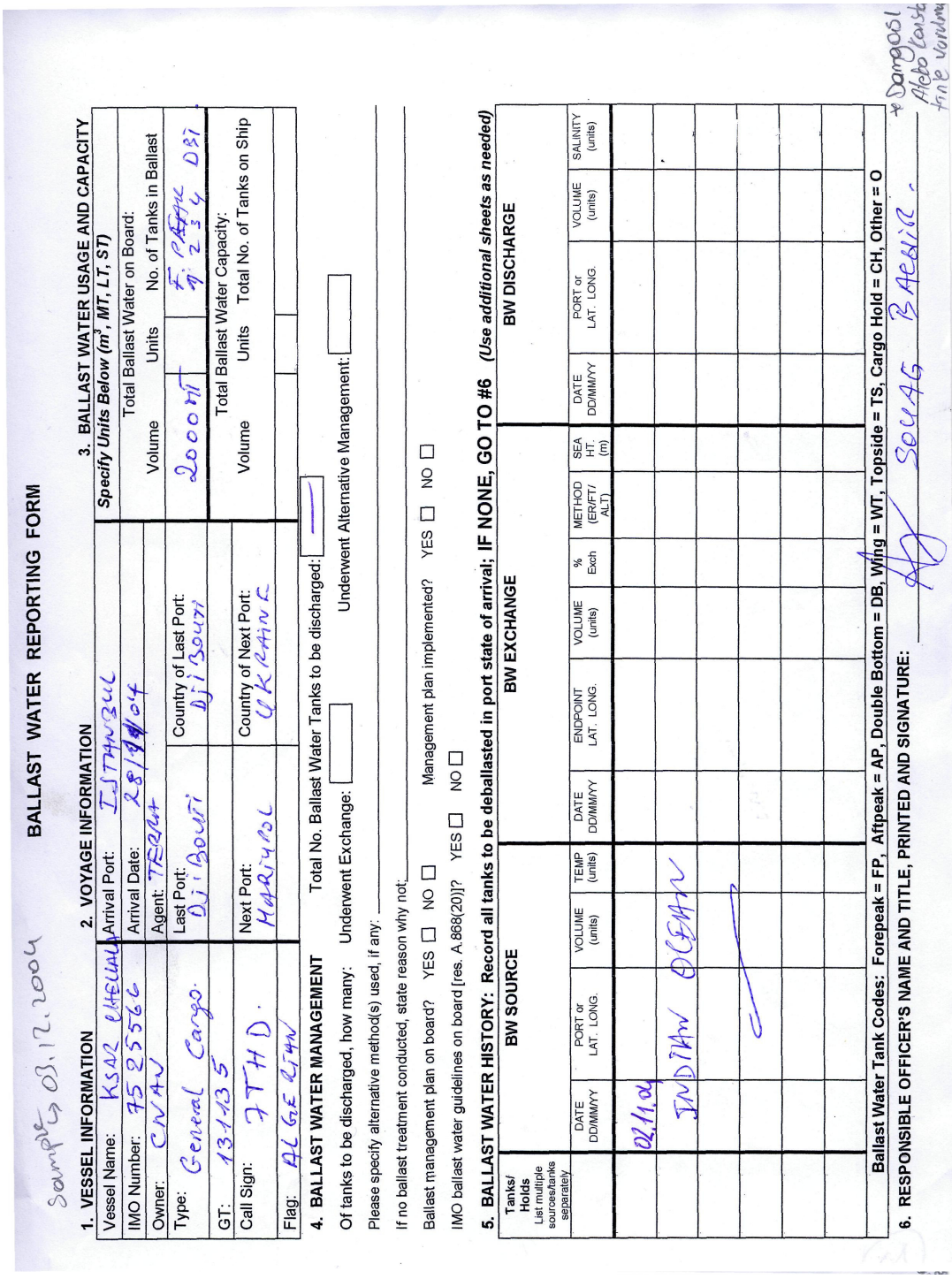
5. BALLAST WATER HISTORY: Record all tanks to be deballasted in port state of arrival; IF NONE, GO TO #6 *(Use additional sheets as needed)*

Tanks/ Holds List multiple sources/tanks separately	BW SOURCE				BW EXCHANGE							BW DISCHARGE			
	DATE DD/MM/YY	PORT or LAT. LONG.	VOLUME (units)	TEMP (units)	DATE DD/MM/YY	ENDPOINT LAT. LONG.	VOLUME (units)	% Exch	METHOD (ER/FT/ ALT)	SEA HT. (m)	DATE DD/MM/YY	PORT or LAT. LONG.	VOLUME (units)	SALINITY (units)
#3 WBT	9/9/04	Tokuyama Japan												

Ballast Water Tank Codes: Forepeak = FP, Aftpeak = AP, Double Bottom = DB, Wing = WT, Topside = TS, Cargo Hold = CH, Other = O

6. RESPONSIBLE OFFICER'S NAME AND TITLE, PRINTED AND SIGNATURE: Pedro S. Flores 1st Jr

VI.1. 2: Ksar Chellala Gemisi.



Samples 03.12.2004

BALLAST WATER REPORTING FORM

1. VESSEL INFORMATION

Vessel Name:	KSAR CHELLALA
IMO Number:	7522556
Owner:	CNAN
Type:	General Cargo
GT:	13135
Call Sign:	7THD
Flag:	ALGERIAN

2. VOYAGE INFORMATION

Arrival Port:	ISTANBUL
Arrival Date:	28/11/04
Agent:	TESAS
Last Port:	Djibouti
Country of Last Port:	Djibouti
Next Port:	HARIYAL
Country of Next Port:	UKRAINE

3. BALLAST WATER USAGE AND CAPACITY

Specify Units Below (m^3, MT, LT, ST)

Total Ballast Water on Board:

Volume	Units	No. of Tanks in Ballast
20000MT		F. PEAK 1 2 3 4 DBL

Total Ballast Water Capacity:

Volume	Units	Total No. of Tanks on Ship

4. BALLAST WATER MANAGEMENT Total No. Ballast Water Tanks to be discharged: —

Of tanks to be discharged, how many: Underwent Exchange: ____ Underwent Alternative Management: ____

Please specify alternative method(s) used, if any: _____

If no ballast treatment conducted, state reason why not: _____

Ballast management plan on board? YES ☐ NO ☐ Management plan implemented? YES ☐ NO ☐

IMO ballast water guidelines on board [res. A.868(20)]? YES ☐ NO ☐

5. BALLAST WATER HISTORY: Record all tanks to be deballasted in port state of arrival; IF NONE, GO TO #6 *(Use additional sheets as needed)*

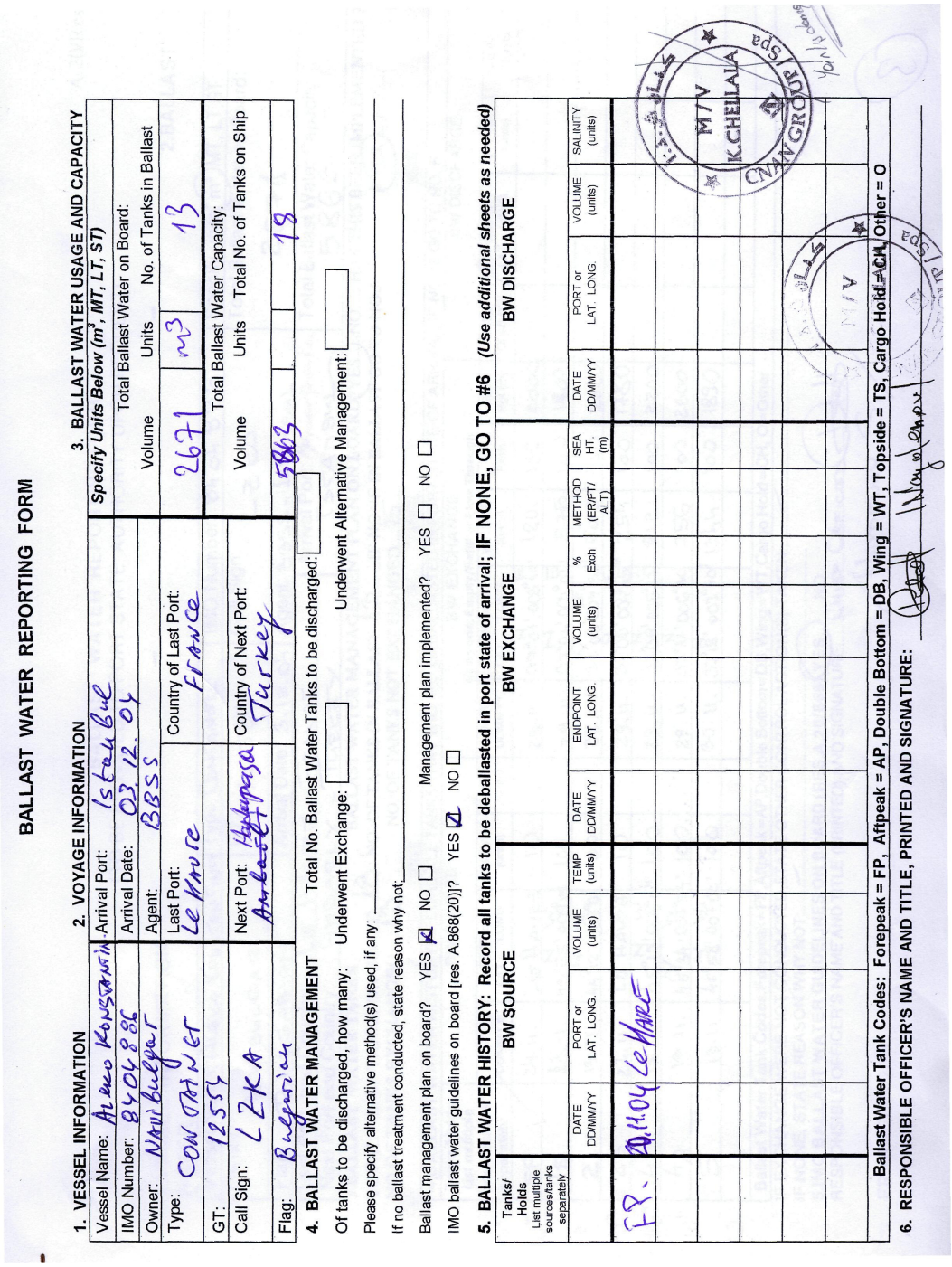
Tanks/ Holds List multiple sources/tanks separately	BW SOURCE				BW EXCHANGE						BW DISCHARGE			
	DATE DD/MM/YY	PORT or LAT. LONG.	VOLUME (units)	TEMP (units)	DATE DD/MM/YY	ENDPOINT LAT. LONG.	VOLUME (units)	% Exch	METHOD (ER/FT/ ALT)	SEA HT. (m)	DATE DD/MM/YY	PORT or LAT. LONG.	VOLUME (units)	SALINITY (units)
	02.11.04	INDIAN OCEAN												

Ballast Water Tank Codes: Forepeak = FP, Aftpeak = AP, Double Bottom = DB, Wing = WT, Topside = TS, Cargo Hold = CH, Other = O

6. RESPONSIBLE OFFICER'S NAME AND TITLE, PRINTED AND SIGNATURE: _____ SOUAG BAEDJI

* Samples Algerian coast line various

VI.1. 3: Aleko Konstantinov Gemisi.



BALLAST WATER REPORTING FORM

1. VESSEL INFORMATION

Vessel Name:	Aleko Konstantin
IMO Number:	8405885
Owner:	Navi Bulgar
Type:	CONTAINER
GT:	12559
Call Sign:	LZKA
Flag:	Bulgarian

2. VOYAGE INFORMATION

Arrival Port:	Istanbul
Arrival Date:	03.12.04
Agent:	BBSS
Last Port:	Le Havre
Country of Last Port:	France
Next Port:	Aydınçık
Country of Next Port:	Turkey

3. BALLAST WATER USAGE AND CAPACITY

Specify Units Below (m³, MT, LT, ST)

Total Ballast Water on Board:

Volume	Units	No. of Tanks in Ballast
2671	m³	13

Total Ballast Water Capacity:

Volume	Units	Total No. of Tanks on Ship
5863		19

4. BALLAST WATER MANAGEMENT Total No. Ballast Water Tanks to be discharged: [ ]

Of tanks to be discharged, how many: Underwent Exchange: [ ] Underwent Alternative Management: [ ]

Please specify alternative method(s) used, if any: _____

If no ballast treatment conducted, state reason why not: _____

Ballast management plan on board? YES ☑ NO ☐ Management plan implemented? YES ☐ NO ☐

IMO ballast water guidelines on board [res. A.868(20)]? YES ☑ NO ☐

5. BALLAST WATER HISTORY: Record all tanks to be deballasted in port state of arrival; IF NONE, GO TO #6 *(Use additional sheets as needed)*

Tanks/ Holds List multiple sources/tanks separately	BW SOURCE				BW EXCHANGE						BW DISCHARGE			
	DATE DD/MM/YY	PORT or LAT. LONG.	VOLUME (units)	TEMP (units)	DATE DD/MM/YY	ENDPOINT LAT. LONG.	VOLUME (units)	% Exch	METHOD (ER/FT/ ALT)	SEA HT. (m)	DATE DD/MM/YY	PORT or LAT. LONG.	VOLUME (units)	SALINITY (units)
FR.	29.11.04	Le Havre												

Ballast Water Tank Codes: Forepeak = FP, Aftpeak = AP, Double Bottom = DB, Wing = WT, Topside = TS, Cargo Hold = CH, Other = O

6. RESPONSIBLE OFFICER'S NAME AND TITLE, PRINTED AND SIGNATURE:

BALLAST WATER REPORTING FORM

1. VESSEL INFORMATION	2. VOYAGE INFORMATION		3. BALLAST WATER USAGE AND CAPACITY
Vessel Name: YONG WANG	Arrival Port: HAYDARPASA		*Specify Units Below (m³, MT, LT, ST)*
IMO Number: 8010439	Arrival Date: 4TH DEC 2004		Total Ballast Water on Board: Volume / Units / No. of Tanks in Ballast
Owner: MILLION LOYAL SHIPPING LTD	Agent: ARKAS		
Type: CONTAINER	Last Port: GEMLIK	Country of Last Port: TURKEY	~~3765~~ 2900 / MT / 9
GT: 10835			Total Ballast Water Capacity: Volume / Units / Total No. of Tanks on Ship
Call Sign: VRAK3	Next Port: MARDAS	Country of Next Port: TURKEY	
Flag: HONG KONG CHINA			3365 / MT / 9

4. BALLAST WATER MANAGEMENT Total No. Ballast Water Tanks to be discharged: ☐

Of tanks to be discharged, how many: Underwent Exchange: ☐ Underwent Alternative Management: ☐

Please specify alternative method(s) used, if any: _____

If no ballast treatment conducted, state reason why not: _____

Ballast management plan on board? YES ☑ NO ☐ Management plan implemented? YES ☑ NO ☐

IMO ballast water guidelines on board [res. A.868(20)]? YES ☑ NO ☐

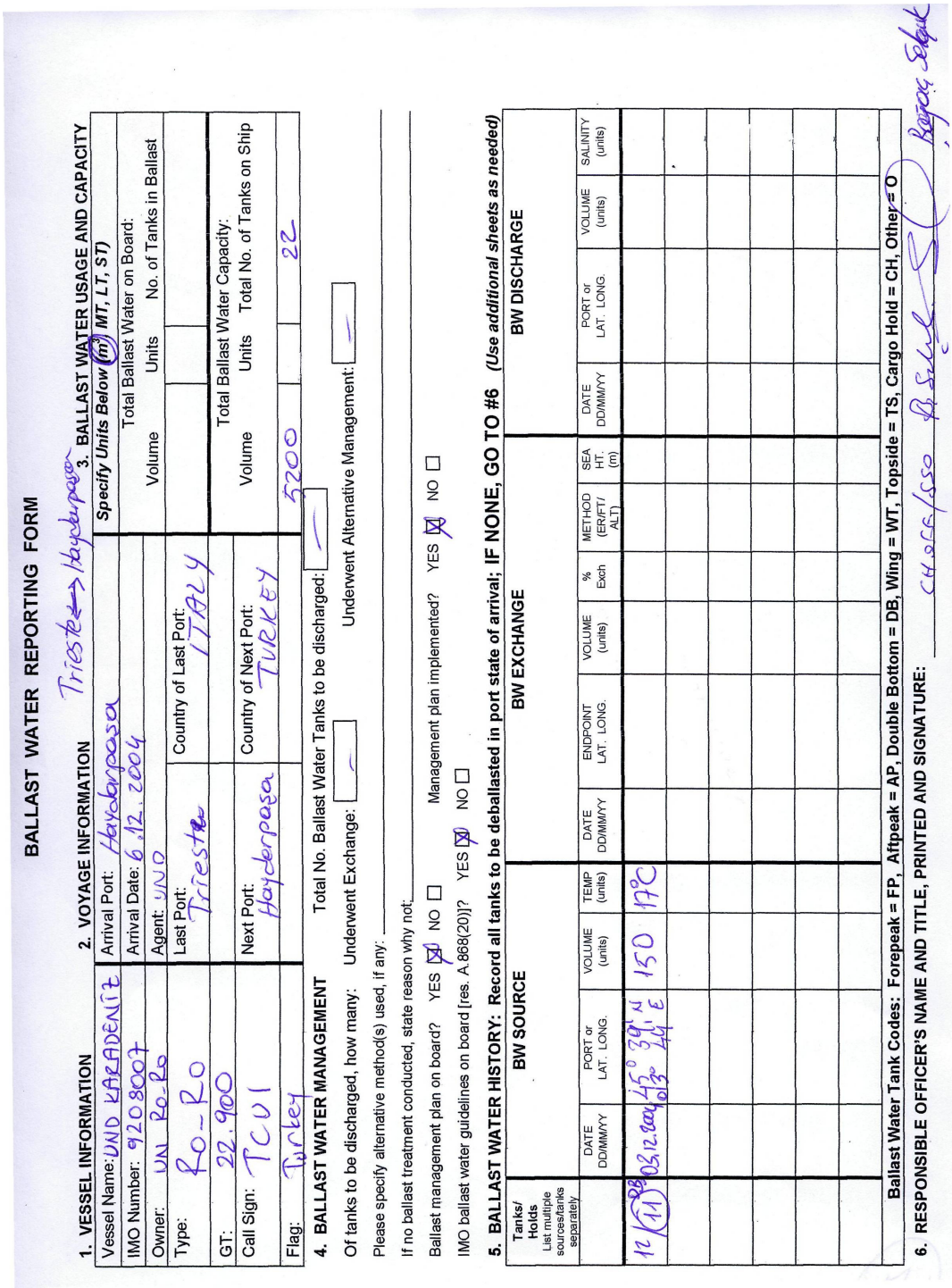
5. BALLAST WATER HISTORY: Record all tanks to be deballasted in port state of arrival; IF NONE, GO TO #6 *(Use additional sheets as needed)*

Tanks/ Holds List multiple sources/tanks separately	BW SOURCE				BW EXCHANGE (NIL)						BW DISCHARGE (NIL)			
	DATE DD/MM/YY	PORT or LAT. LONG.	VOLUME (units)	TEMP (units)	DATE DD/MM/YY	ENDPOINT LAT. LONG.	VOLUME (units)	% Exch	METHOD (ER/FT/ ALT)	SEA HT. (m)	DATE DD/MM/YY	PORT or LAT. LONG.	VOLUME (units)	SALINITY (units)
DB No.4 S	08-00L 30TH DEC. 04	035°55.8N 020°04.6E	370 MT	15°C										

Ballast Water Tank Codes: Forepeak = FP, Aftpeak = AP, Double Bottom = DB, Wing = WT, Topside = TS, Cargo Hold = CH, Other = O

6. RESPONSIBLE OFFICER'S NAME AND TITLE, PRINTED AND SIGNATURE: 4/12/04 ZHAO XING ZHU

VI.1. 5: UND Karadeniz Gemisi.



BALLAST WATER REPORTING FORM

1. VESSEL INFORMATION — **2. VOYAGE INFORMATION** Trieste → Haydarpaşa — **3. BALLAST WATER USAGE AND CAPACITY**

Vessel Name: UND KARADENIZ	Arrival Port: Haydarpaşa			Specify Units Below (m³) MT, LT, ST)	
IMO Number: 9208007	Arrival Date: 6.12.2004			Total Ballast Water on Board:	
Owner: UN Ro-Ro	Agent: UNO			Volume Units	No. of Tanks in Ballast
Type: Ro-Ro	Last Port: Trieste	Country of Last Port:	ITALY		
GT: 22.900				Total Ballast Water Capacity:	
Call Sign: TCU1	Next Port: Haydarpaşa	Country of Next Port:	TURKEY	Volume Units	Total No. of Tanks on Ship
Flag: Turkey				5200	22

4. BALLAST WATER MANAGEMENT Total No. Ballast Water Tanks to be discharged: 1

Of tanks to be discharged, how many: Underwent Exchange: — Underwent Alternative Management: —

Please specify alternative method(s) used, if any: —

If no ballast treatment conducted, state reason why not: —

Ballast management plan on board? YES ☒ NO ☐ Management plan implemented? YES ☒ NO ☐

IMO ballast water guidelines on board [res. A.868(20)]? YES ☒ NO ☐

5. BALLAST WATER HISTORY: Record all tanks to be deballasted in port state of arrival; IF NONE, GO TO #6 *(Use additional sheets as needed)*

Tanks/ Holds List multiple sources/tanks separately	BW SOURCE				BW EXCHANGE							BW DISCHARGE				
	DATE DD/MM/YY	PORT or LAT. LONG.	VOLUME (units)	TEMP (units)	DATE DD/MM/YY	ENDPOINT LAT. LONG.	VOLUME (units)	% Exch	METHOD (ER/FT/ ALT)	SEA HT. (m)	DATE DD/MM/YY	PORT or LAT. LONG.	VOLUME (units)	SALINITY (units)
11 (11)	03.12.2004	45° 39' N 13° 44' E	150	17°C										

Ballast Water Tank Codes: Forepeak = FP, Aftpeak = AP, Double Bottom = DB, Wing = WT, Topside = TS, Cargo Hold = CH, Other = O

6. RESPONSIBLE OFFICER'S NAME AND TITLE, PRINTED AND SIGNATURE: CHIEF OFFICER

Ballast water reporting form

(to be provided to Port State Authority upon request)

1. Vessel information

Vessel name: ENRICHER	Type: MULTIPURPOSE (G.C)	IMO Number: 7725350	
Flag: PANAMA	GT: 13391	Call sign: HONG	
Arrival date: 07/11/04	Owner: MARINER PROPERTIES	Agent: MARINER SH.CO	
Arrival port: ~~ISKENDURUN~~ ISTANBOL	Previous port and county: PORT SUDAN (SUDAN)		
	Next port and country: ILLISNESK (UKRAINE)		

2. Ballast water

Specify units (m³) MT, LT, ST
Total ballast water on board: 3106.58
Total ballast water capacity: 4265 m³

3. Ballast water tanks

Is there a ballast water management plan on board? Yes ✓ No ____ Has this been implemented? Yes ✓ No ____

Total no. of tanks on board 17 No. of tanks in ballast 17 If none in ballast go to no. 5

No. of tanks exchanged 17 No. of tanks not exchanged -

4. Ballast water history: Record all that will be deballasted in port state of arrival; If none go to no. 5

Tanks/holds (list multiple sources/tank separately)	B.W. Source				B.W. Exchange circle one: empty/refill or flow through					B.W. Discharge			
	Date ddmmyy	Port or Lat. Long.	Volume (units)	Temp. (units)	Date ddmmyy	Endpoint Lat. Long.	Volume (units)	% Exch.	Sea hgt. (m)	Date ddmmyy	Port or Lat. Long.	Volume (units)	Sal. (units)
FORE PK	23/10/04	PORT SUDAN	341		03/11/04	35°45N/029°45E	340	100	+ 2000 M				
NO1 P+S	27/10/04	"	195		03/11/04	34°03N/029°12E	195	100%	+ 2000 M				
NO2 P+S	27/10/04	"	439		03/11/04	34°40N/028°48E	435	100%	+ 2000 M				
NO3 P+S	28/10/04	"	146		03/11/04	35°45N/27°32E	145	100%	+ 2000 M				
NO4 P+S	25/10/04	"	793		03/11/04	35°26N/027°51E	790	100%	+ 2000 M				
NO5 P+S	25/10/04	"	926		04/11/04	33°35N/025°24E	921	100%	+ 2000 M				
NO6 P+S	24/10/04	"	390		03/11/04	36°41N/024°31	388	100%	+ 2000 M				
NO7 P+S	24/10/04	"	448		04/11/04	37°29N/026°33	448	100%	+ 2000 M				
NO8 P+S	24/10/04	"	243		03/12/04	32°58N/030°35E	243	100%	+ 2000 M				

Ballast water tank codes: Forepeak = FP, Aftpeak = AP, Double bottom = DB, Wing = WT, Topside = TS, Cargo hold = CH, Other = O

If exchanges were not conducted, state other control action(s) taken: ____

If none, state reason why not. ____

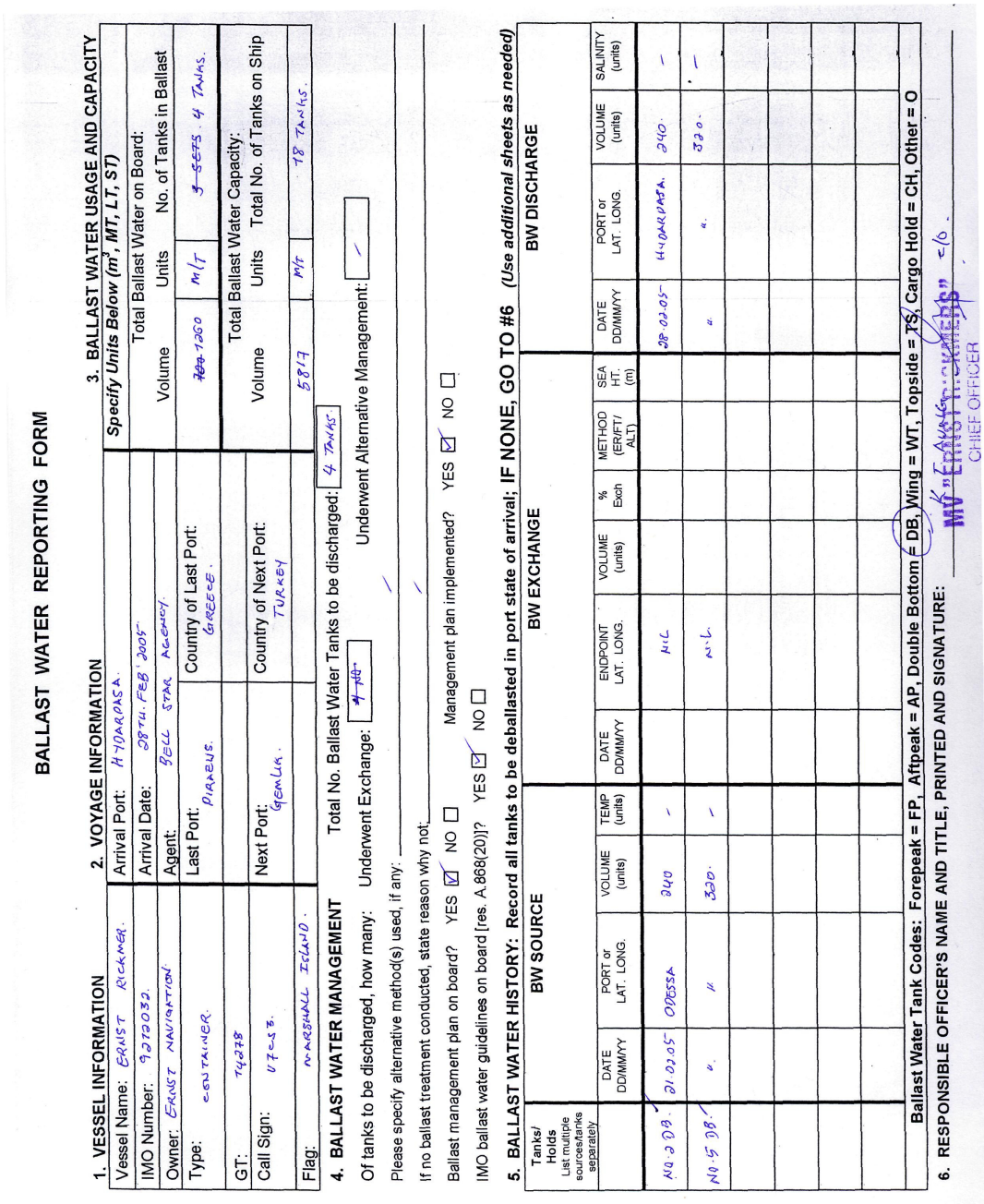
5. Are the IMO ballast water guidelines (Res. A 20/Res.868) on board? Yes ✓ No ____

Responsible offices's name: R.K.N.SUDAN Rank: CH.OFF Signature:

M. V. ENRICHER

CHIEF OFFICER

VI.1. 7: Ernest Rickmer Gemisi.



BALLAST WATER REPORTING FORM

1. VESSEL INFORMATION | **2. VOYAGE INFORMATION** | **3. BALLAST WATER USAGE AND CAPACITY**

				Specify Units Below (m^3, MT, LT, ST)
Vessel Name: ERNST RICKMER.	Arrival Port: HYDARPASA.		Total Ballast Water on Board:	
IMO Number: 9070032.	Arrival Date: 28TH. FEB' 2005		Volume	Units No. of Tanks in Ballast
Owner: ERNST NAVIGATION	Agent: BELL STAR AGENCY		~~704~~ 1060	MT 3 SETS. 4 TANKS.
Type: CONTAINER.	Last Port: PIRAEUS.	Country of Last Port: GREECE.	Total Ballast Water Capacity:	
GT: 14218			Volume	Units Total No. of Tanks on Ship
Call Sign: V7A53.	Next Port: GEMLIK.	Country of Next Port: TURKEY	5817	MT 18 TANKS.
Flag: MARSHALL ISLAND.				

4. BALLAST WATER MANAGEMENT Total No. Ballast Water Tanks to be discharged: 4 TANKS

Of tanks to be discharged, how many: Underwent Exchange: ~~4~~ 4 Underwent Alternative Management: /

Please specify alternative method(s) used, if any: /

If no ballast treatment conducted, state reason why not: /

Ballast management plan on board? YES ☑ NO ☐ Management plan implemented? YES ☑ NO ☐

IMO ballast water guidelines on board [res. A.868(20)]? YES ☑ NO ☐

5. BALLAST WATER HISTORY: Record all tanks to be deballasted in port state of arrival; IF NONE, GO TO #6 *(Use additional sheets as needed)*

Tanks/ Holds List multiple sources/tanks separately	BW SOURCE				BW EXCHANGE						BW DISCHARGE			
	DATE DD/MM/YY	PORT or LAT. LONG.	VOLUME (units)	TEMP (units)	DATE DD/MM/YY	ENDPOINT LAT. LONG.	VOLUME (units)	% Exch	METHOD (ER/FT/ ALT)	SEA HT. (m)	DATE DD/MM/YY	PORT or LAT. LONG.	VOLUME (units)	SALINITY (units)
NO.3 DB.	21.02.05	ODESSA	340	-		N.L					28.02.05	HYDARPASA.	340.	-
NO.5 DB.	"	"	330	-		N.L					"	"	330.	-

Ballast Water Tank Codes: Forepeak = FP, Aftpeak = AP, Double Bottom = DB, Wing = WT, Topside = TS, Cargo Hold = CH, Other = O

6. RESPONSIBLE OFFICER'S NAME AND TITLE, PRINTED AND SIGNATURE: M/V "ERNST RICKMER" C/O.

CHIEF OFFICER

VI. Ek 2. Saptanan türlerin fotoğrafları

LEVHA VI. 2. 1

Resim VI. 2. 1. 1a, b: *Diploneis* sp.1

Resim VI. 2. 1. 2a, b: *Diploneis* sp.2

Resim VI. 2. 1. 3a, b: *Diploneis* sp.3

LEVHA VI. 2. 1



1a



1b (Uzunluk: 49 µm)



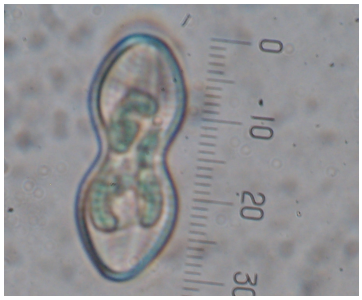
2a



2b (1br = 2,7 µm)



3a



3b (1br = 1,053 µm)

LEVHA VI. 2. 2

Resim VI. 2. 2. 1. a, b: *Entomoneis* sp.1

Resim VI. 2. 2. 2. a, b: *Entomoneis* sp.2

Resim VI. 2. 2. 3. a, b: *Navicula* sp.

LEVHA VI. 2. 2



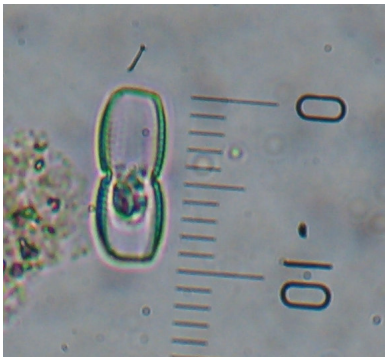
1a



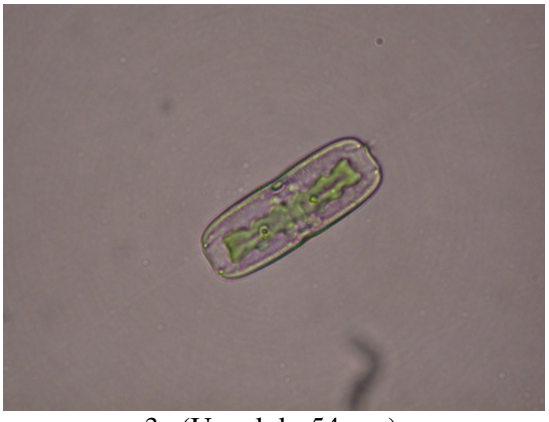
1b (1br = 2,7 µm)



2a



2b (1br = 2,7 µm)



3a (Uzunluk: 54 µm)



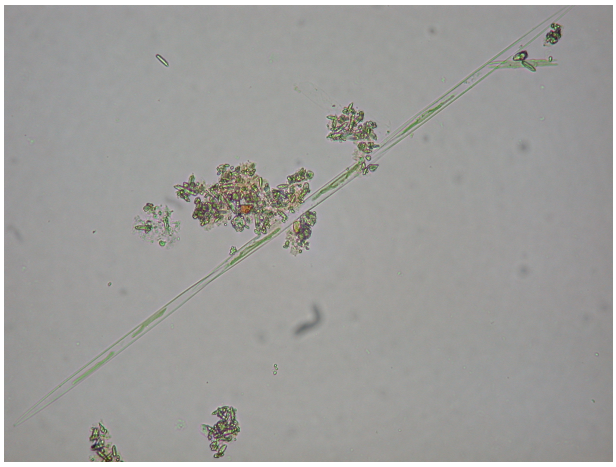
3b

LEVHA VI. 2. 3

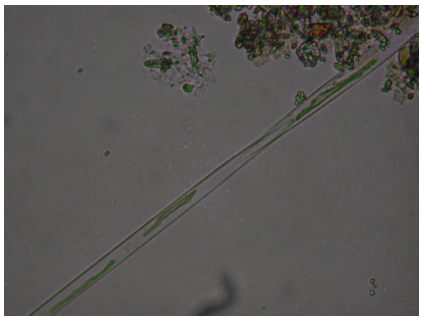
Resim VI. 2. 3. 1. a, b, c, d: *Pseudo-nitzschia pungens*

Resim VI. 2. 3. 2. a, b: *Pseudo-nitzschia* sp.

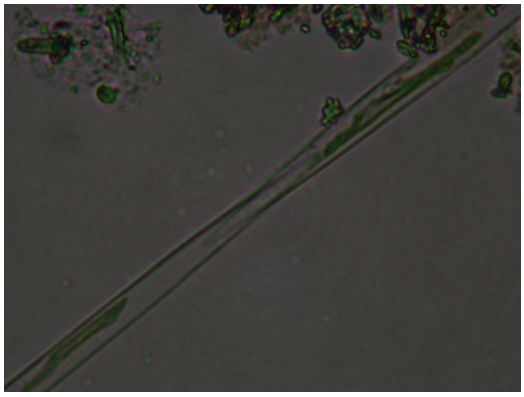
LEVHA VI. 2. 3



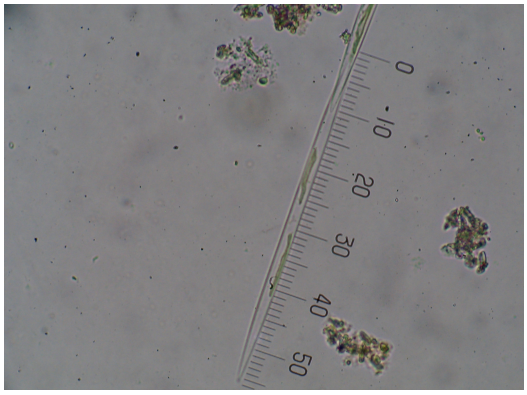
1a



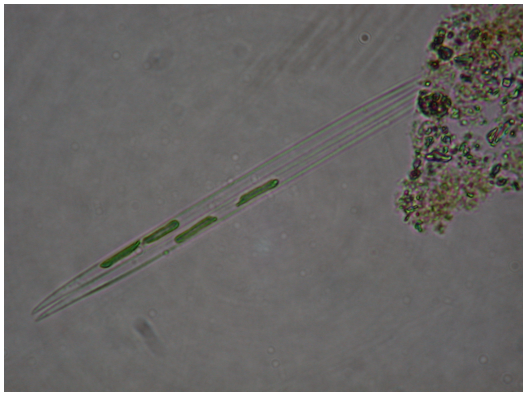
1b



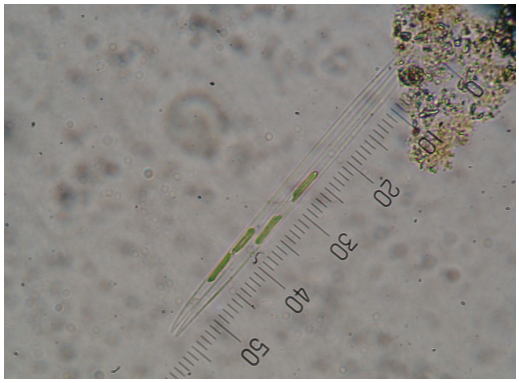
1c



1d (1br = 2,7 µm)



2a



2b (1br = 2,7 µm)

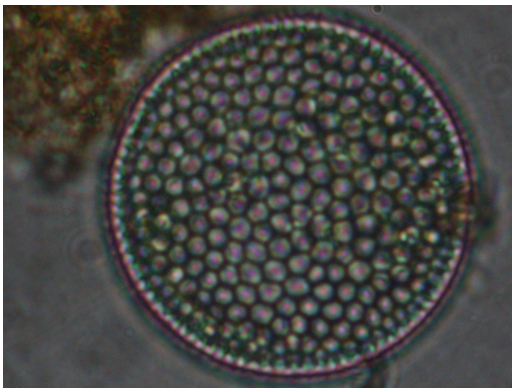
LEVHA VI. 2. 3

Resim VI. 2. 3. 1. a, b, c, d: *Azpeitia nodulifera*

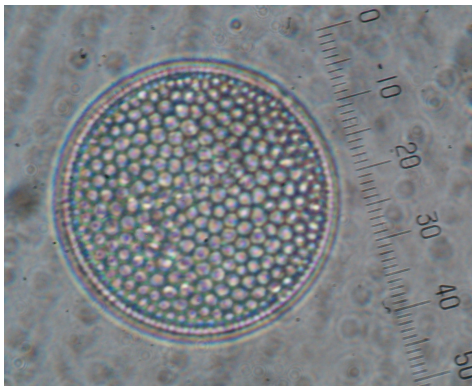
Resim VI. 2. 3. 2. a, b: *Coscinodiscus radiatus*

Resim VI. 2. 3. 3.a, b: *Coscinodiscus eccentricus*

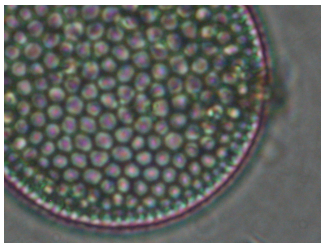
LEVHA VI. 2. 3



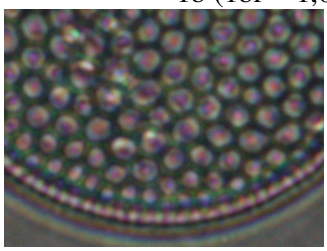
1a



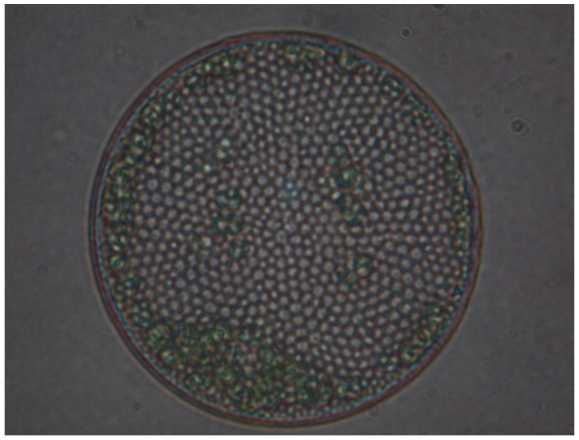
1b (1br = 1,053 µm)



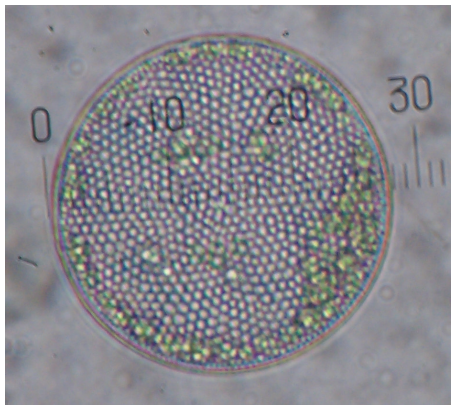
1c



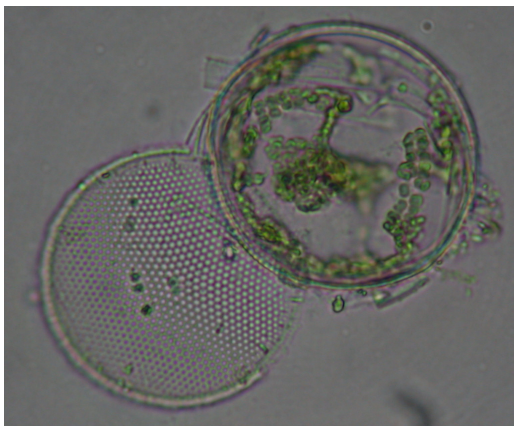
1d



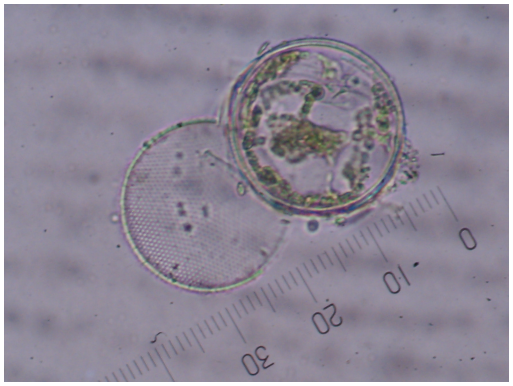
2a



2b (1br = 2,7 µm)



3a



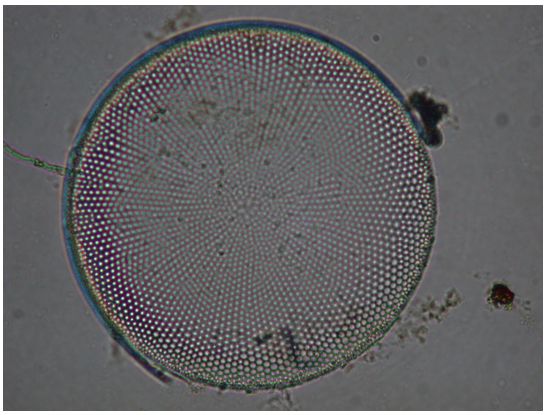
3b (1br = 2,7 µm)

LEVHA VI. 2. 4

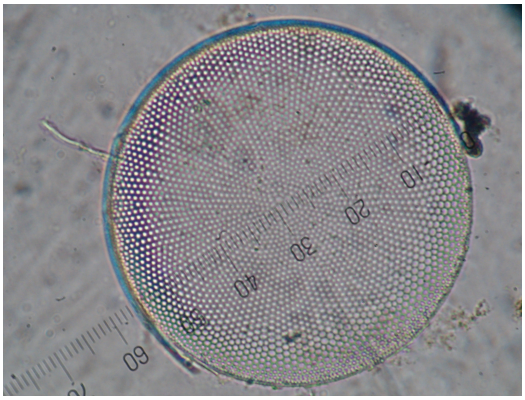
Resim VI. 2. 4. 1. a, b: *Coscinodiscus centralis*

Resim VI. 2. 4. 2. a, b, c: *Coscinodiscus* sp. 1

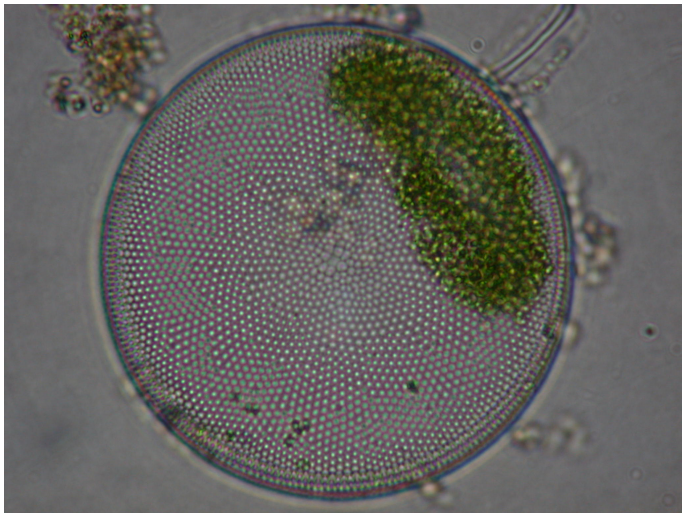
LEVHA VI. 2. 4



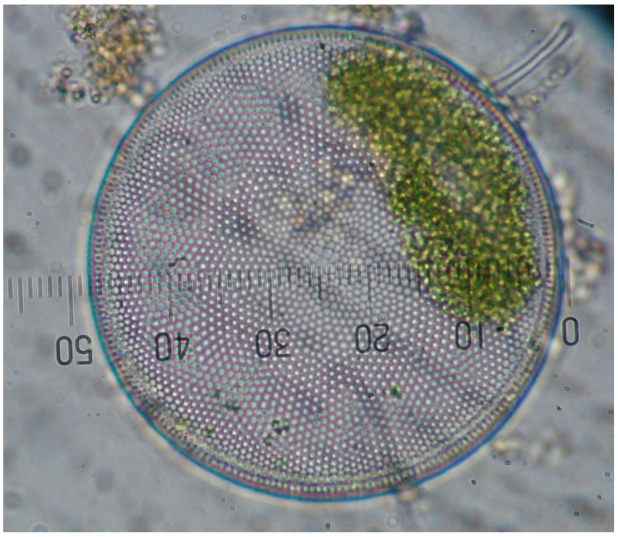
1a



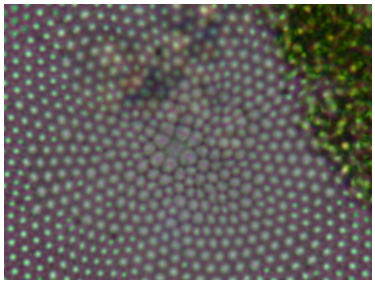
1b (1br =2,7 µm)



2a



2b (1br = 2,7 µm)



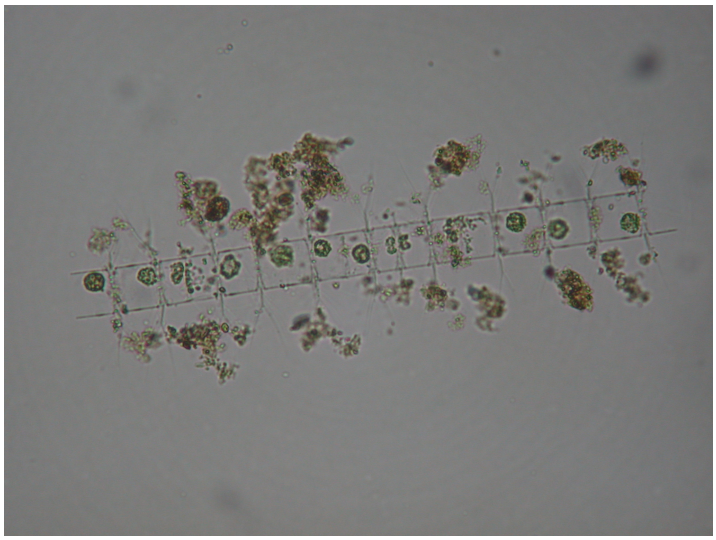
2c

LEVHA VI. 2. 5

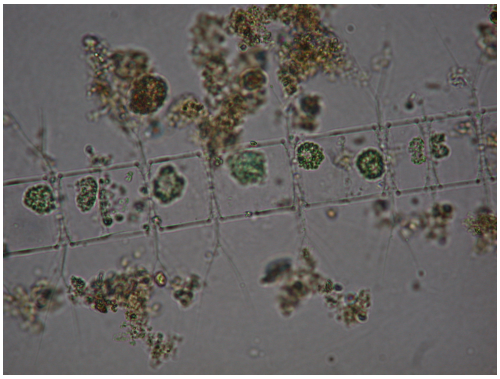
Resim VI. 2. 5. 1. a, b, c: *Bacteriastrum* sp.

Resim VI. 2. 5. 2. a, b: *Chaetoceros diadema*

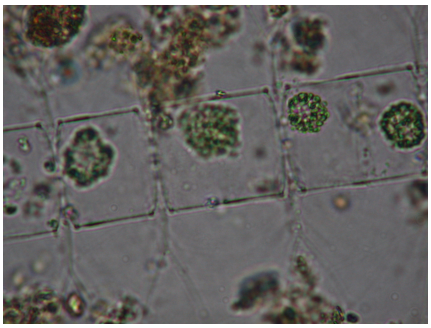
LEVHA VI. 2. 5



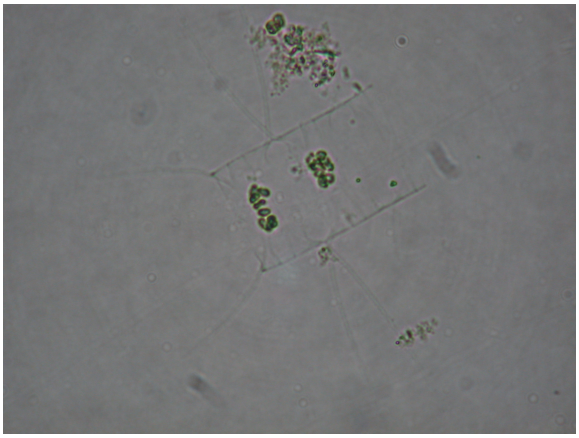
1a (Genişlik: 37,8 µm)



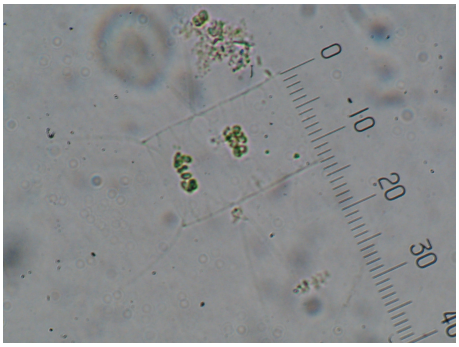
1b



1c



2a



2b (1br = 2,7 µm)

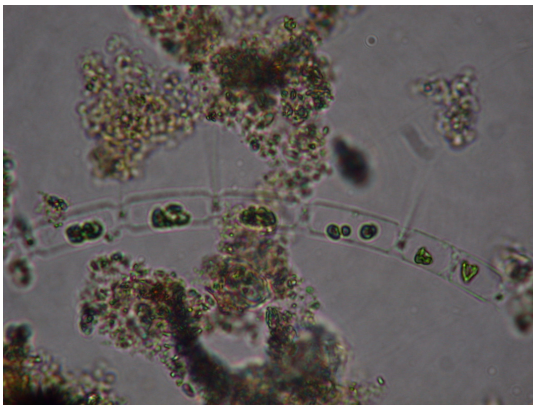
LEVHA VI. 2. 6

Resim VI. 2. 6. 1. a, b: *Chaetoceros curvisetus*

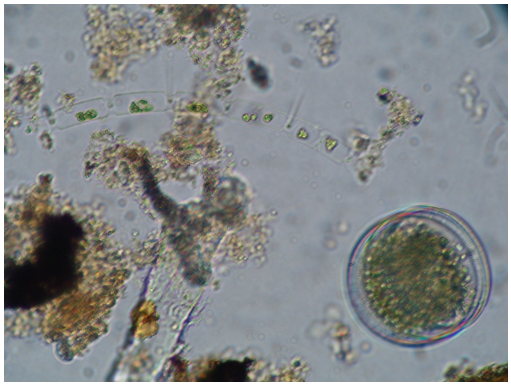
Resim VI. 2. 6. 2. a, b, c: *Chaetoceros danicus*

Resim VI. 2. 6. 3. a, b: *Chaetoceros decipiens*

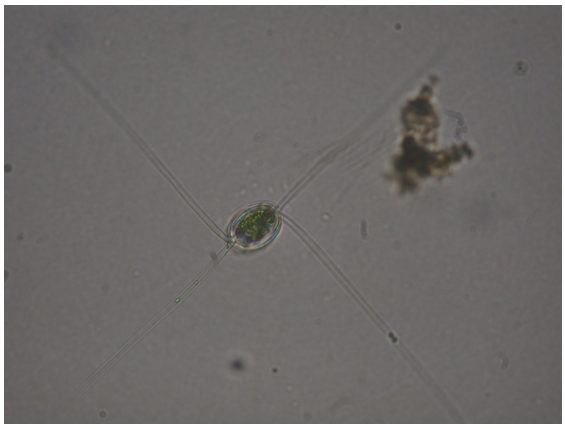
LEVHA VI. 2. 6



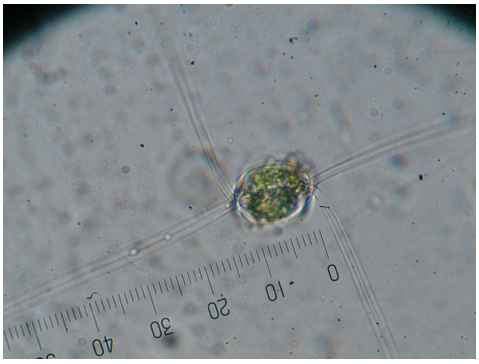
1a (Genişlik: 9,477 µm)



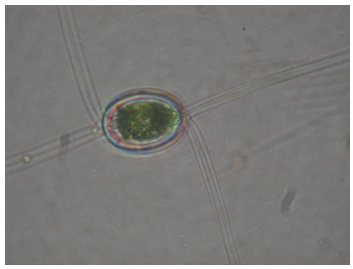
1b



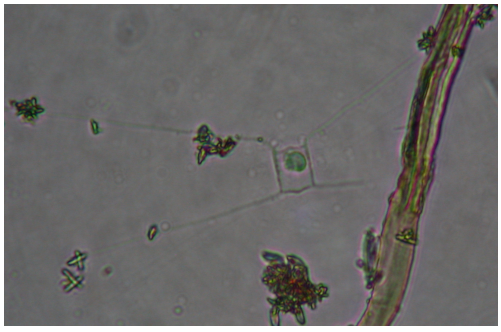
2a



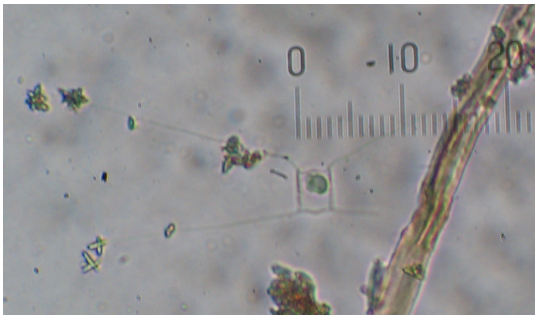
2b (1br = 2,7 µm)



2c



3a



3b (1br = 2,7 µm)

LEVHA VI. 2. 7

Resim VI. 2. 7. 1. a, b, c: *Ditylum brightwelli*

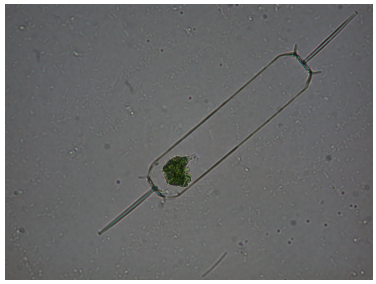
Resim VI. 2. 7. 2. a, b: *Eucampia zoodiacus*

Resim VI. 2. 7. 3.a, b: *Hemiaulus hauckii*

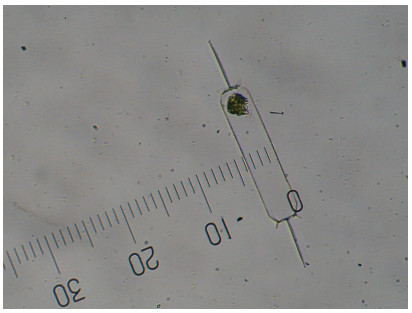
LEVHA VI. 2. 7



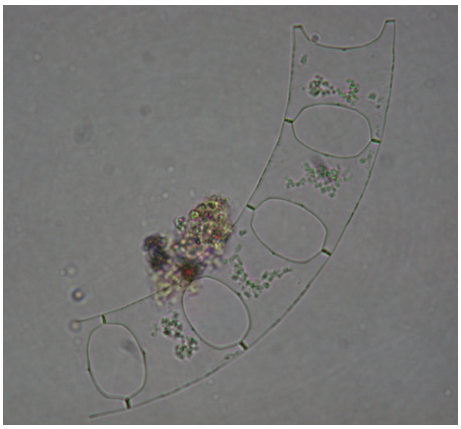
1a



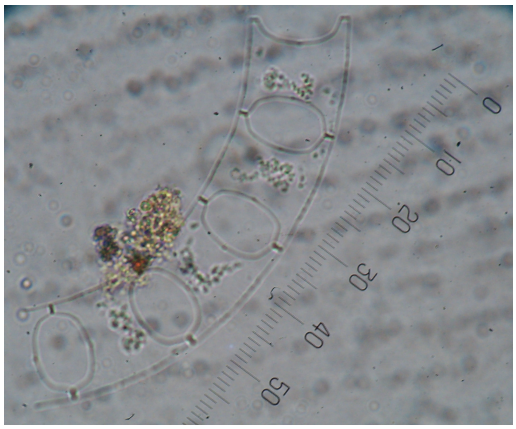
1b



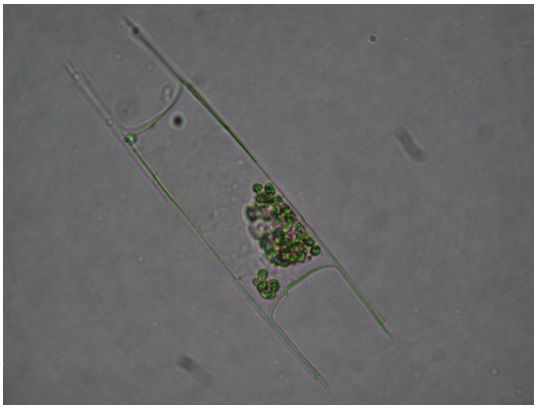
1c (1br = 2,7 µm)



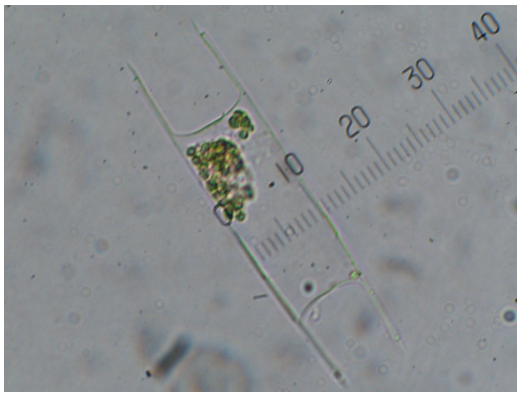
2a



2b (1br = 2,7 µm)



3a



3b (1br = 2,7 µm)

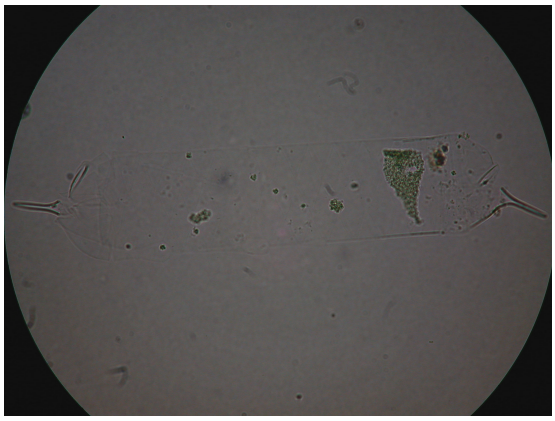
LEVHA VI. 2. 8

Resim VI. 2. 8. 1. a, b: *Rhizosolenia alata* form *indica*

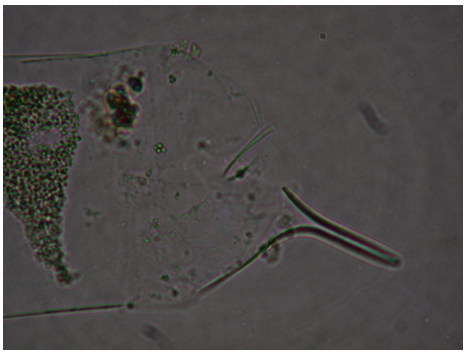
Resim VI. 2. 8. 2. a, b, c: *Rhizosolenia alata* form *gracillima*

Resim VI. 2. 8. 3. a, b: *Rhizosolenia hebetata*

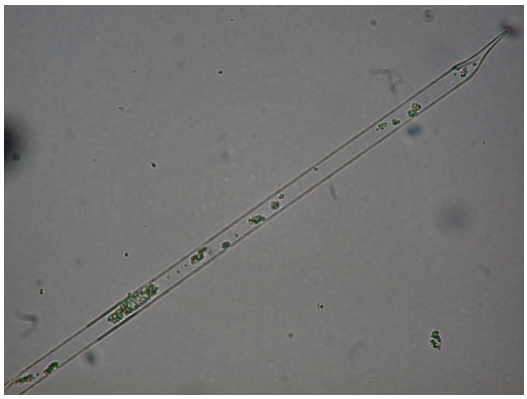
LEVHA VI. 2. 8



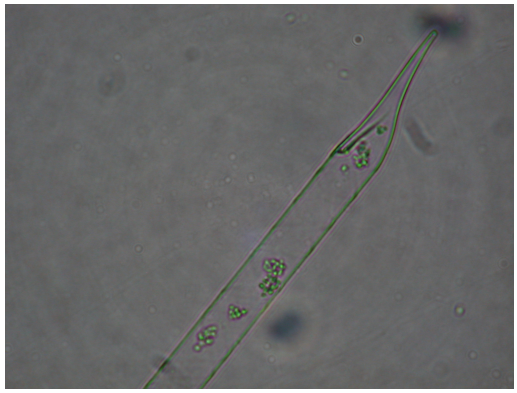
1a (Uzunluk: 132,3 µm, Genişlik: 86,4µm)



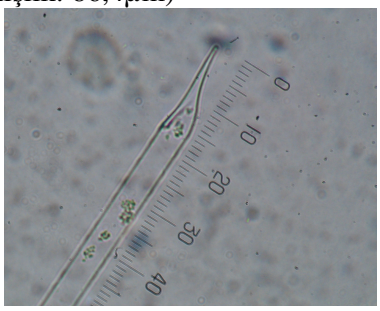
1b



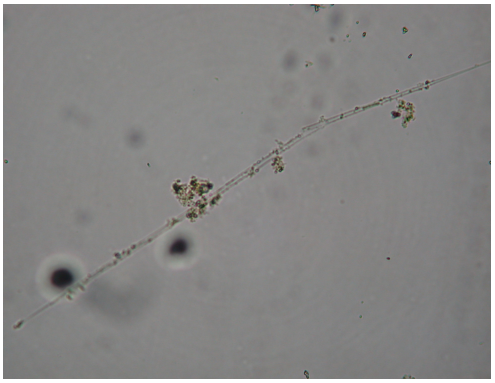
2a (Uzunluk: 132,3 µm, Genişlik: 86,4µm)



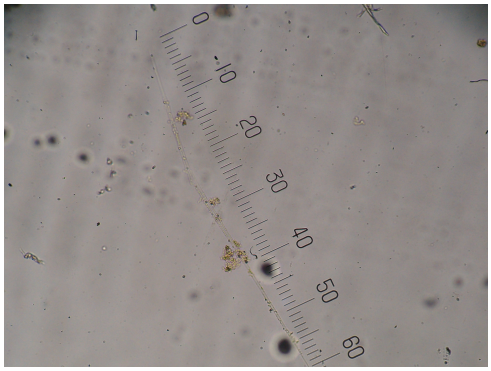
2b



2c (1br = 2,7 µm)



3a



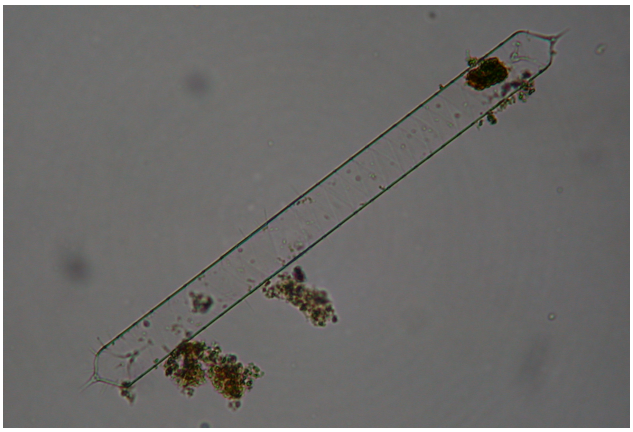
3b (1br = 2,7 µm)

LEVHA VI. 2. 9

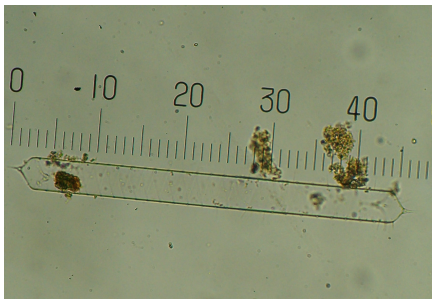
Resim VI. 2. 9. 1. a, b, c, d, e: *Rhizosolenia imbricata*

Resim VI. 2. 9. 2. a, b, c: *Rhizosolenia* sp.

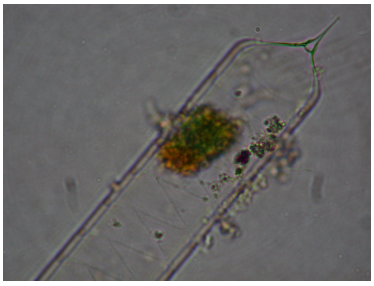
LEVHA VI. 2. 9



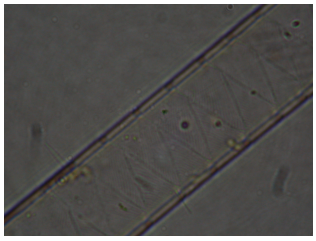
1a (Genişlik: 40,5 µm)



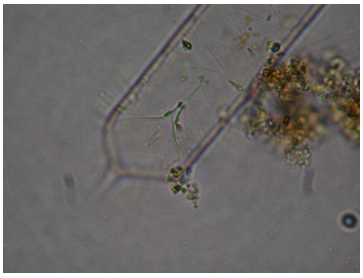
1b (1 br = 10,53 µm)



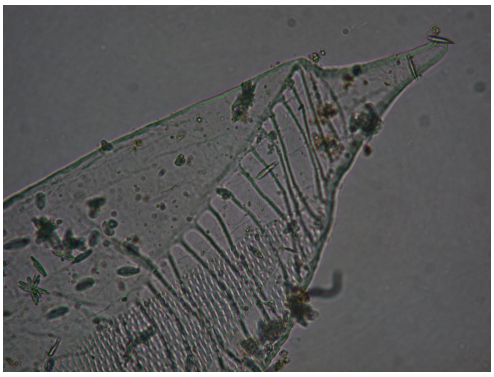
1c



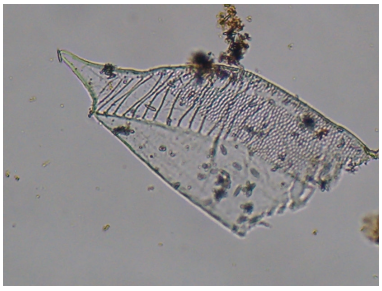
1d



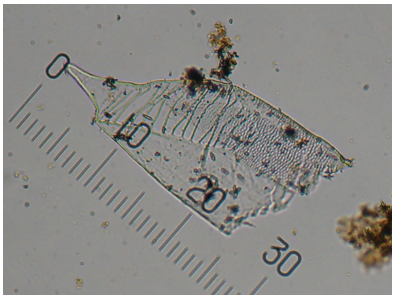
1e



2a



2b



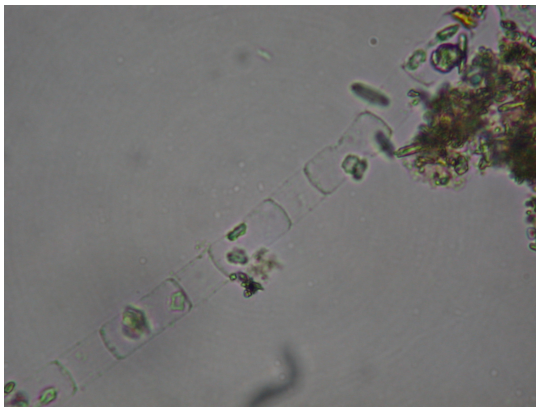
2c (1br = 2,7 µm)

LEVHA VI. 2. 10

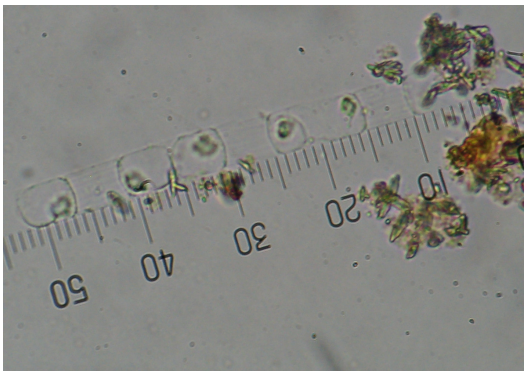
Resim VI. 2. 10. 1. a, b: *Skeletonema costatum*

Resim VI. 2. 10. 2. a, b, c, d: *Thalassiosira rotula*

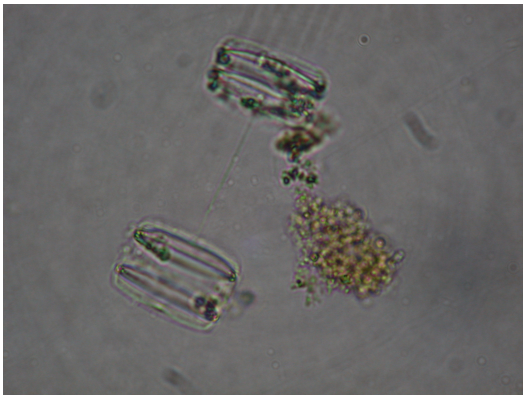
LEVHA VI. 2. 10



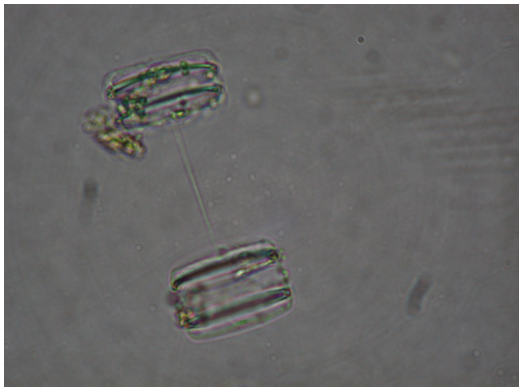
1a



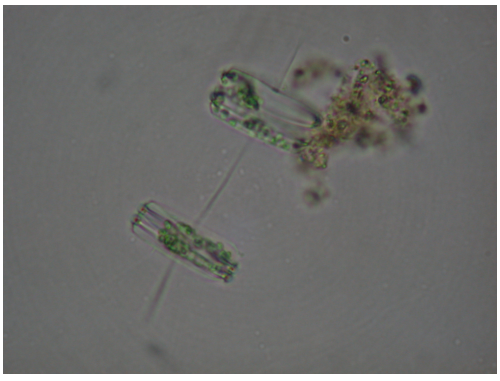
1b (1br = 2,7 µm)



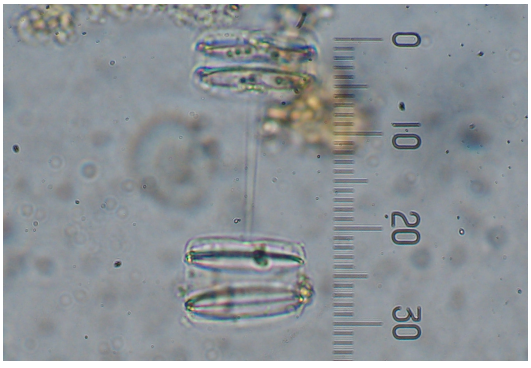
2a



2b



2c



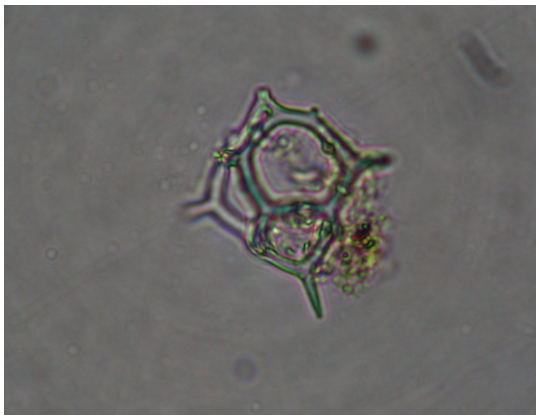
2d (1br = 2,7 µm)

LEVHA VI. 2. 11

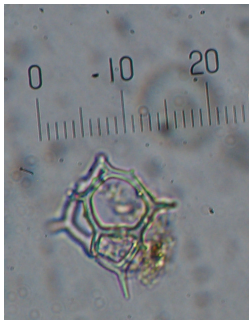
Resim VI. 2. 11. 1. a, b, c : *Dictyocha fibula*

Resim VI. 2. 11. 2. a, b, c : *Dictyocha speculum*

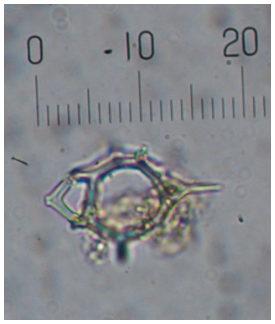
LEVHA VI. 2. 11



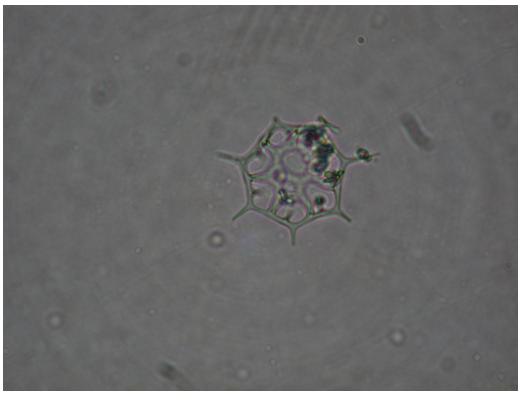
1a



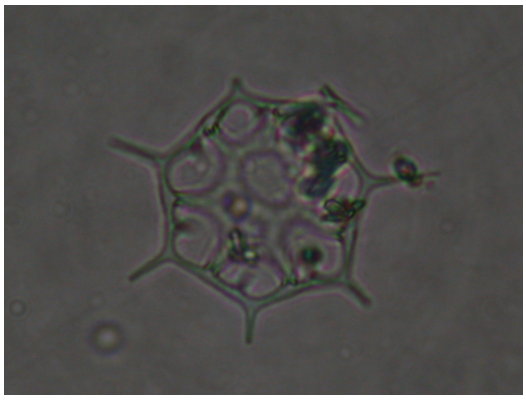
1b (1br = 2,7 µm)



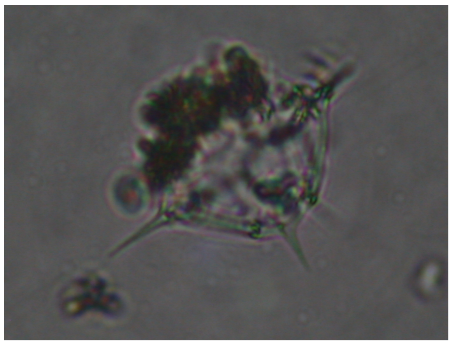
1c (1br = 2,7 µm)



2a



2b



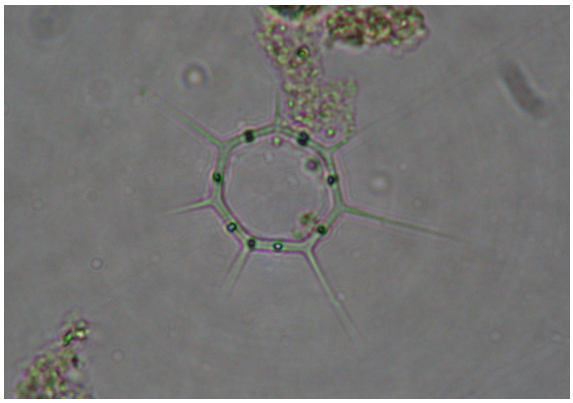
2c

LEVHA VI. 2. 12

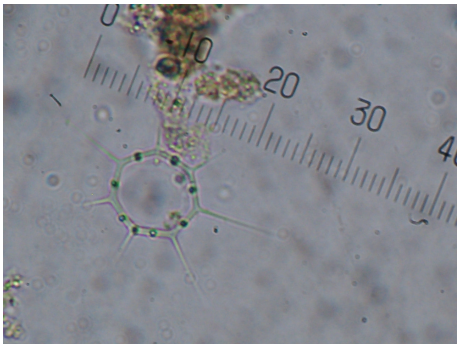
Resim VI. 2. 12. 1. a, b: *Dictyocha* sp.

Resim VI. 2. 12. 2. a, b, c: *Octactis octonaria*

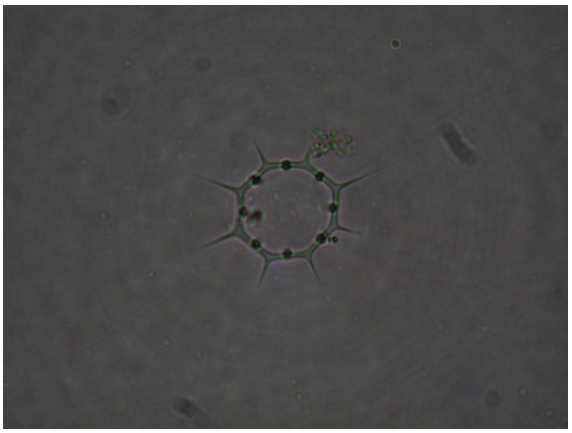
LEVHA VI. 2. 12



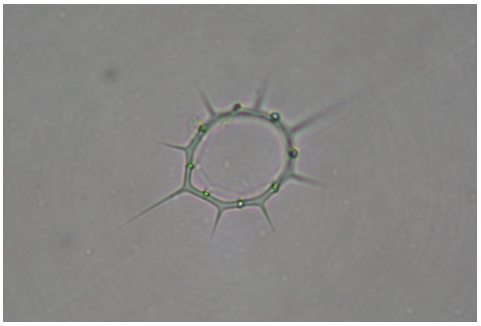
1a



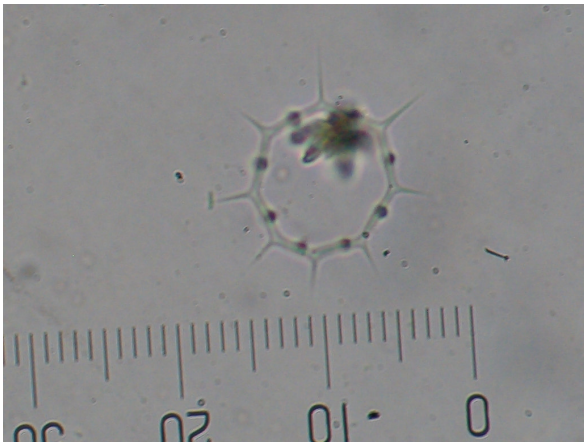
1b (1br = 2,7 µm)



2a



2b



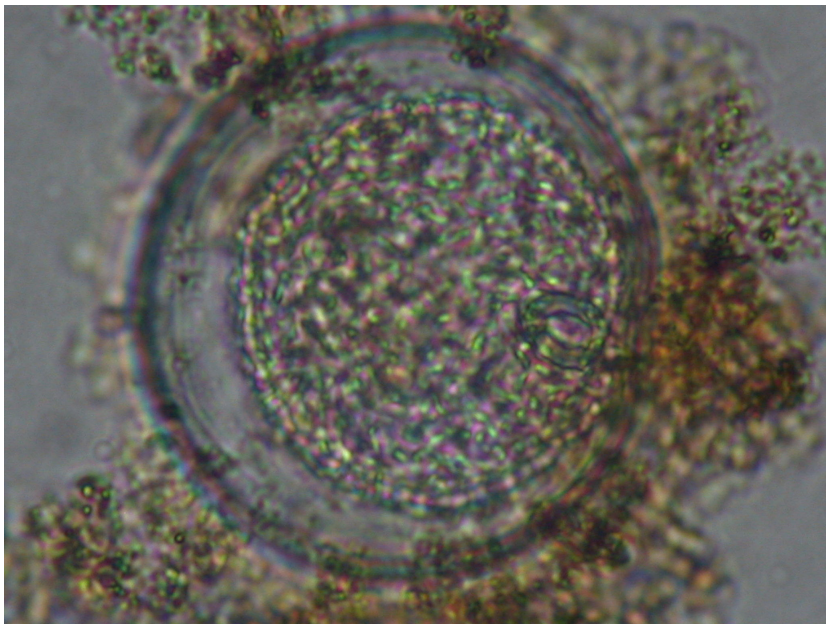
2c (1br = 2,7 µm)

LEVHA VI. 2. 13

Resim VI. 2. 13. 1: *Pyrophacus horologium*

Resim VI. 2. 13. 2. a, b : Pyrophacus sp.2

LEVHA VI. 2. 13



1 (Genişlik: 59,4 µm)



2a (Genişlik: 48,6 µm)



2b

LEVHA VI. 2. 14

Resim VI. 2. 14. 1: *Ceratium furca*

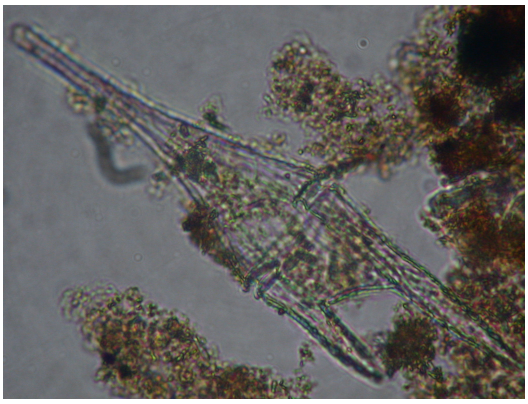
Resim VI. 2. 14. 2: *Ceratium fusus*

Resim VI. 2. 14. 3: *Ceratium harridum*

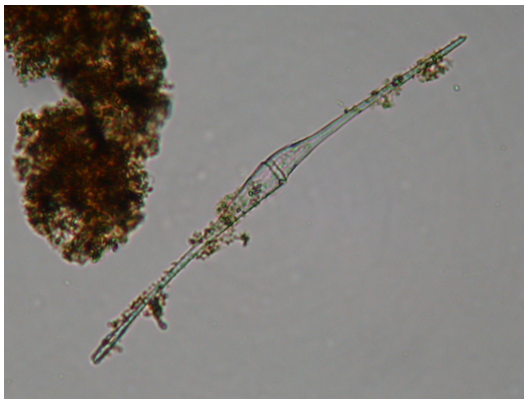
Resim VI. 2. 14. 4: *Ceratium tripos*

Resim VI. 2. 14. 5: *Ceratium trichoceros*

LEVHA VI. 2. 14



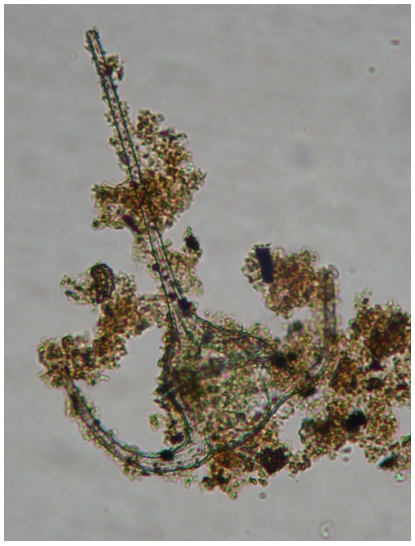
1



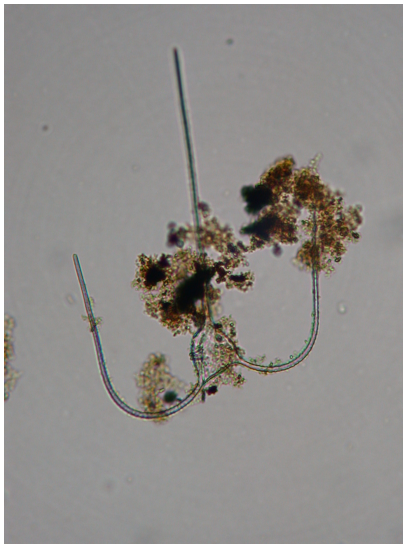
2



3



4



5

LEVHA VI. 2. 15

Resim VI. 2. 15. 1: *Dinophysis acuminata*

Resim VI. 2. 15. 2: *Dinophysis caudata*

Resim VI. 2. 15. 3: *Phalacroma rotundatum*

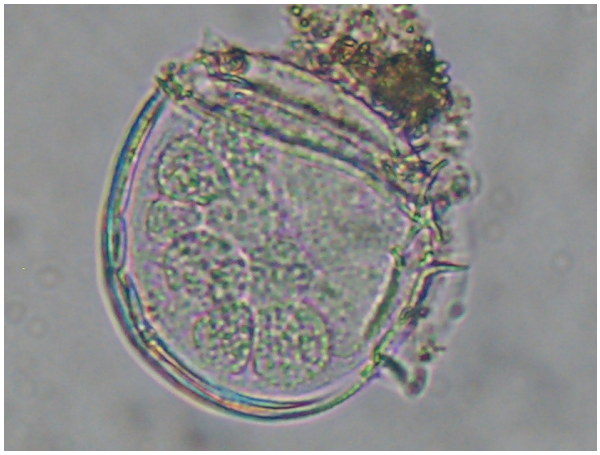
LEVHA VI. 2. 15



1



2



3

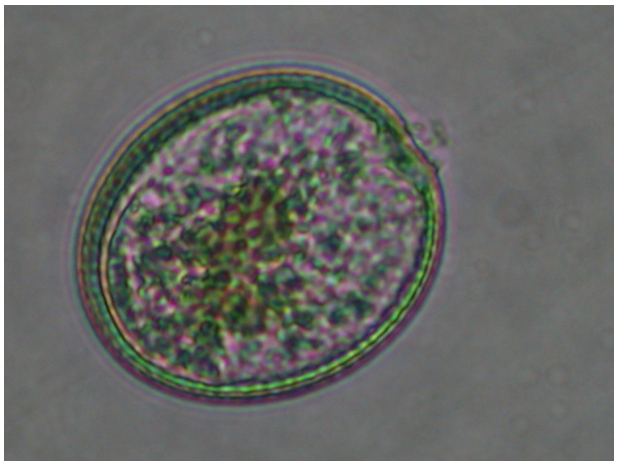
LEVHA VI. 2. 16

Resim VI. 2. 16. 1: *Prorocentrum compressum*

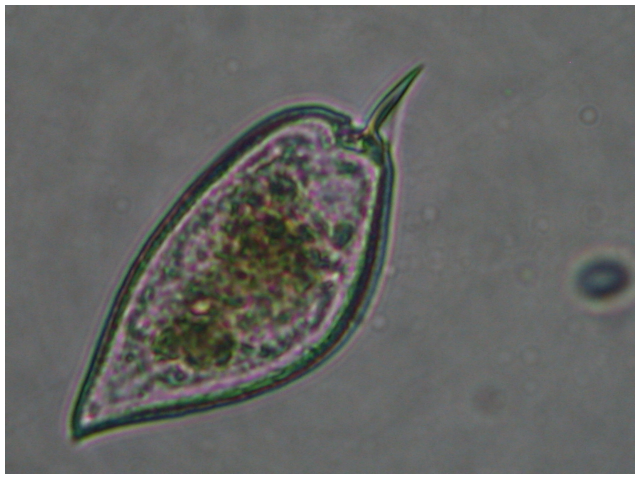
Resim VI. 2. 16. 2: *Prorocentrum micans*

Resim VI. 2. 16. 3: *Prorocentrum scutellum*

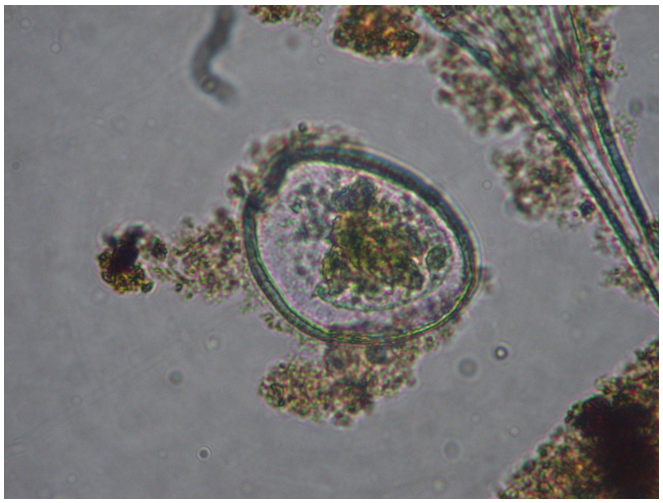
LEVHA VI. 2. 16



1



2

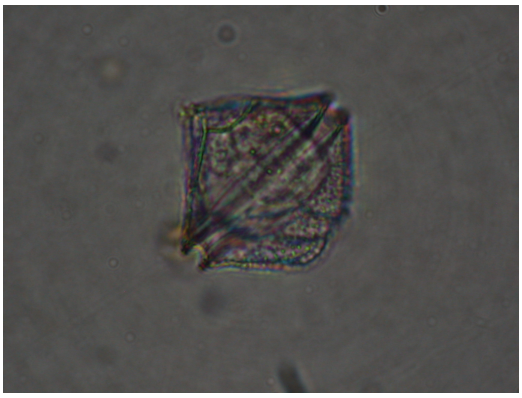


3

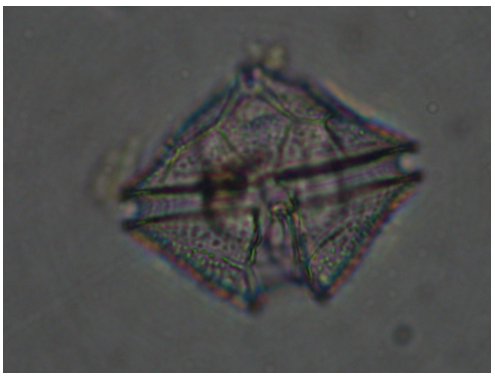
LEVHA VI. 2. 17

Resim VI. 2. 17. 1. a, b, c, d, e: *Protoperidinium conicum*

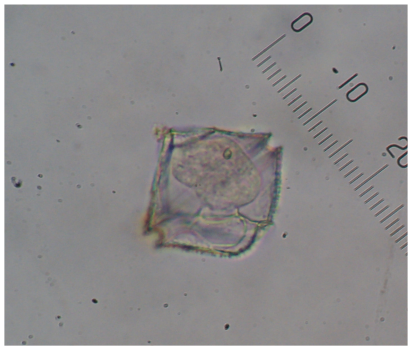
LEVHA VI. 2. 17



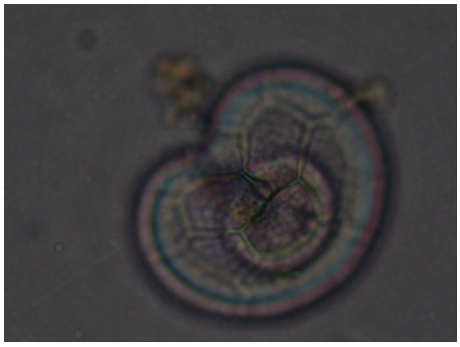
1a



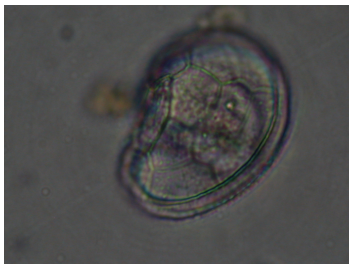
1b



1c (1br = 2,7µm)



1d



1e

LEVHA VI. 2. 18

Resim VI. 2. 18. 1. a, b: *Protoperidinium divergens*

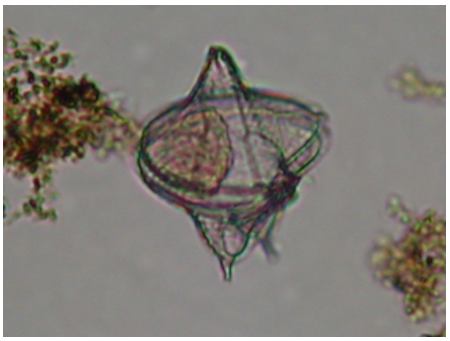
Resim VI. 2. 18. 2. a, b: *Protoperidinium pellicidum*

Resim VI. 2. 18. 3. a, b: *Protoperidinium pyriforme*

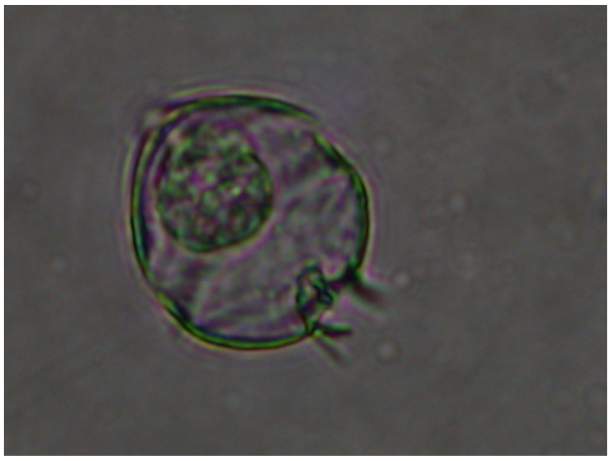
LEVHA VI. 2. 18



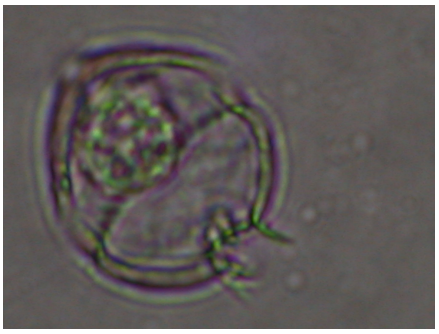
1a



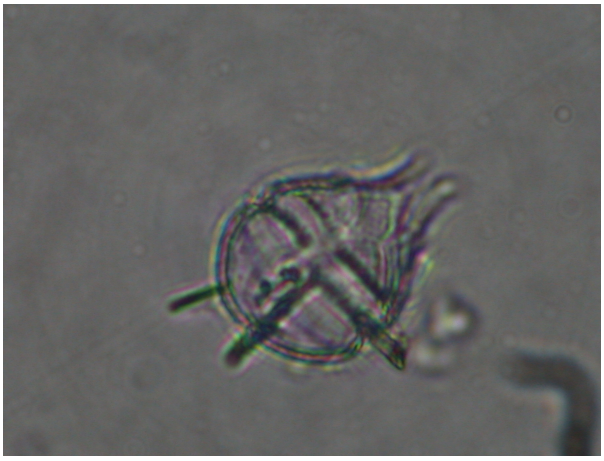
1b



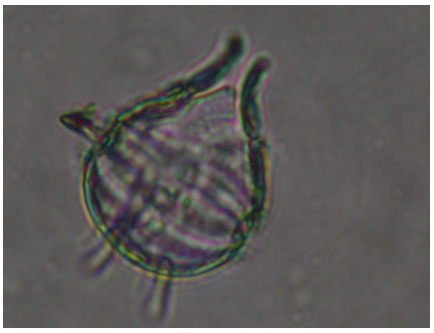
2a



2b



3a



3b

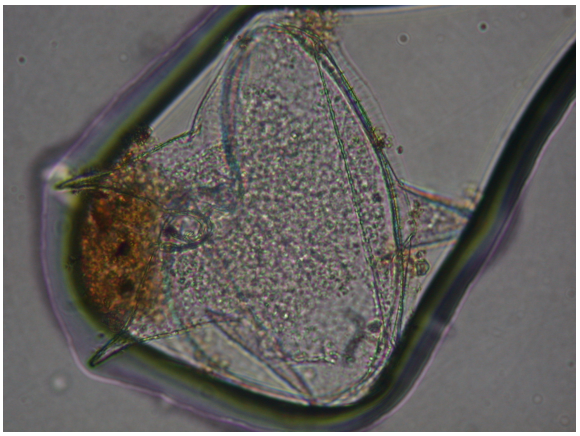
LEVHA VI. 2. 19

Resim VI. 2. 19. 1. a, b: *Protoperidinium* sp.1

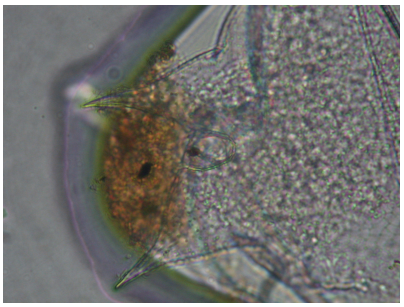
Resim VI. 2. 19. 2. a, b: *Protoperidinium* sp.2

Resim VI. 2. 19. 3. a, b: *Protoperidinium* sp.3

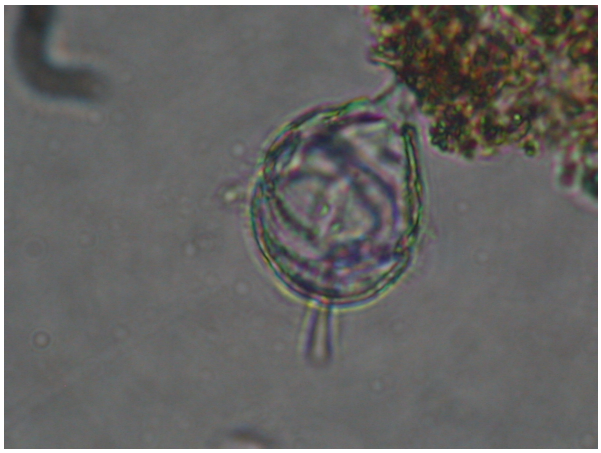
LEVHA VI. 2. 19



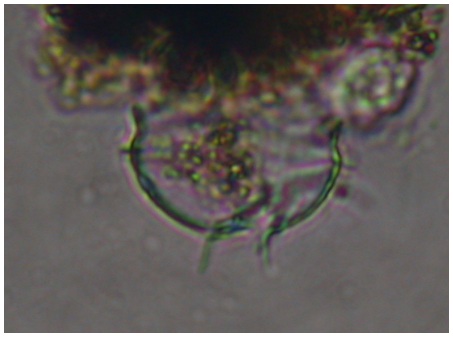
1a



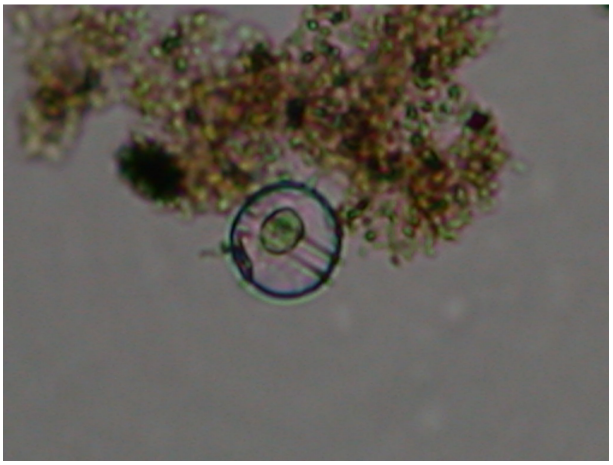
1b



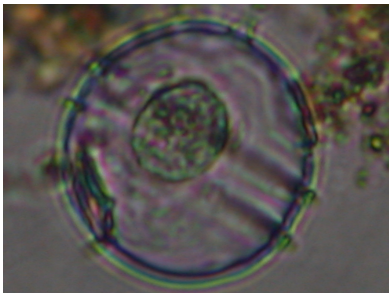
2a



2b



3a



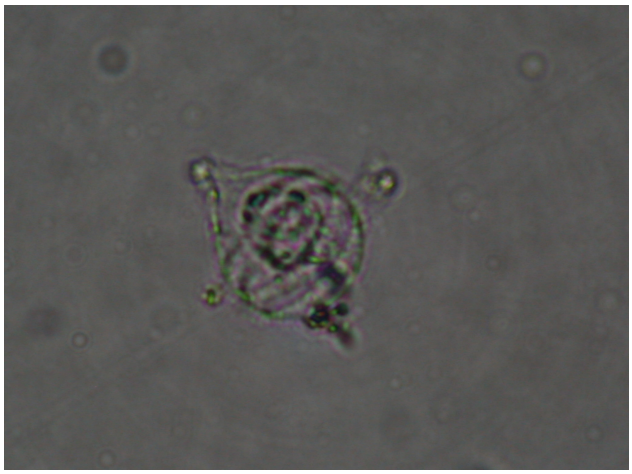
3b

LEVHA VI. 2. 20

Resim VI. 2. 20. 1. a, b, c: *Protoperidinium* sp.4

Resim VI. 2. 20. 2. a, b: *Scrippsiella trochoidea*

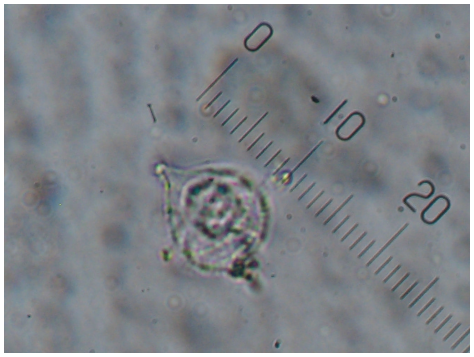
LEVHA VI. 2. 20



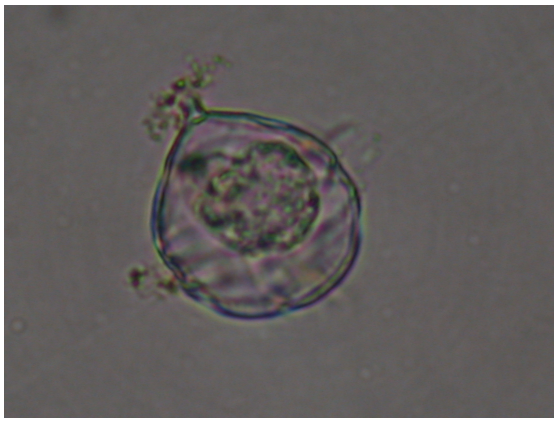
1a



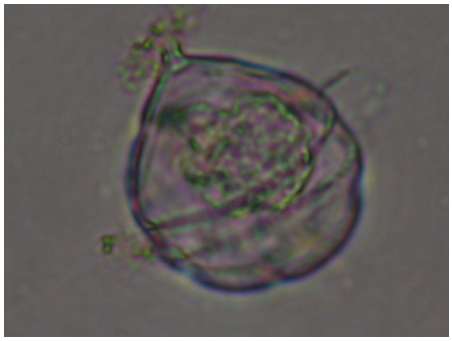
1b



1c (1br = 2,7 µm)



2a



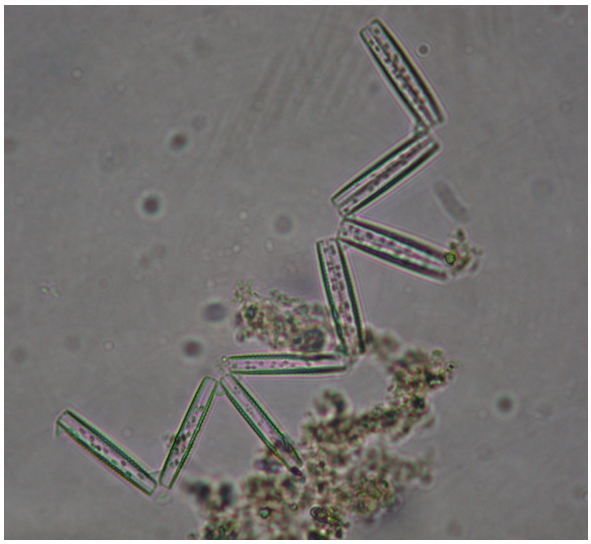
2b

LEVHA VI. 2. 21

Resim VI. 2. 21. 1. a, b: *Thalassionema nitzschoides*

Resim VI. 2. 21. 2. a, b, c, d: *Thalassiothrix frauenfeldii*

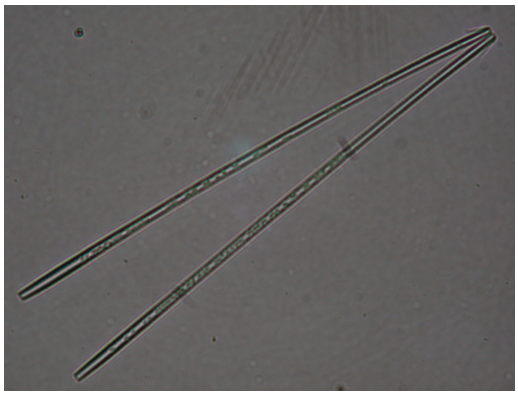
LEVHA VI. 2. 21



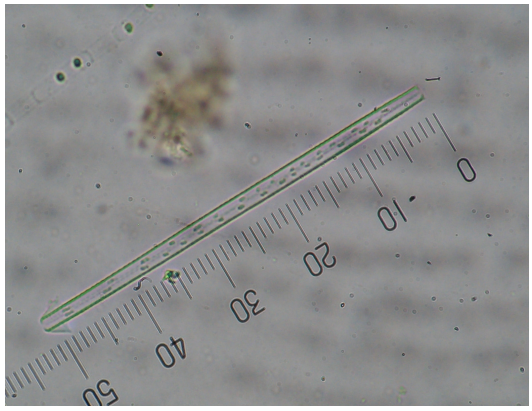
1a (Uzunluk: 32,4 µm, Genişlik: 5,4 µm)



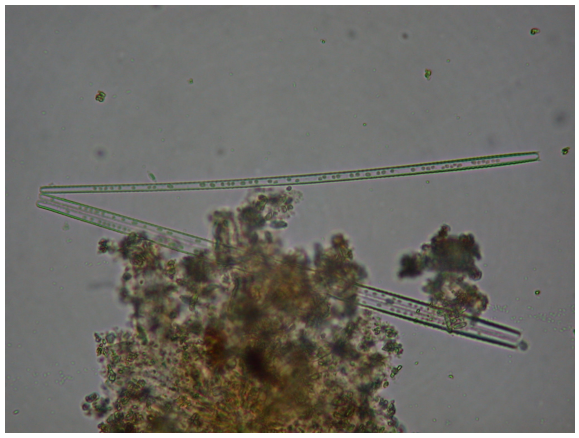
1b



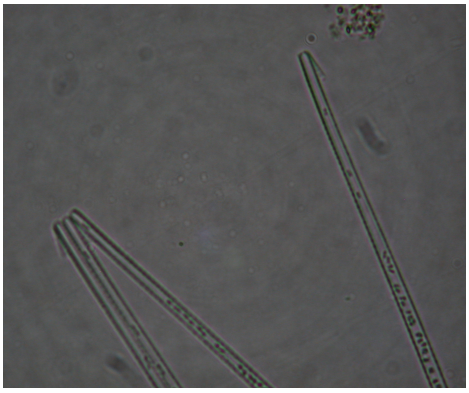
2a



2b (1br = 2,7 µm)



2c

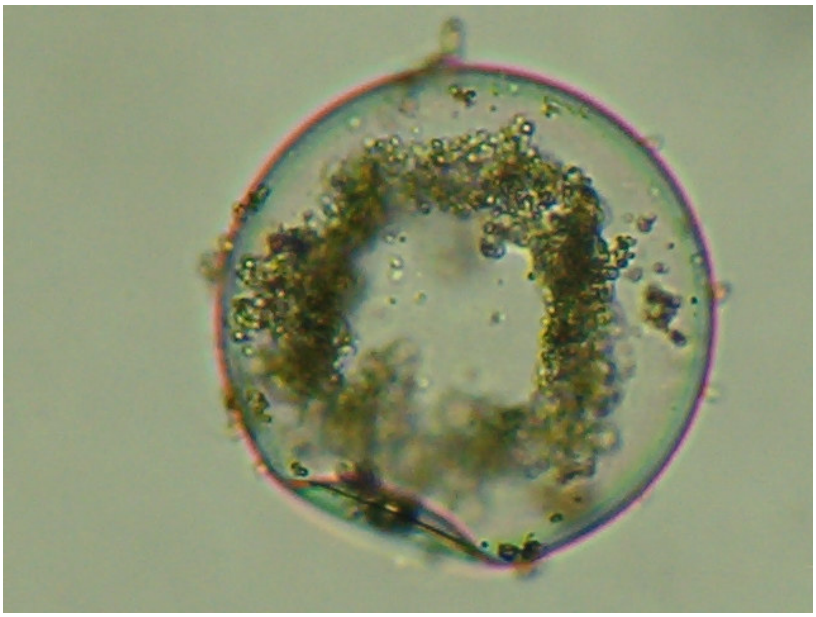


2d

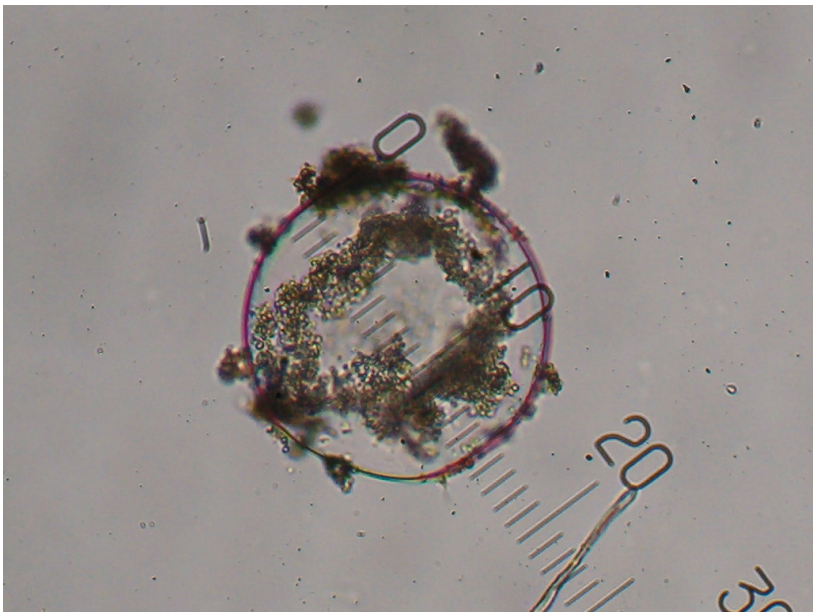
LEVHA VI. 2. 22

Resim VI. 2. 22. 1. a, b: *Halosphera viridis*

LEVHA VI. 2. 22



1a



1b (1br = 2,7 µm)

LEVHA VI. 2. 23

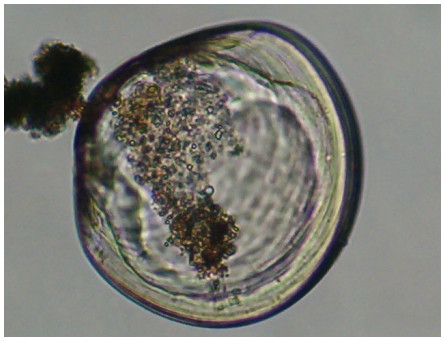
Resim VI. 2. 23. 1. a, b: Bivalvia

Resim VI. 2. 23. 2. a, b, c: Bivalvia

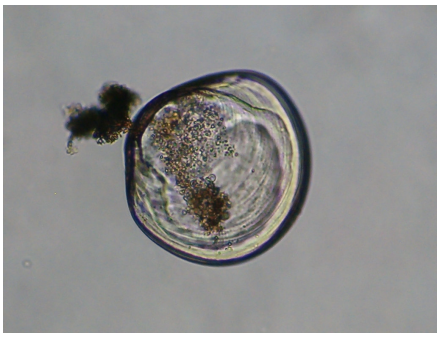
Resim VI. 2. 23. 3. a, b, c: Bivalvia

Resim VI. 2. 23. 4. a, b, c: Bivalvia

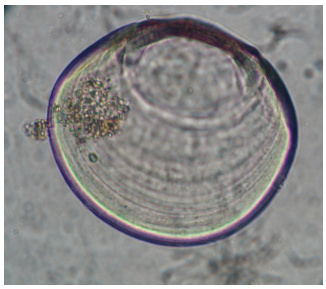
LEVHA VI. 2. 23



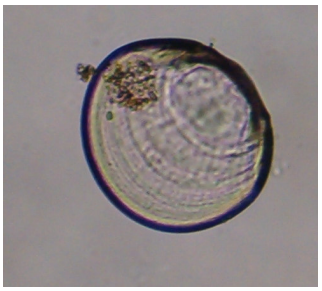
1a



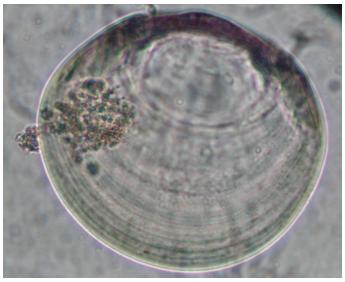
1b



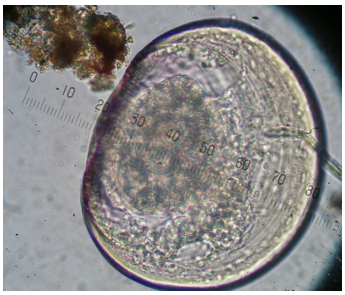
2a



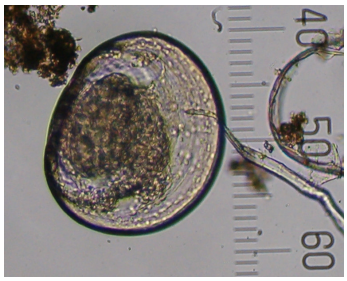
2b



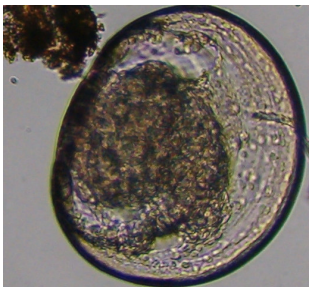
2c



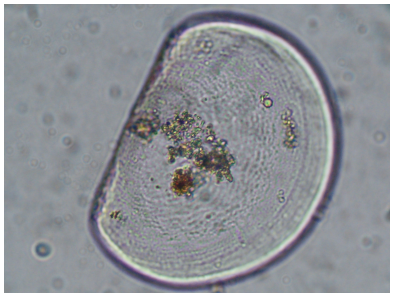
3a



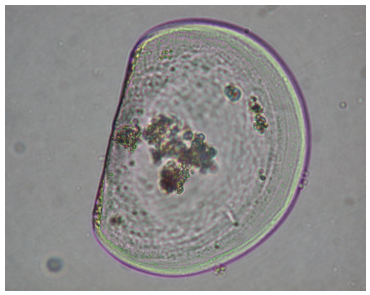
3b (1br = 10,53µm)



3c



4a



4b



4c (1br = 2,7 µm)

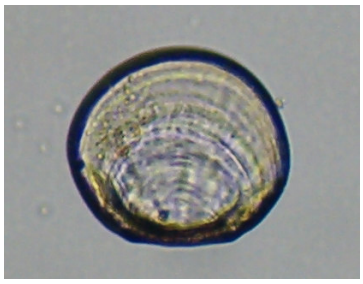
LEVHA VI. 2. 24

Resim VI. 2. 24. 1. a, b: Bivalvia

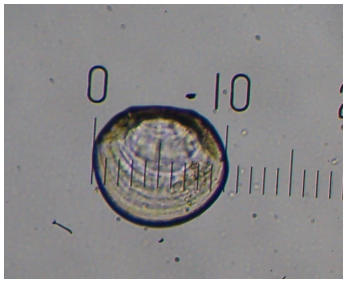
Resim VI. 2. 24. 2. a, b: Bivalvia

Resim VI. 2. 24. 3. a, b: Gastropoda

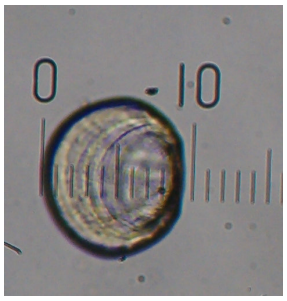
LEVHA VI. 2. 24



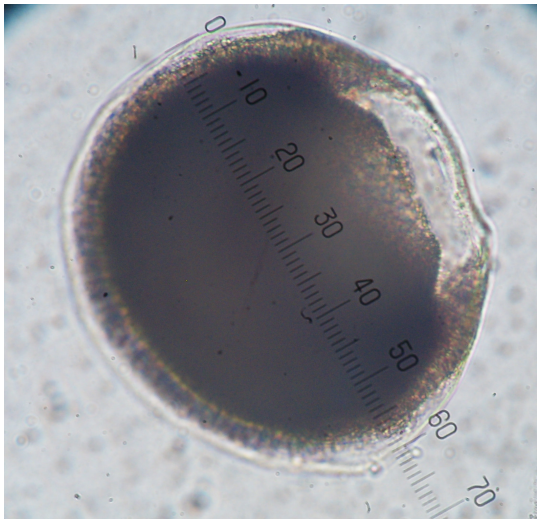
1a



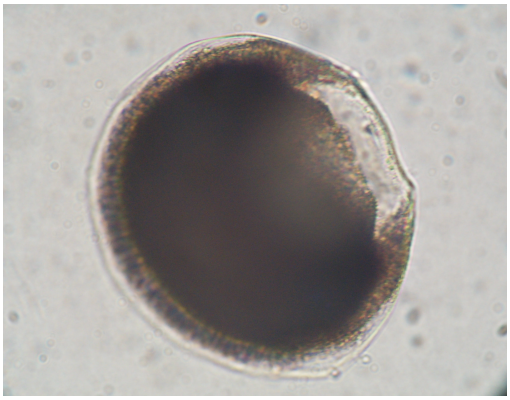
1b(1br = 10,53 µm)



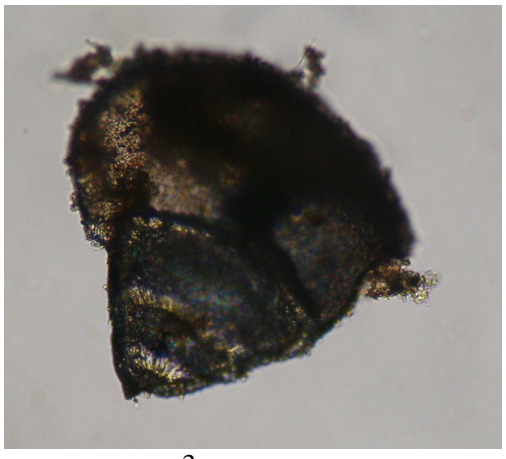
1c(1br = 10,53 µm)



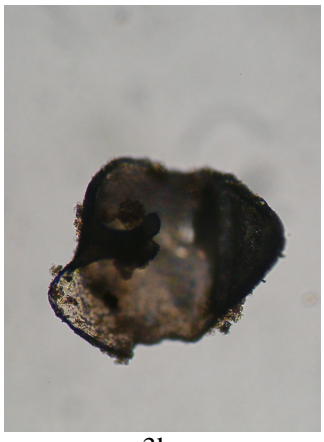
2a (1br = 2,7µm)



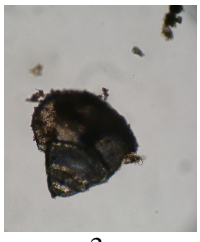
2b



3a



3b



3c

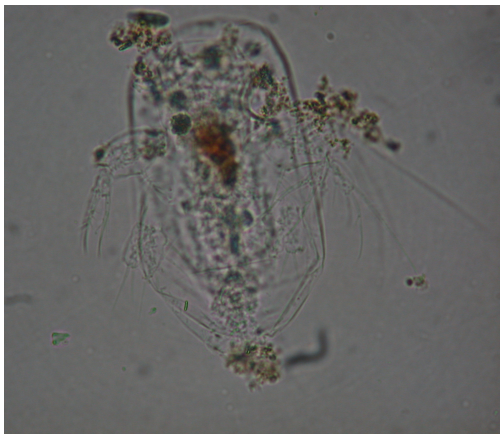
LEVHA VI. 2. 25

Resim VI. 2. 25. 1. a, b: Nauplius

Resim VI. 2. 25. 2. a, b: Nauplius

Resim VI. 2. 25. 3. a, b: Kopepodit

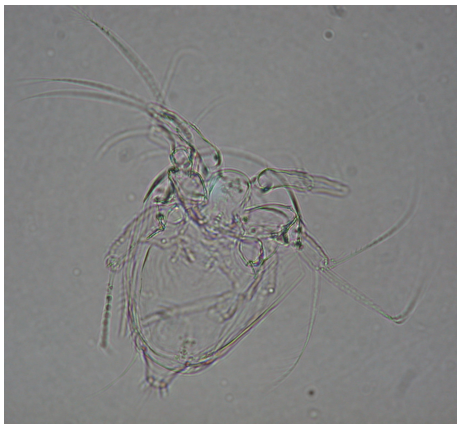
LEVHA VI. 2. 25



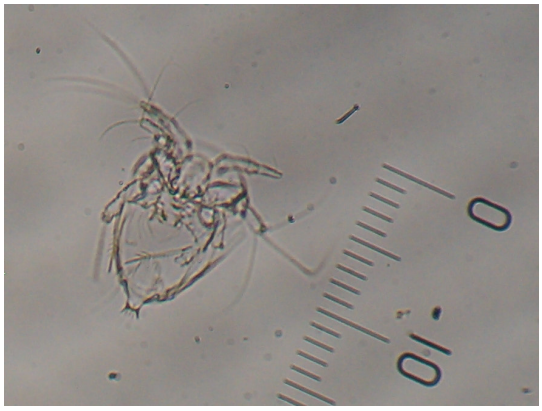
1a



1b



2a



2b (1br = 2,7 µm)



3a



3b (1br = 10,53 µm)

LEVHA VI. 2. 26

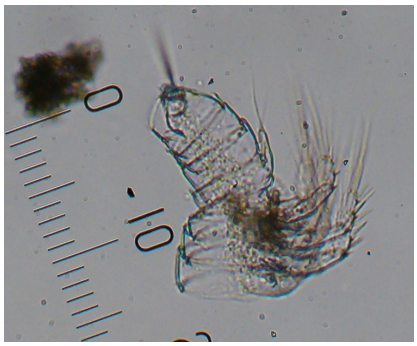
Resim VI. 2. 26. 1. a, b, c: Harpaktikoid kopepod

Resim VI. 2. 26. 2. a, b: *Euterpina acutifrons*

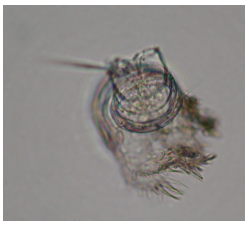
LEVHA VI. 2. 26



1a



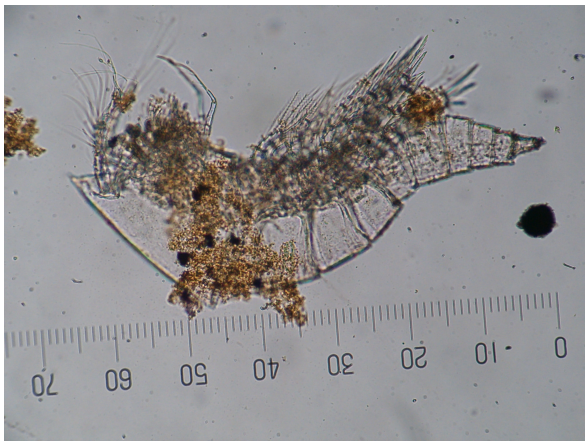
1b (1br = 10,53 µm)



1c



2a



2b (1br = 10,53 µm)

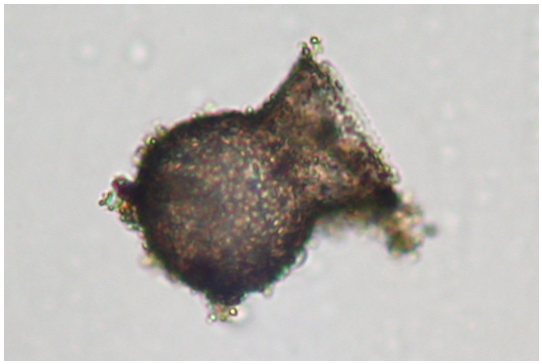
LEVHA VI. 2. 27

Resim VI. 2. 27. 1. a, b, c: *Codonaria cistellula*

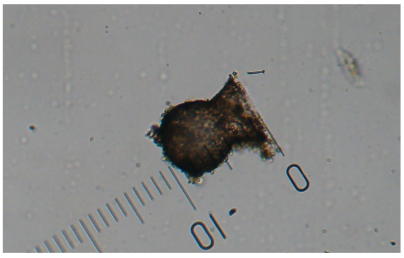
Resim VI. 2. 27. 2. a, b: *Codonella* sp.

Resim VI. 2. 27. 3. a, b: *Codonella* sp.

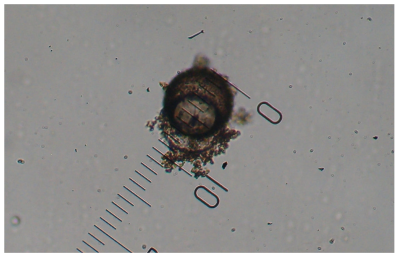
LEVHA VI. 2. 27



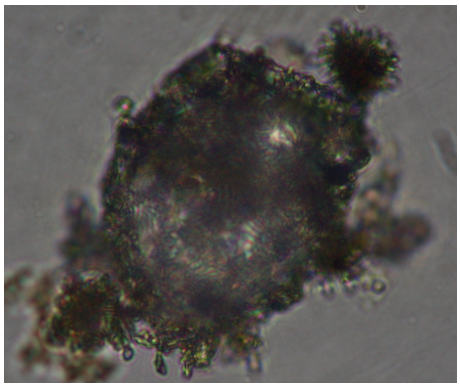
1a



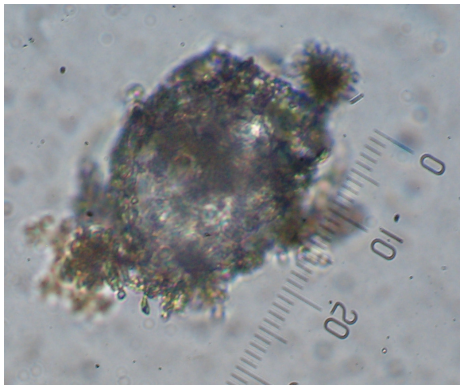
1b (1br = 2,7 µm)



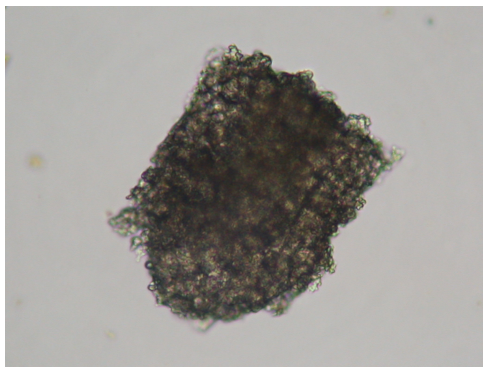
1c (1br = 2,7 µm)



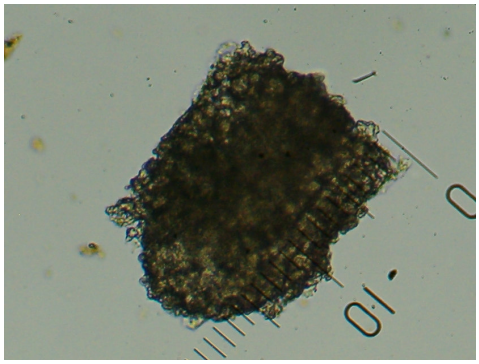
2a



2b (1br = 2,7 µm)



3a



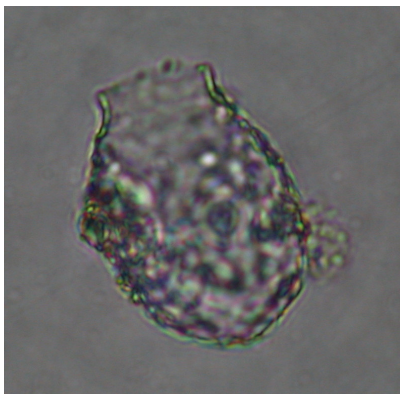
3b (1br = 2,7 µm)

LEVHA VI. 2. 28

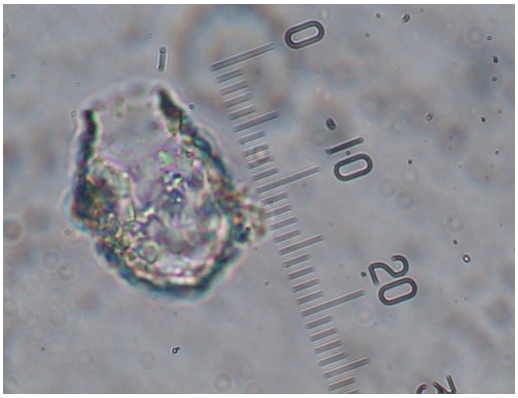
Resim VI. 2. 28. 1. a, b: *Codonella* sp.

Resim VI. 2. 28. 2. a, b: *Codonellopsis schabi*

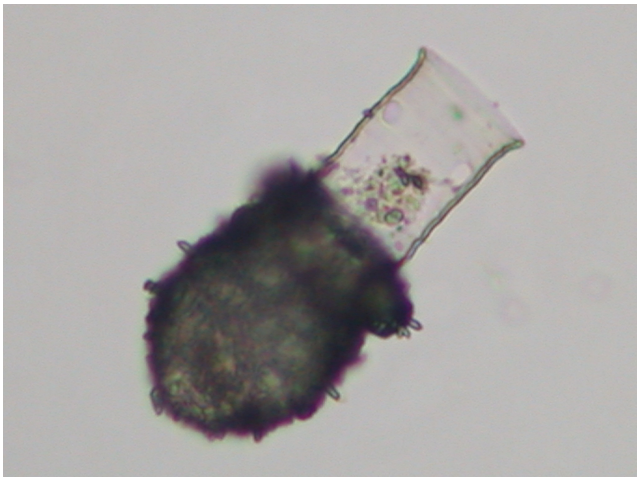
LEVHA VI. 2. 28



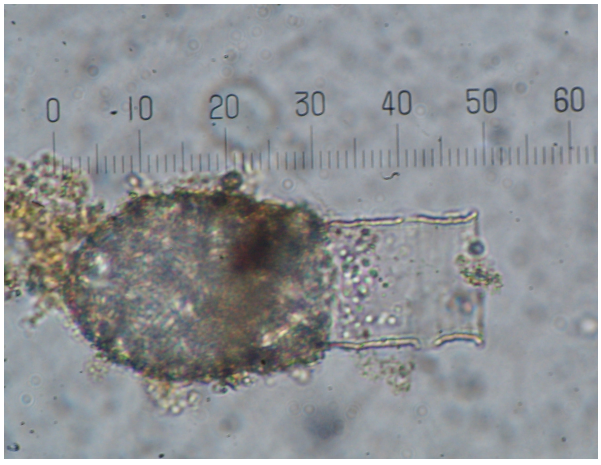
1a



1b (1br = 2,7 µm)



2a



2b (1br = 2,7 µm)

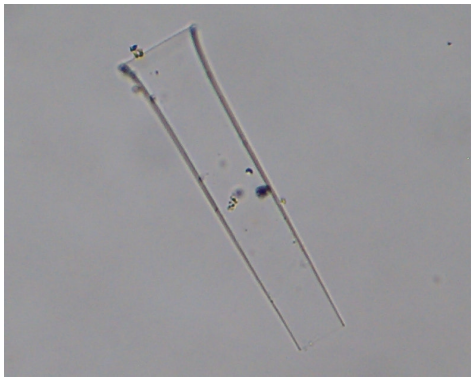
LEVHA VI. 2. 29

Resim VI. 2. 29. 1. a, b: *Eutinnus lusu-undae*

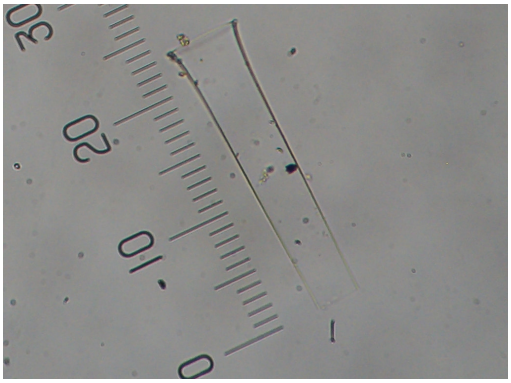
Resim VI. 2. 29. 2. a, b: *Helicostomella* sp.

Resim VI. 2. 29. 3. a, b: *Tintinnopsis cylindrica*

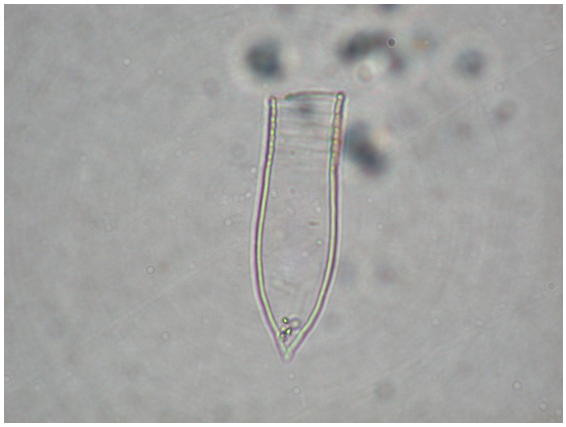
LEVHA VI. 2. 29



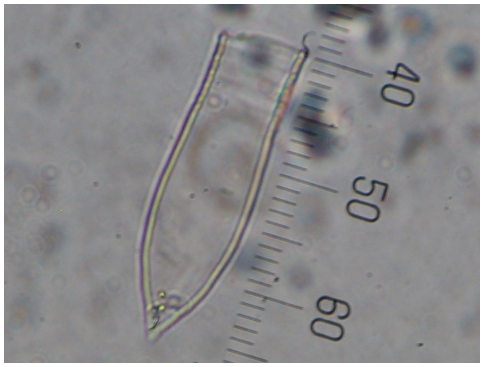
1a



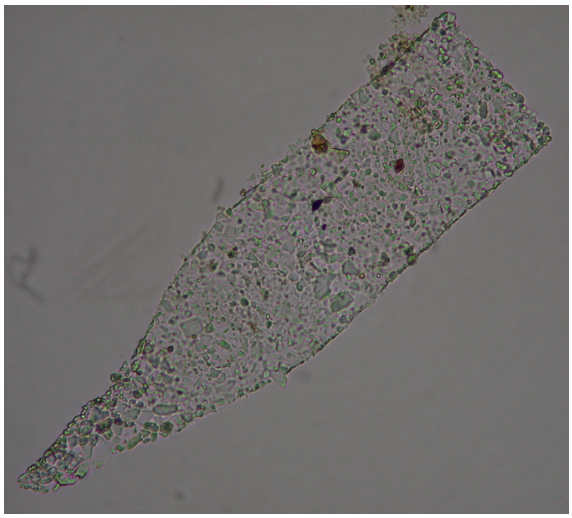
1b (1br = 2,7 µm)



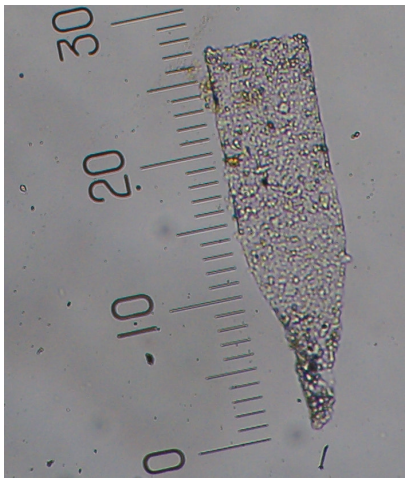
2a



2b (1br = 2,7 µm)



3a

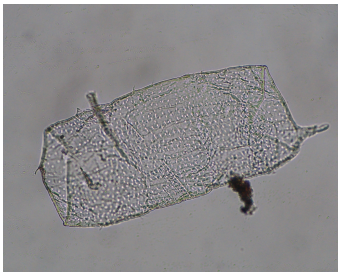


3b (1br = 2,7 µm)

LEVHA VI. 2. 30

Resim VI. 2. 30. 1. a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l: Siphonophora

LEVHA VI. 2. 30



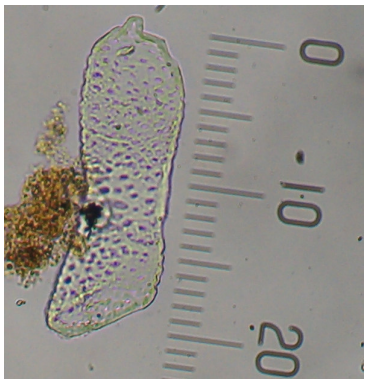
1a



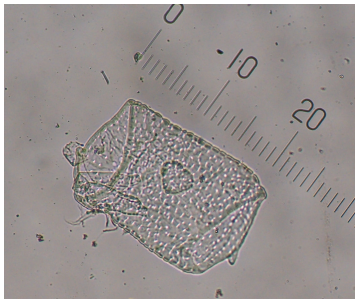
1b



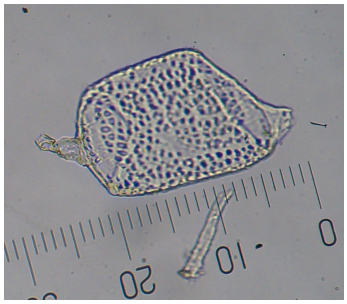
1c



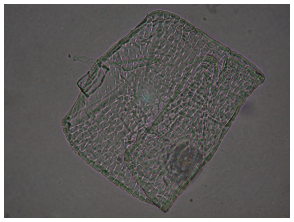
1d (1br = 2,7 µm)



1e (1br = 2,7 µm)



1f (1br = 2,7 µm)



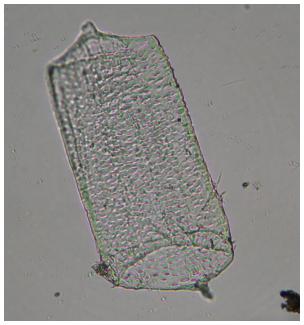
1g



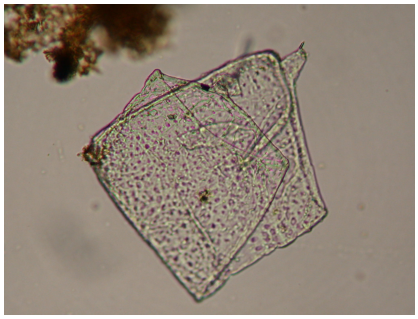
1h



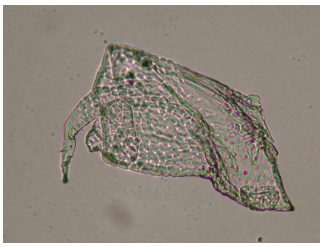
1i (1br = 2,7 µm)



1j



1k



1l

VI. Ek 3. Tayini yapılamamış türlerin fotoğrafları

LEVHA VI. 3. 1

Resim VI. 3. 1. 1. a, b, c, d, e: UND Karadeniz gemisinden alınan örnek.

LEVHA VI. 3. 2

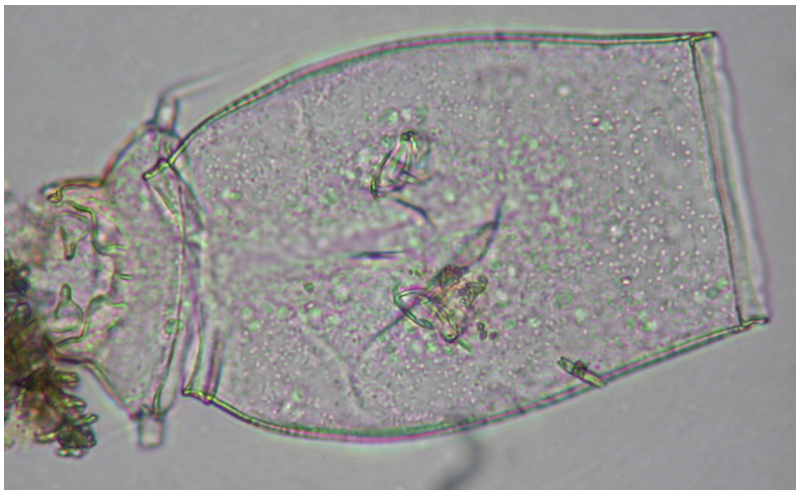
Resim VI. 3. 2. 1. a, b, c, d, e: Yong Wang gemisinden alınan örnek.

LEVHA VI. 3. 3

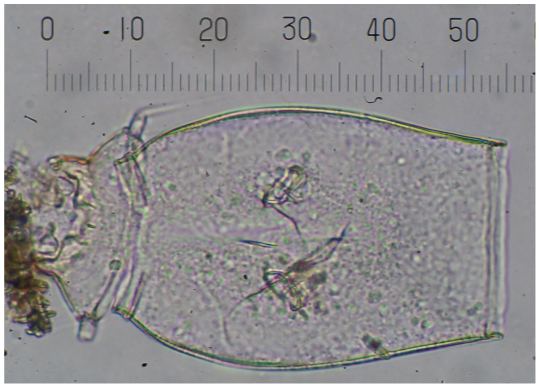
Resim VI. 3. 3. 1. a, b: Ernest Rickmer gemisinden alınan örnek.

Resim VI. 3. 3. 2. a, b, c: Enricher gemisinden alınan örnek.

LEVHA VI. 3. 1



1a



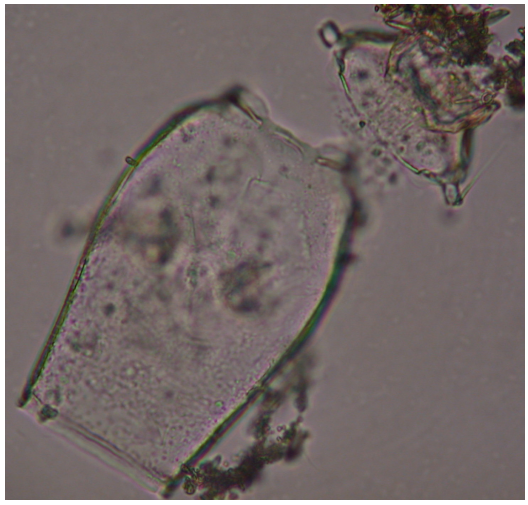
1b (1br = 10,53 µm)



1c (1br = 10,53 µm)

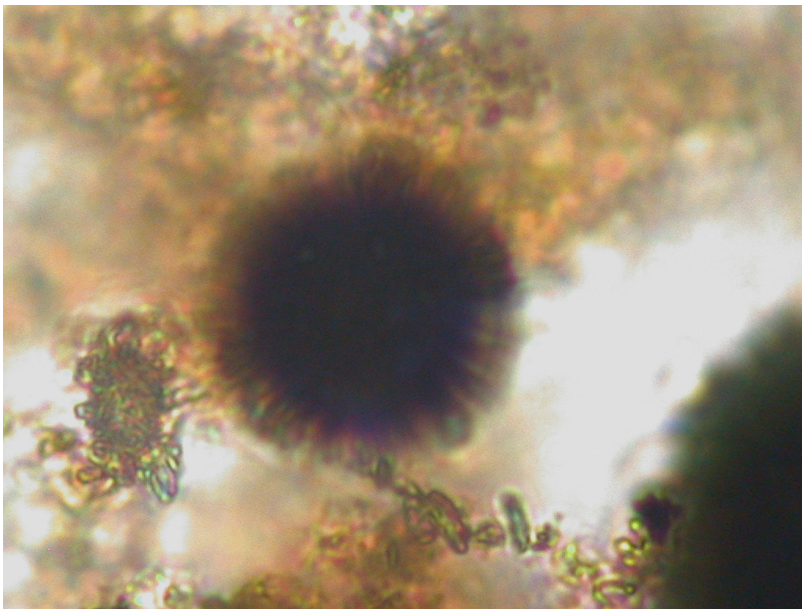


1d

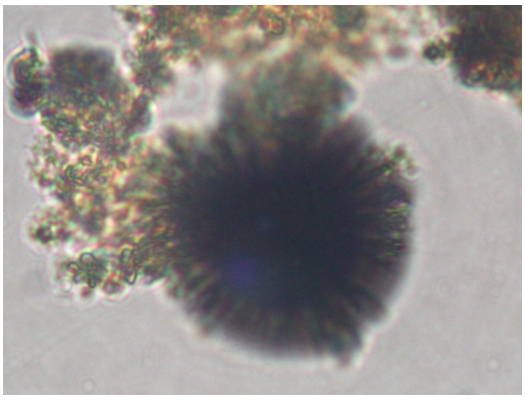


1e

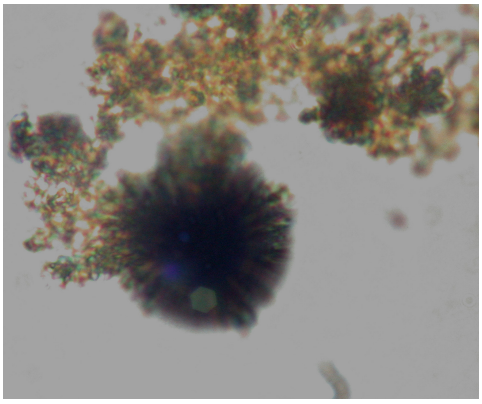
LEVHA VI. 3. 2



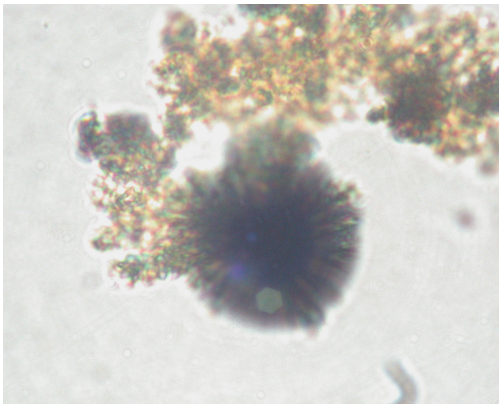
1a



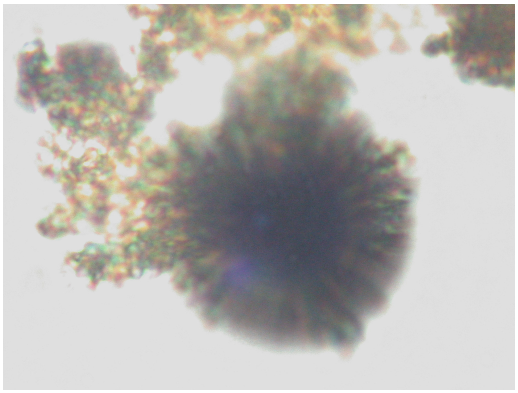
1b



1c

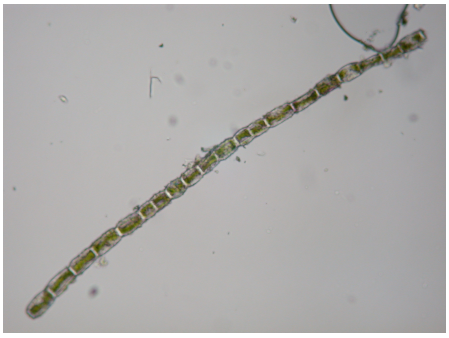


1d

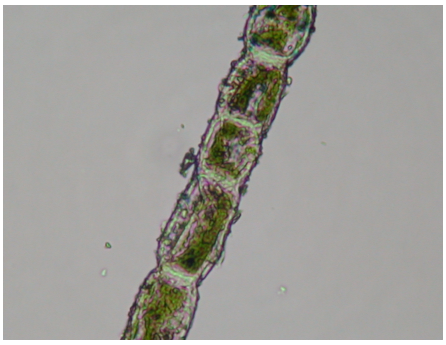


1e

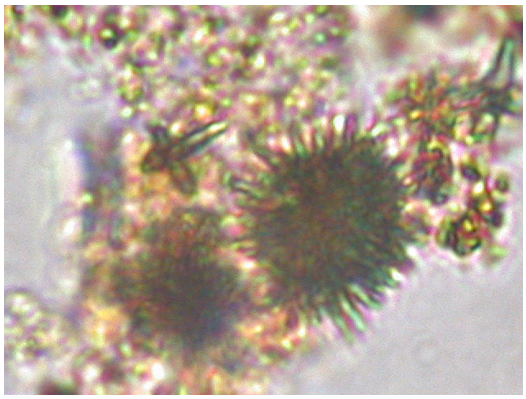
LEVHA VI. 3. 3



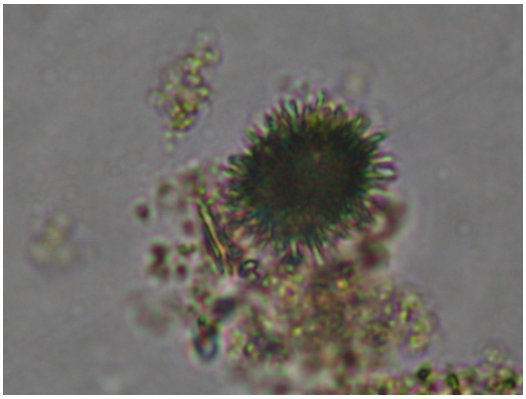
1a



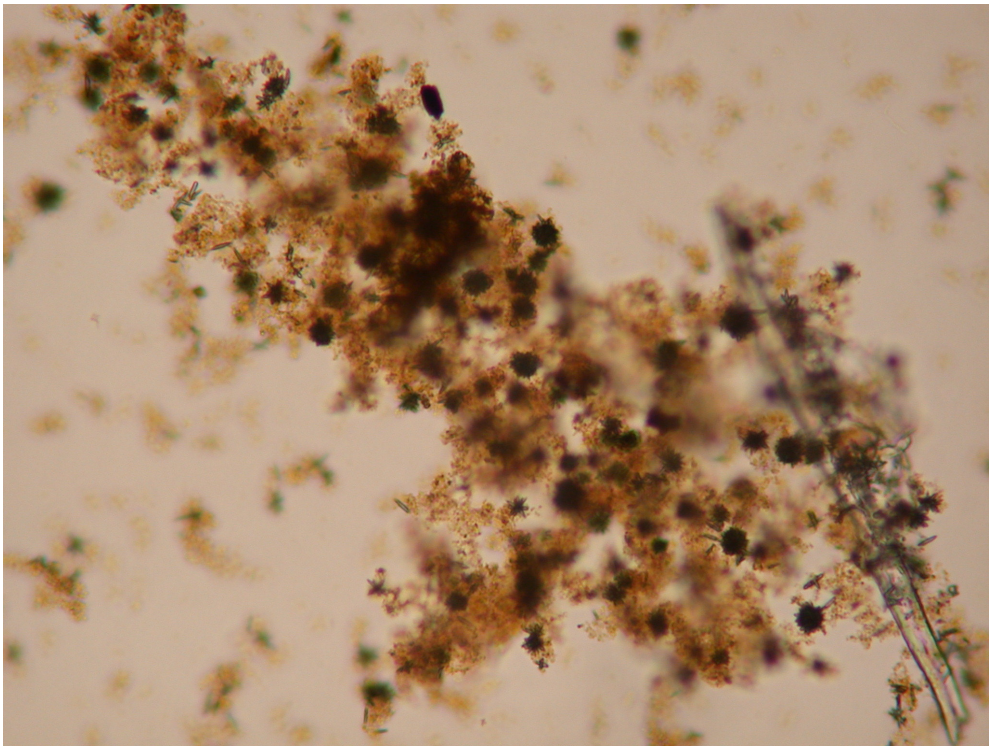
1b



2a



2b



2c

ÖZGEÇMİŞ

20 Aralık 1978 tarihinde İstanbul'da doğdu. İlköğrenimini İstanbul Acıbadem İkbaliye İlköğretim Okulu'nda, orta ve lise öğrenimini İstanbul Çamlıca Kız Lisesi'nde 1995 yılında tamamladı. 1995 yılında Marmara Üniversitesi Teknik Bilimler Meslek Yüksek Okulu Su Ürünleri Programı'nı kazandı ve 1997 yılında tamamlayıp tekniker olarak mezun oldu. Aynı yıl İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi'ni kazandı ve 2001 yılında mezun olarak Su Ürünleri Mühendisi ünvanını aldı. 2001 yılında İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Temel Bilimler Anabilim Dalı Deniz Biyolojisi Programı'na kayıt yaptırarak yüksek lisans eğitimine başladı.