

Škodljiva cvetenja alg: pogled v mikro dimenzije slovenskega morja

Janja Francé



NACIONALNI INŠTITUT ZA BIOLOGIJO
MORSKA BIOLOŠKA POSTAJA

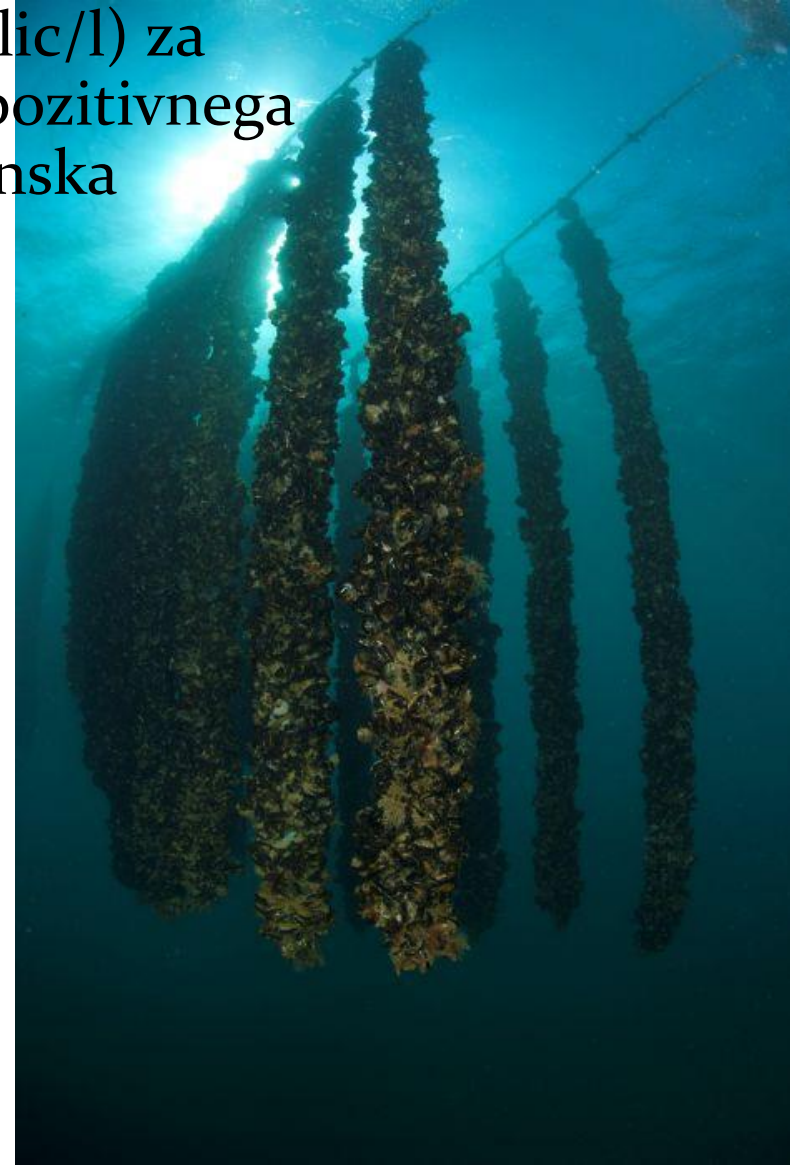
Škodljiva cvetenja alg: pogled v mikro dimenzije slovenskega morja

Vsebina:

1. Uvod: kaj so toksične mikroalge in kaj povzročajo
2. Monitoring toksičnih mikroalg
3. Ekološke značilnosti
4. Socio-ekonomski vidiki
 1. zapore prodaje školjk
 2. balastne vode
5. Namesto zaključka - “nove” vrste

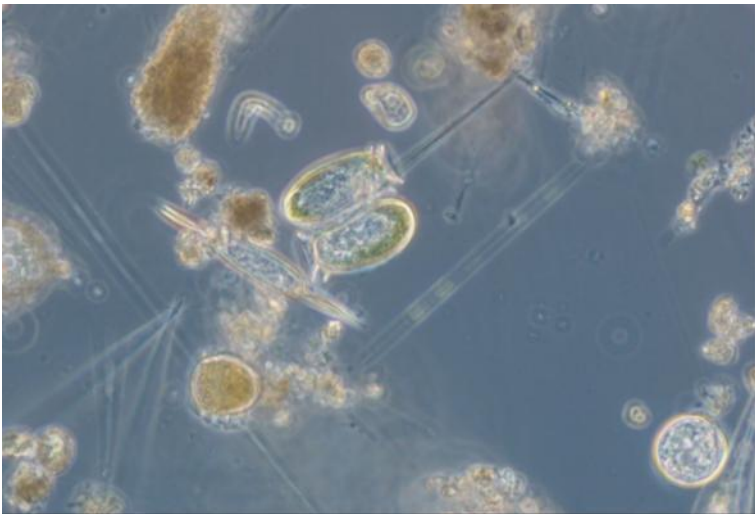
1. Kaj so toksične mikroalge

- masovna namnožitev alg ($> 1 \times 10^6$ celic/l) za ekosistem in akvakulture večinoma pozitivnega pomena – npr. spomladanska in jesenska cvetenja
- včasih negativne posledice (ekonomska škoda v akvakulturah, ribištvu in turizmu)



1. Kaj so toksične mikroalge

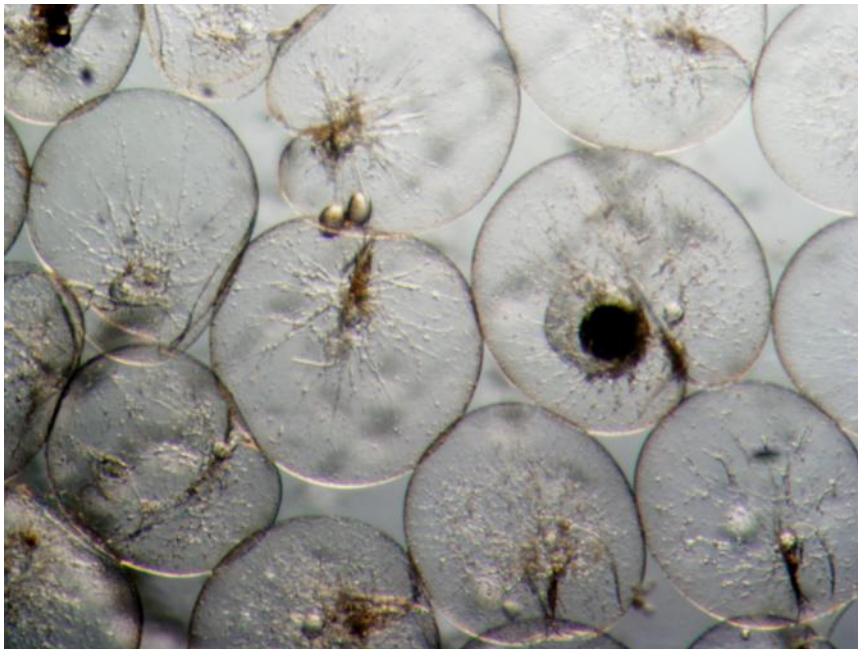
- pojem škodljiva cvetenja alg obsega različne pojave
- **HAB: Harmful Algal Blooms = škodljiva cvetenja alg**
- 2 skupni značilnosti:
 1. povzročajo enocelične alge - mikroalge (ki se bolj ali manj namnožijo)
 2. škodljiv vpliv na ekosistem in/ali človeka



1. Kaj so toksične mikroalge

3 tipi škodljivih cvetenj alg

1. vrste, ki se masovno namnožijo in obarvajo morsko vodo (rdeča plima) \Rightarrow pretežno neškodljivo \Rightarrow anoksije ali hipoksije s pomori rib in nevretenčarjev
 - dinoflagelati (*Noctiluca scintillans*)



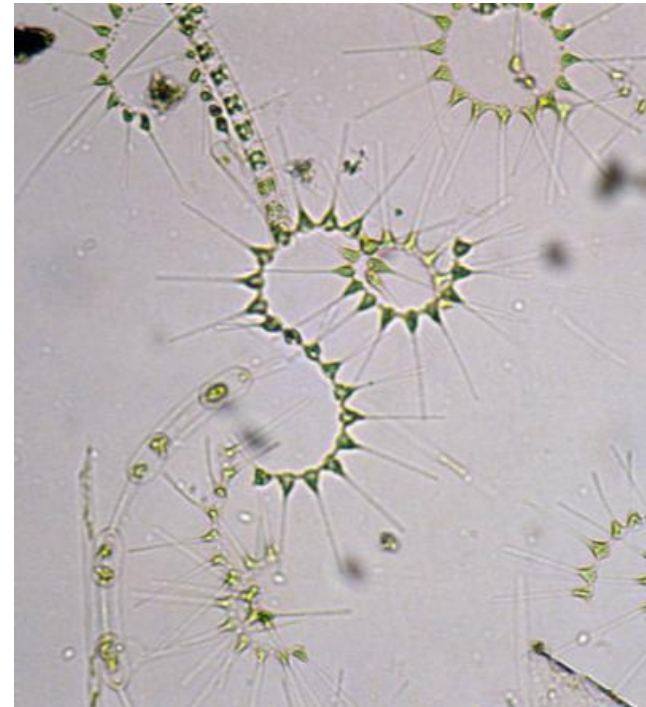
MORSKA ISKRNICA



1. Kaj so toksične mikroalge

3 tipi škodljivih cvetenj alg

2. Vrste, ki so nestrupene za ljudi, vendar škodljive za ribe in nevretenčarje \Rightarrow poškodbe škrg (pogini gojenih organizmov)
- diatomeje (*Chaetoceros convolutus*)
 - dinoflagelati (*Karenia mikimotoi*)
 - rafidofite (*Chatonella*)
 - primneziofite (*Chrysochromulina*, *Prymnesium*)



1. Kaj so toksične mikroalge

3 tipi škodljivih cvetenj alg



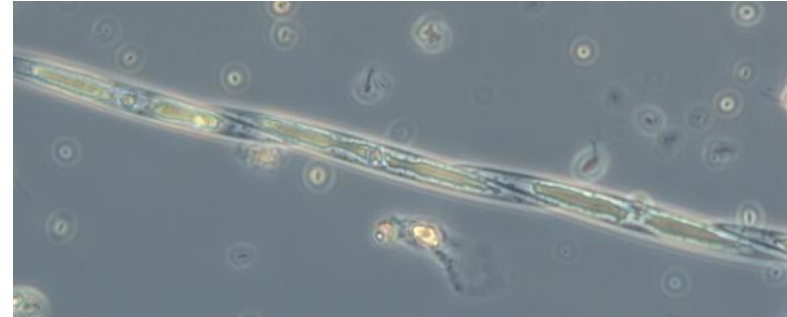
3. Vrste, ki proizvajajo **toksine**, ti se prenašajo po prehranjevalni verigi in pri ljudeh povzročajo različne gastrointestinalne in nevrološke zaplete - ZASTRUPITVE

- večino toksičnih cvetenj, a ne vseh, povzročajo dinoflagelati
- **okoli 70 vrst**

1. Kaj povzročajo toksične mikroalge... pri nas

ASP (AMNESIC SHELLFISH POISONING)

- diatomeje: *Pseudo-nitzschia* spp.
- strupi: domoična kislina (DA)
- simptomi: slabost, driska, bruhanje, halucinacije, zmedenost, kratkotrajna izguba spomina, smrt (zelo redko)



PSP (PARALYTIC SHELLFISH POISONING)

- dinoflagelati: *Alexandrium* spp.
- strupi: saxitoxin (STX) in derivati, gonyautoxini (GTX)
- simptomi: mravljinčenje, slabost, driska, mišična paraliza, otežkočeno dihanje, možna smrt (15 %)

1. Kaj povzročajo toksične mikroalge... pri nas

LIPOFILNI TOKSINI

1. DSP (DIARRHETIC SHELLFISH POISONING)

- dinoflagelati: *Dinophysis* spp., *Prorocentrum lima*,...
- strupi: okadaična kislina (OA), dinophysistoxini (DTX)
- simptomi: strupi so fosfatazni inhibitorji, povzročijo vnetja prebavnega trakta in drisko



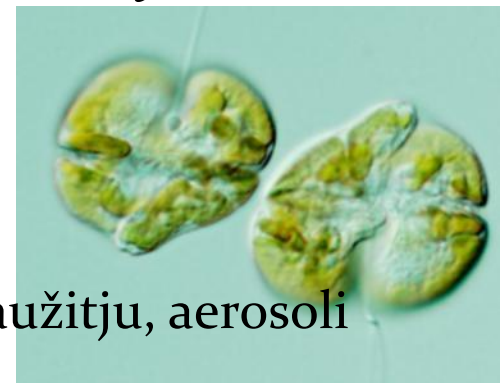
2. TOKSINI SORODNI DSP

- dinoflagelati: *Protoceratium reticulatum*, *Lingulodinium polyedrum*, *Dinophysis*
- strupi: jesotoksini (YTX), pektenotoksini (PTX)
- drugačna biološka aktivnost: vpliv na srce, poškodbe jeter

1. Kaj povzročajo toksične mikroalge... in po svetu

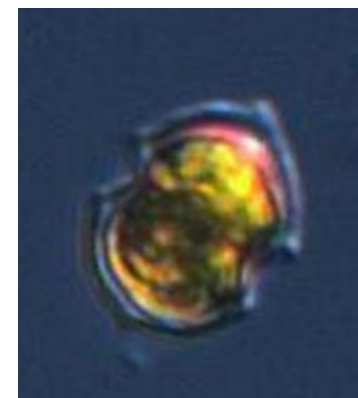
NSP (NEUROTOXIC SHELLFISH POISONING)

- dinoflagelati: *Karenia* spp.
- strupi: brevetoksini
- simptomi: gastrointestinalni, nevrološki simptomi ob zaužitju, aerosoli povzročajo simptome podobne astmi



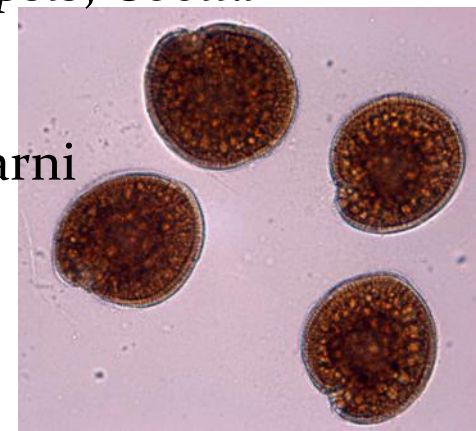
AZP (AZASPIRACID SHELLFISH POISONING)

- dinoflagelat: *Azadinium spinosum*
- strupi: azaspiracidi (AZA)
- simptomi: slabost, bruhanje, huda driska, trebušni krči

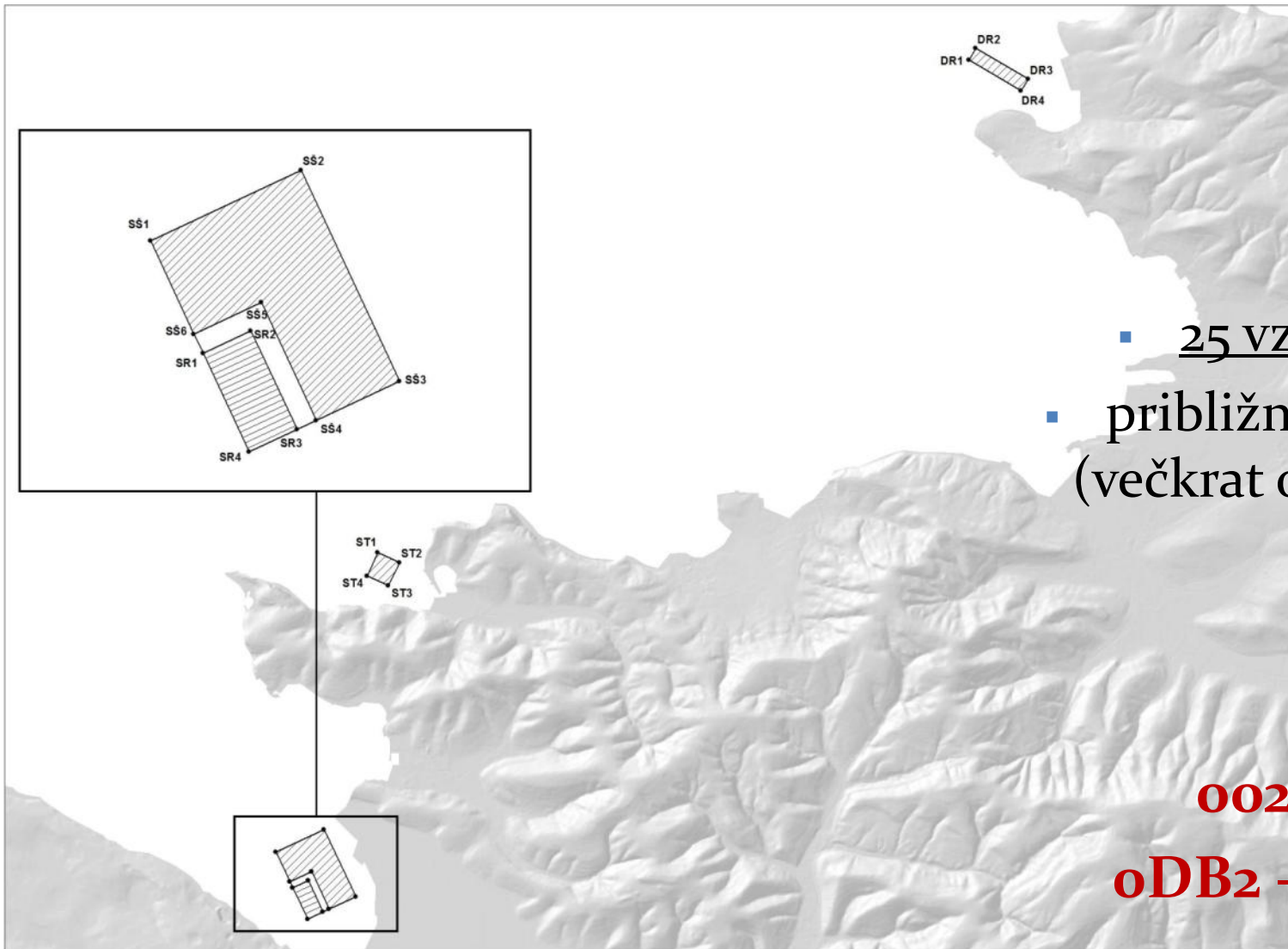


CFP (CIGUATERA FISH POISONING)

- dinoflagelati: *Gambierdiscus* spp. (*Prorocentrum*, *Ostreopsis*, *Coolia monotis*)
- strupi: ciguatoxins in morda tudi drugi
- simptomi: gastrointestinalni, nevrološki in kardiovaskularni simptomi, okrevanje v 6-12 tednih, v 20% primerov kronična faza, ki traja leta



2. Monitoring toksičnega fitoplanktona na školjčiščih



- 25 vzorčenj na leto
- približno 2x na mesec (večkrat od pomladi do jeseni)
- 3 postaje:
 - 0035 - Seča**
 - 0024 - Strunjan**
 - oDB2 – Debeli rtič**

2. Monitoring toksičnega fitoplanktona na školjčiščih

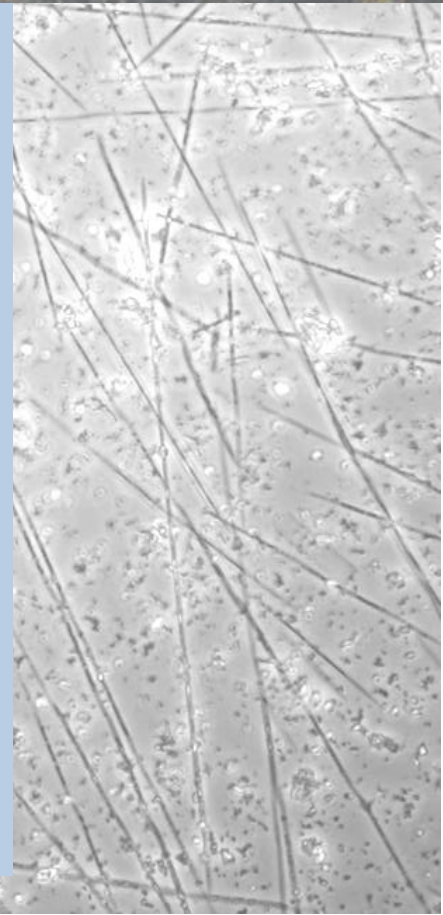
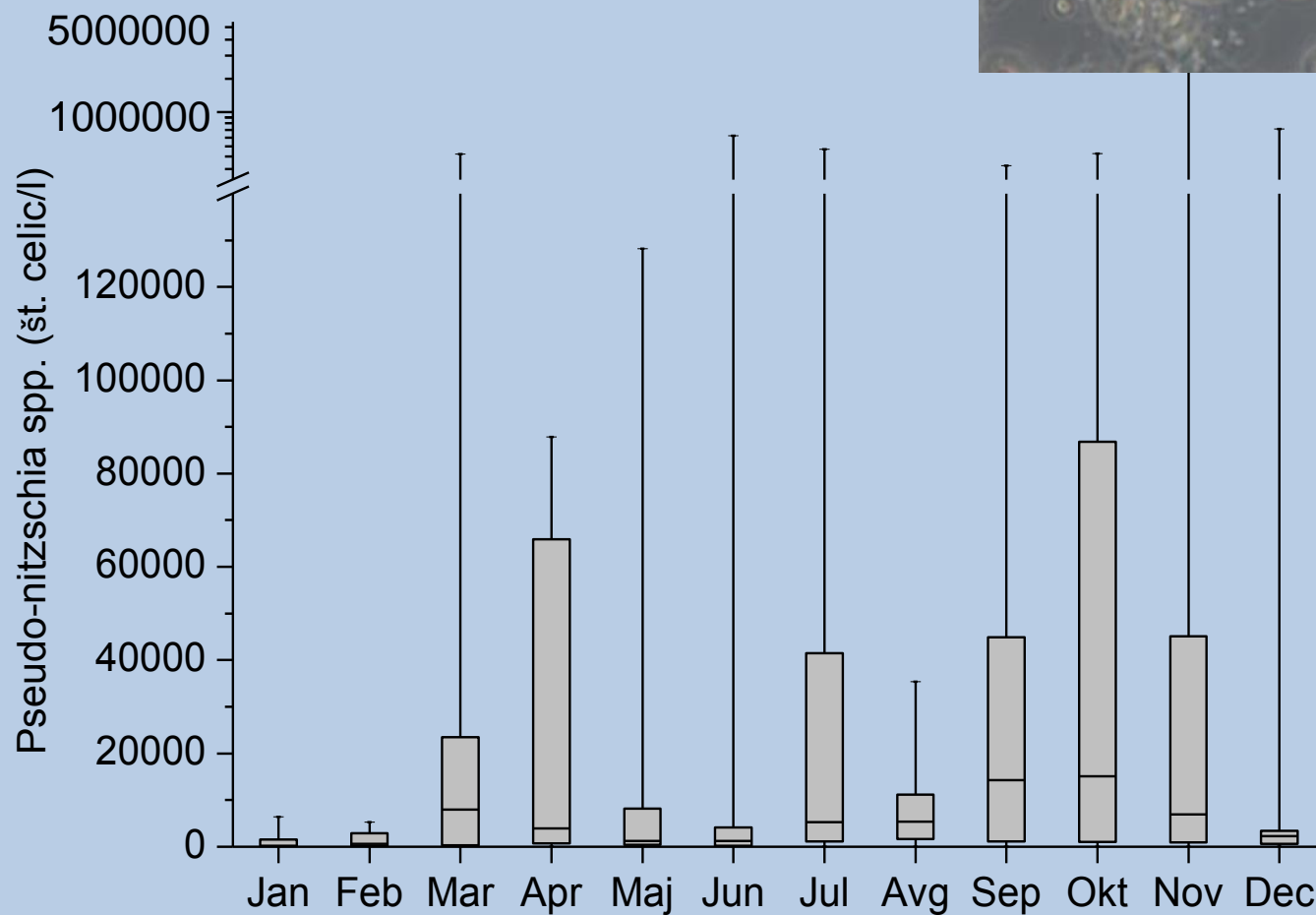
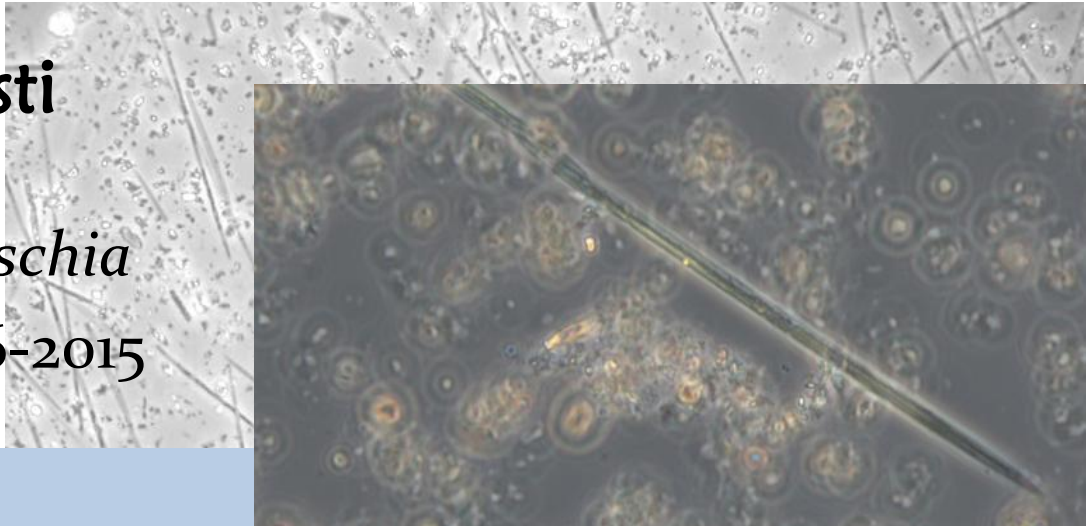


- monitoring od leta 1995:
 - ✓ 1995-2004 na različnih globinah
 - ✓ 2006-2014 vzorčenje s cevjo



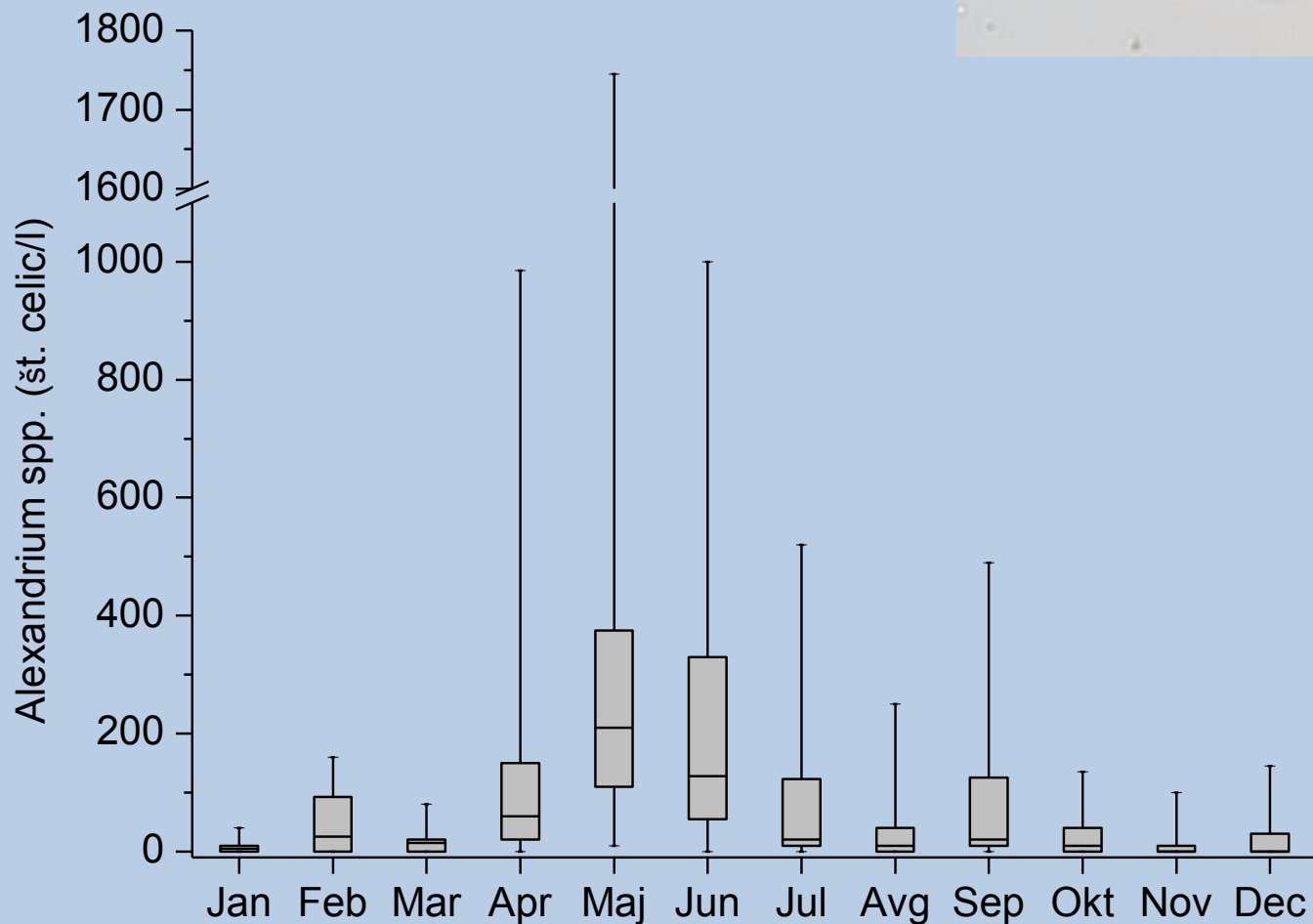
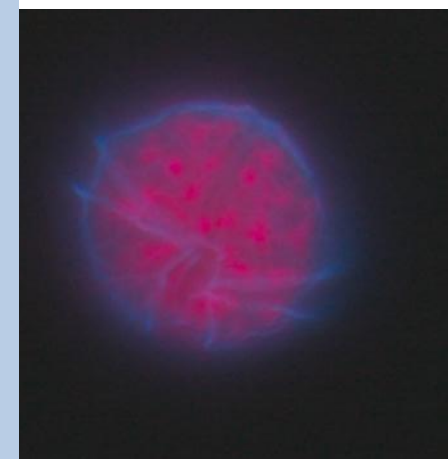
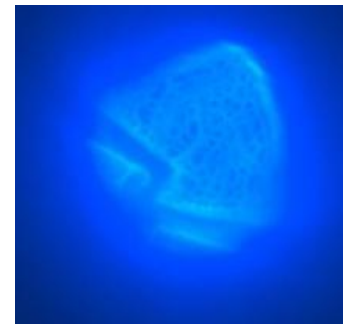
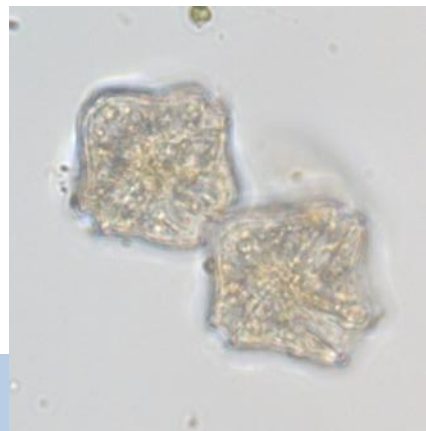
3. Ekološke značilnosti

- vrste iz rodu *Pseudo-nitzschia*
- dinamika v obdobju 2006-2015



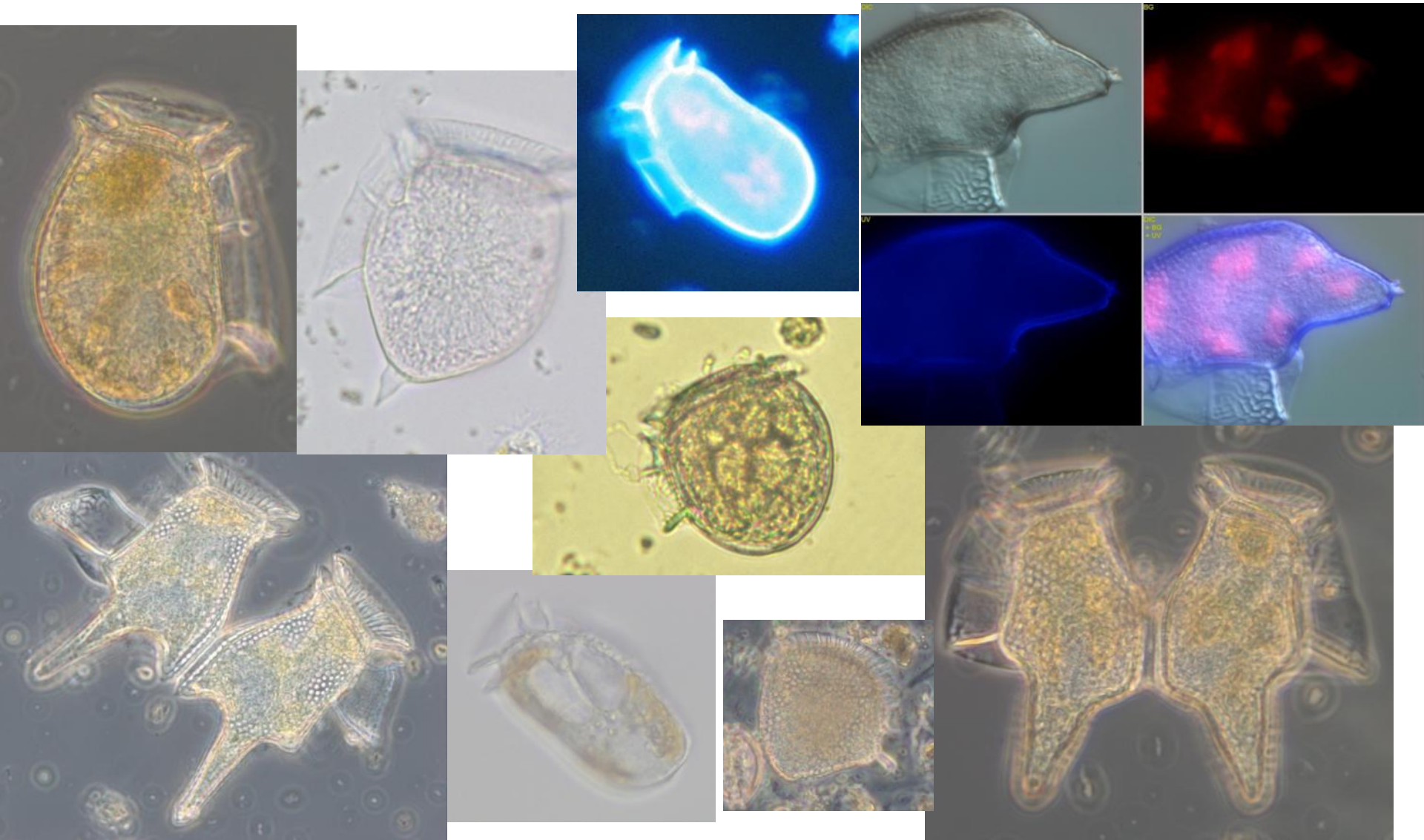
3. Ekološke značilnosti

- vrste iz rodu *Alexandrium*
- dinamika v obdobju 2006-2015



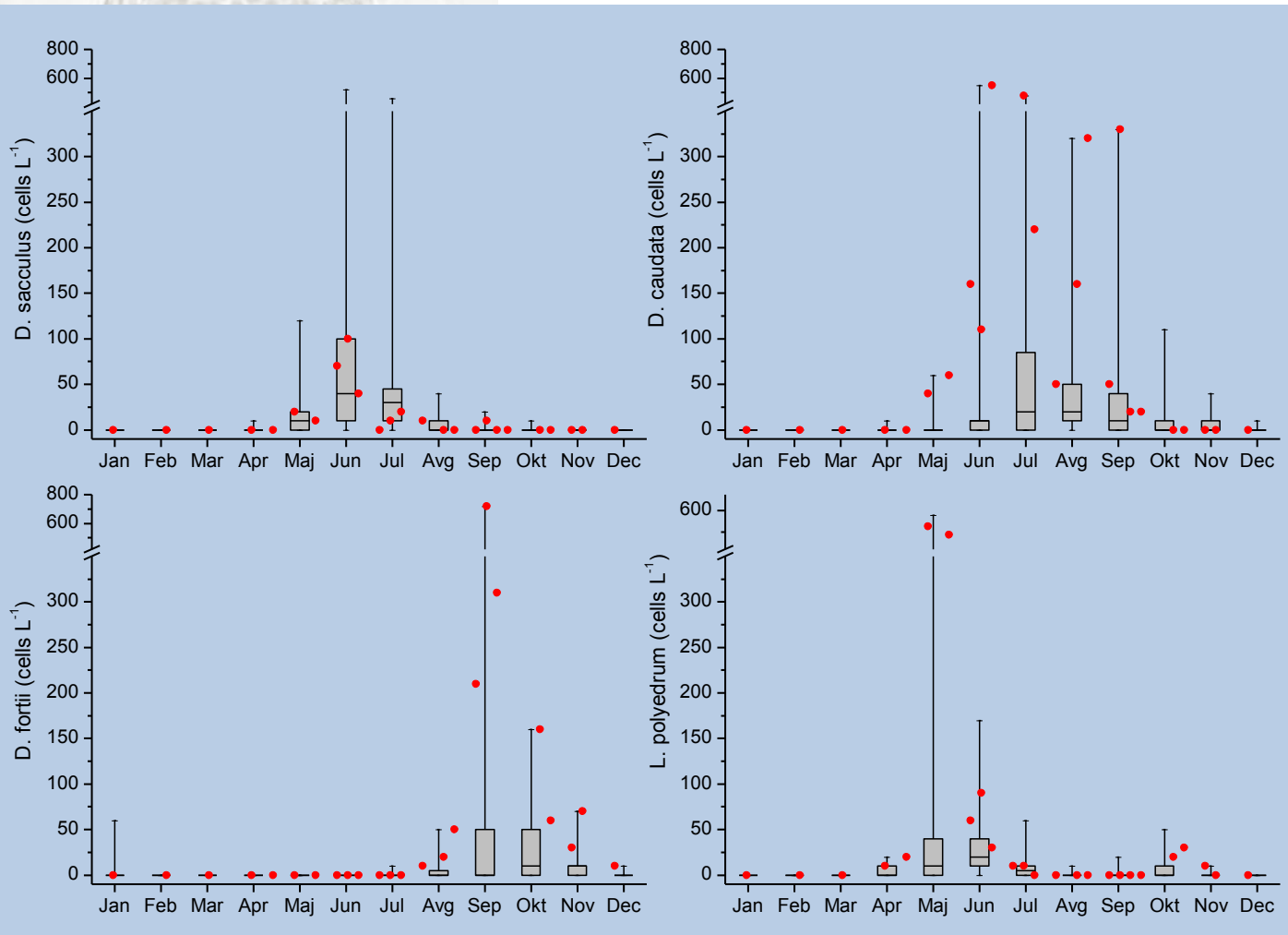
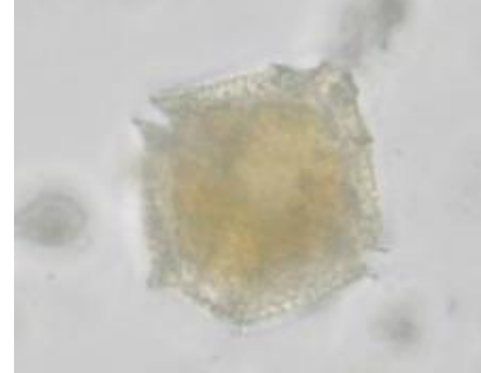
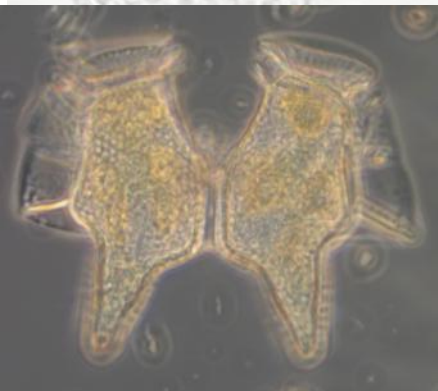
3. Ekološke značilnosti

- do sedaj okoli 18 vrst iz rodov *Dinophysis* in *Phalacroma*



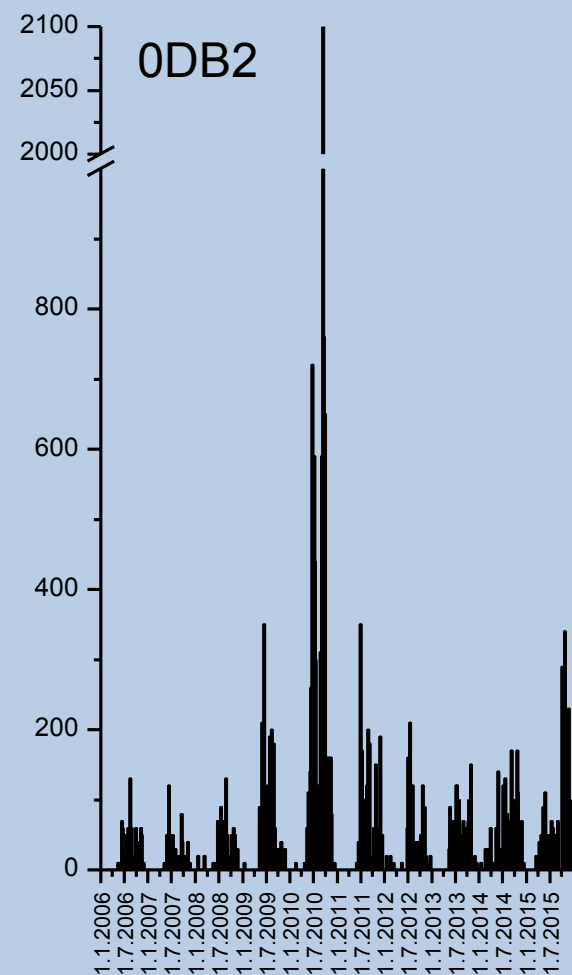
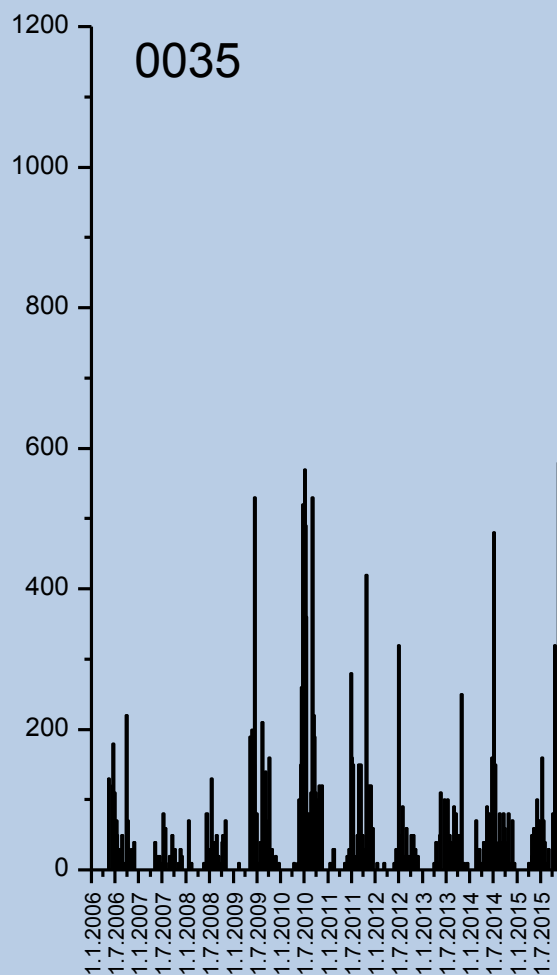
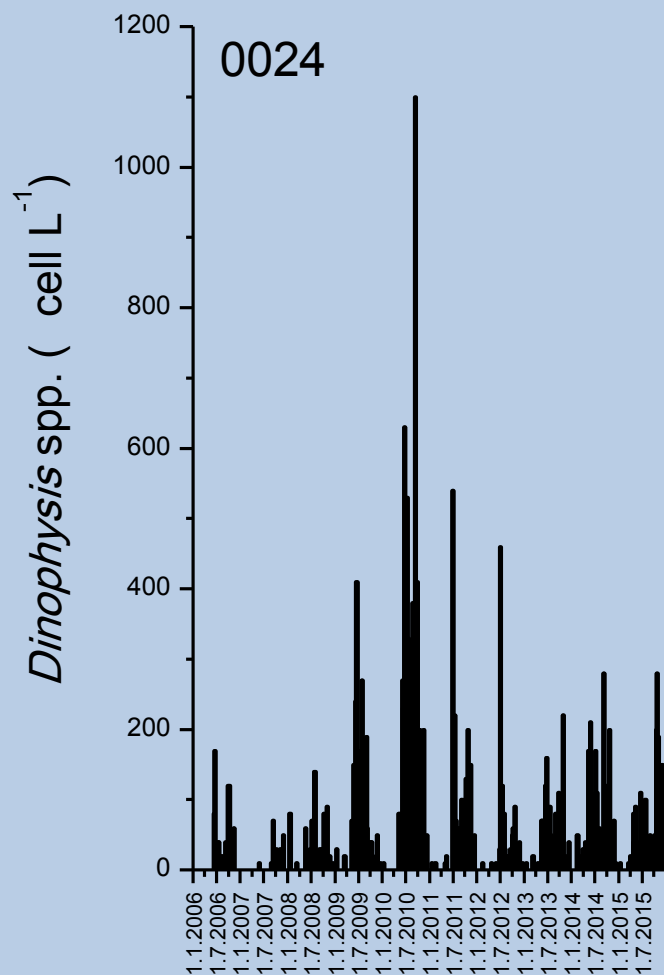
3. Ekološke značilnosti

- dinamika v obdobju 2006-2013
- vrste *Dinophysis*/*Phalacroma*
- *Lingulodinium polyedrum*

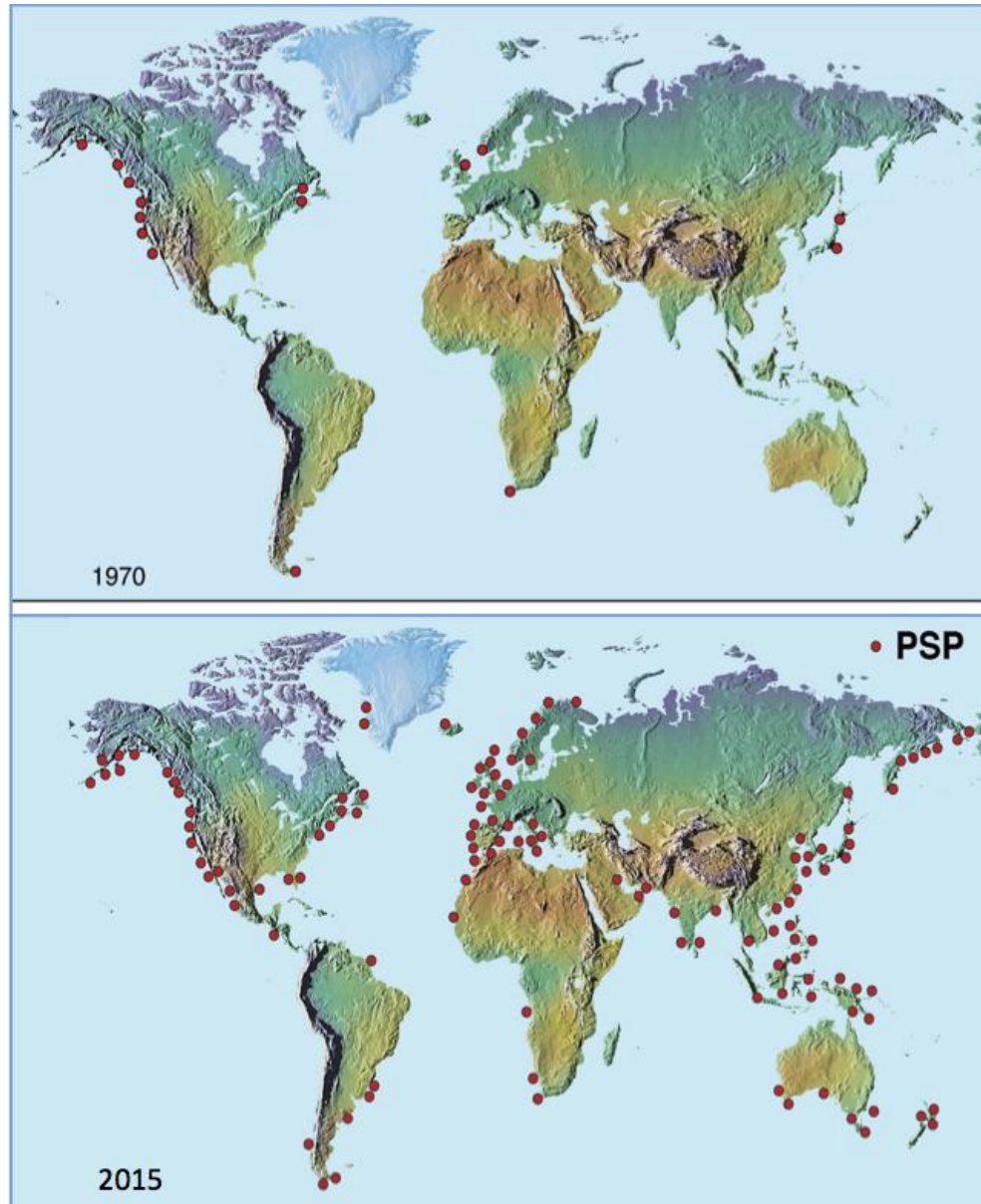


3. Ekološke značilnosti

- vrste iz rodu *Dinophysis*/*Phalacroma*
- dinamika v obdobju 2006-2015



Vzroki globalnega povečanja HABs

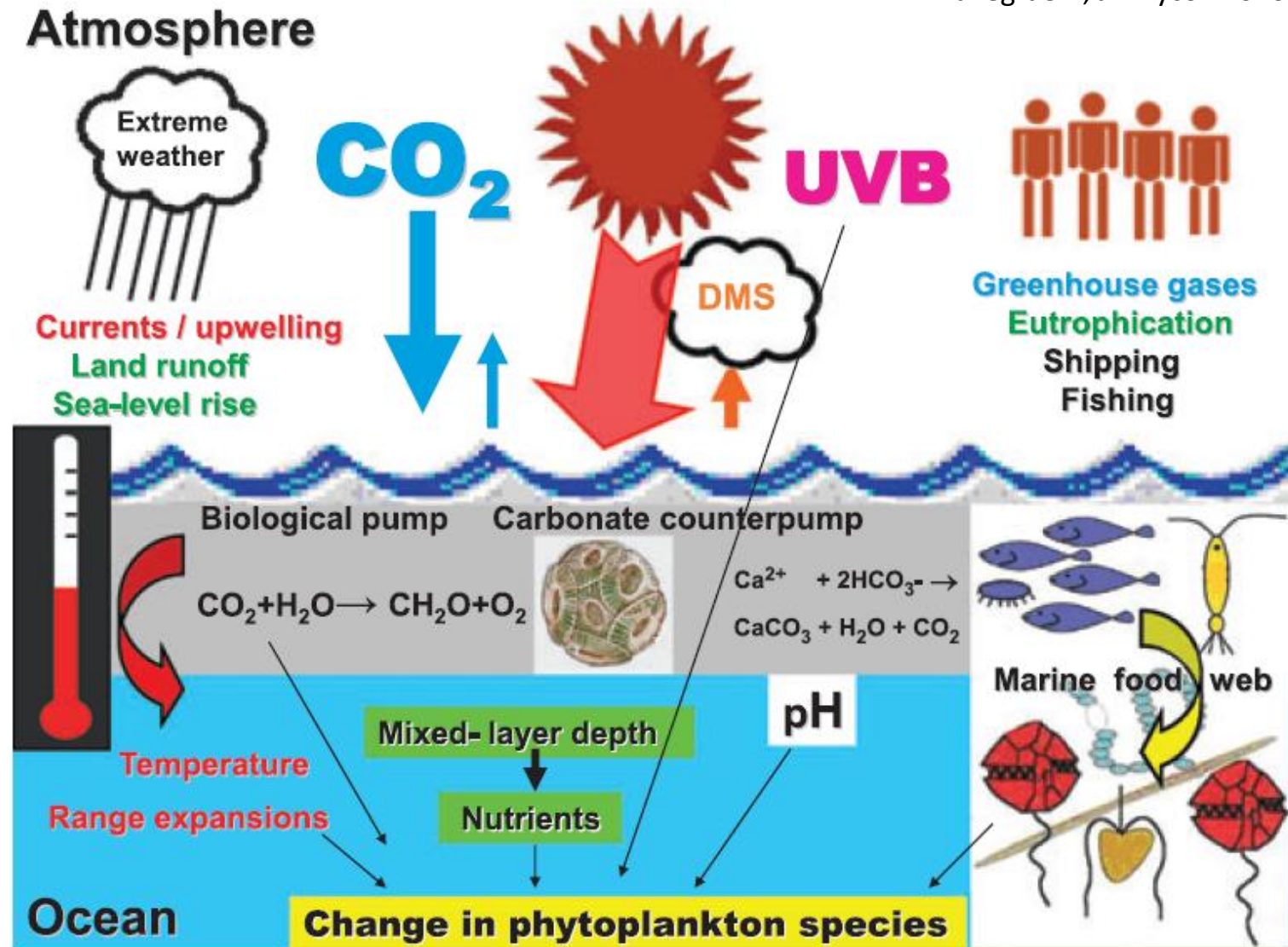


21.4.2017

<https://www.whoi.edu/redtide/regions/world-distribution>

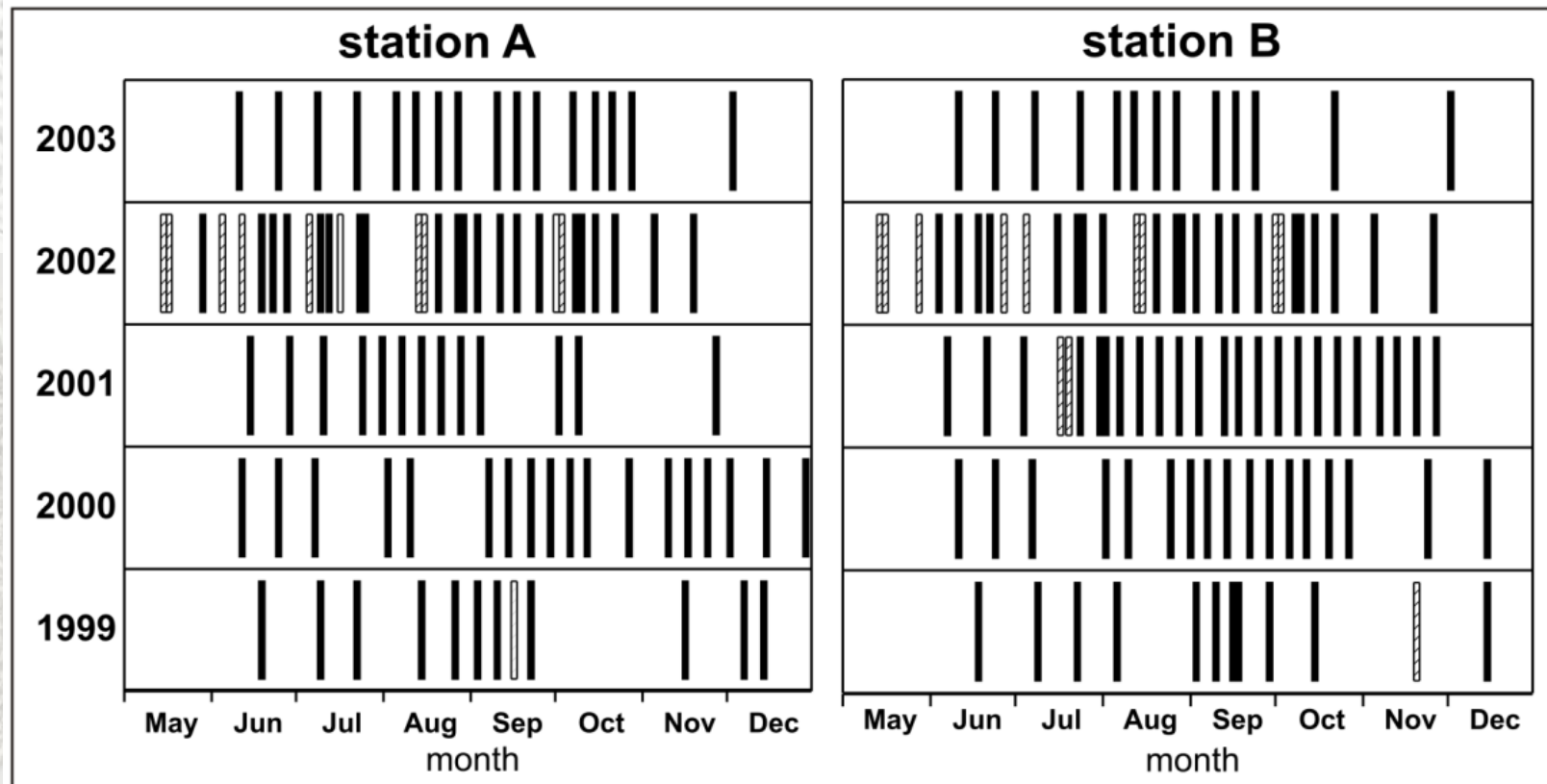
Vzroki globalnega povečanja HABs

Hallegraeff, J. Phycol. 2010

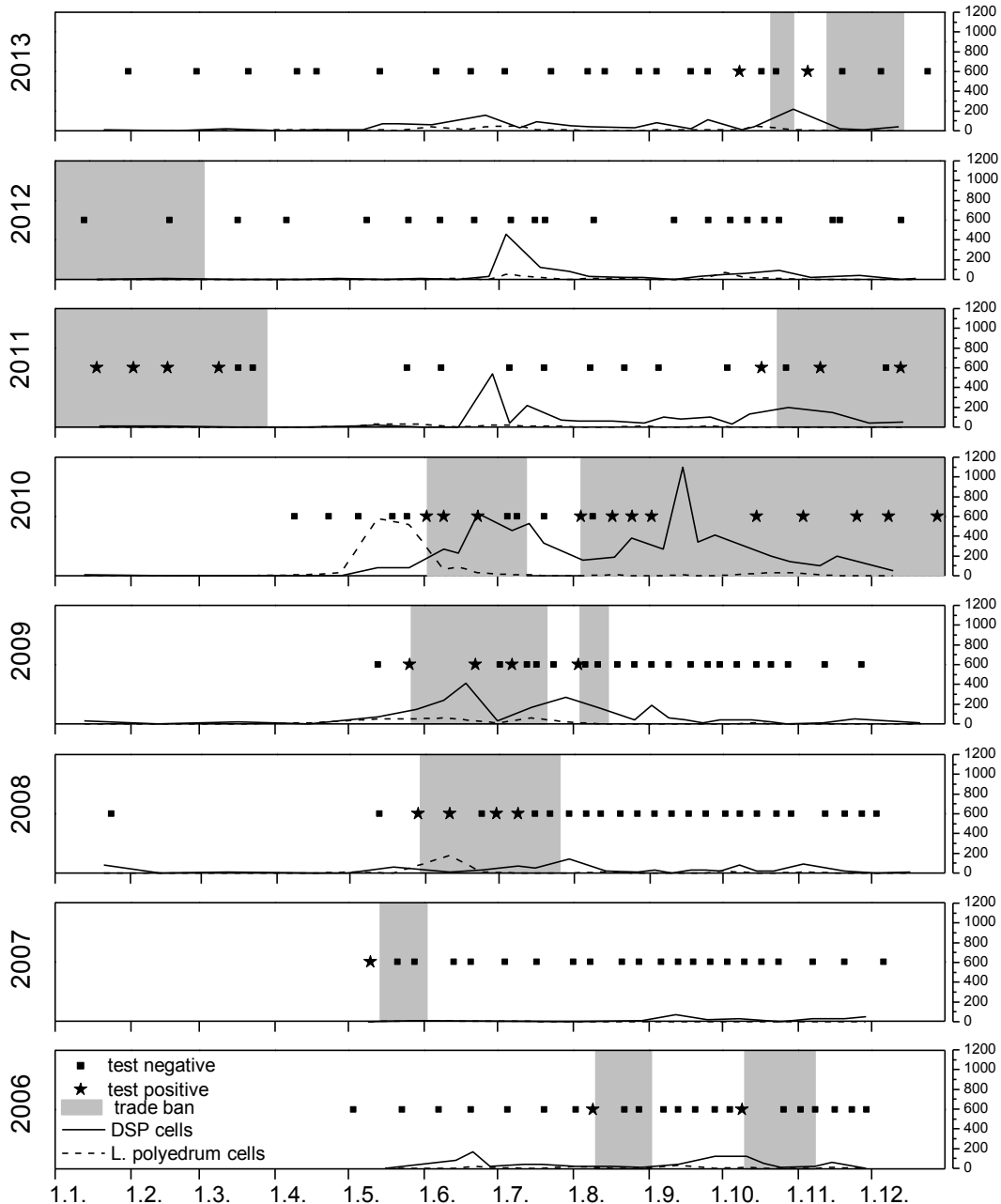


3.1. Družbeni vidiki - Zapore prodaje školjk

- zapore v obdobju 1999 – 2003
- testi na miših



3.1. Družbeni vidiki - Zapore prodaje školjk



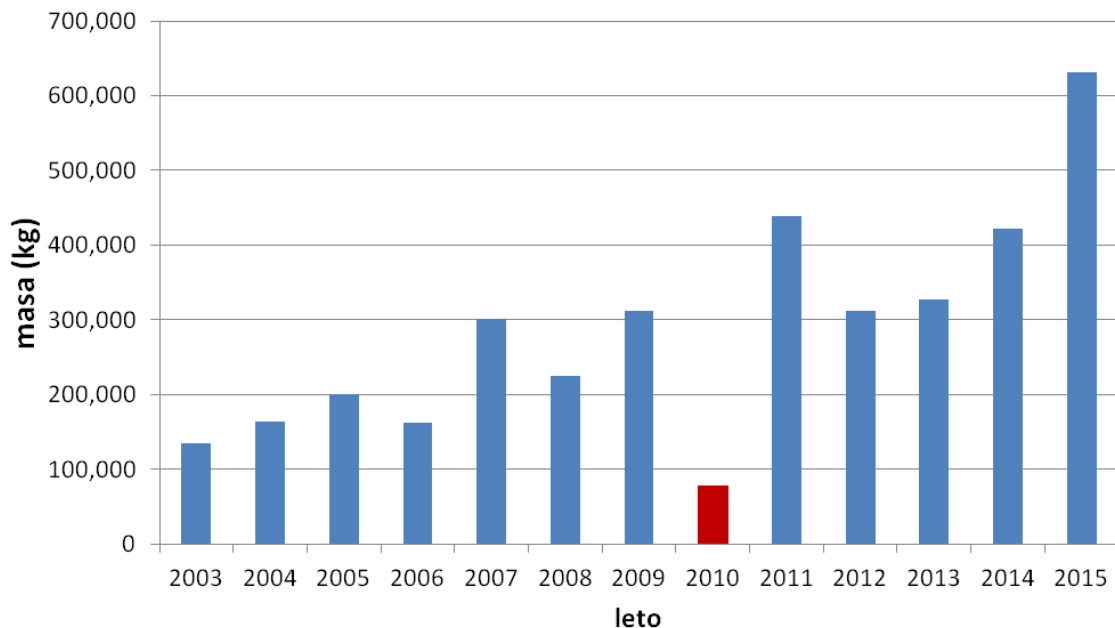
- zapore v obdobju 2006 – 2013
- testi na miših in od leta 2011 kemična analiza (LC-MS/MS)

- 2014: ni bilo zapore
- 2015: ~ 1 mesec, nov
- 2016: ~ 2 meseca, sep-nov

Vir: UVHVVR (VURS do 2012)

3.1. Družbeni vidiki - Zapore prodaje školjk

masa vzrejenih klapavic



užitna klapavica
Mytilus galloprovincialis

Podatki o zaslužku vzreje klapavic :

- 2013: 163.500 €
- 2014: 211.250 €
- 2015: 286.650 €

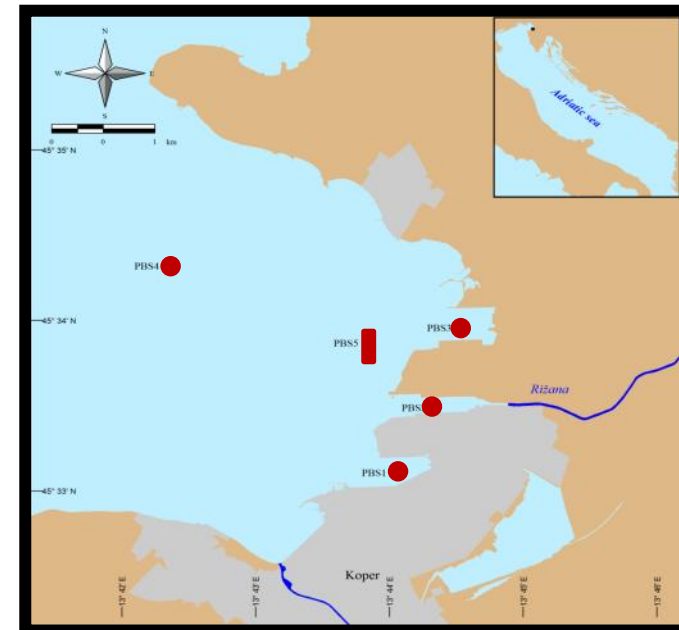
- **Ocena izgub prihodka v 2010:**
800.000 €



Vir: SURS

3.2. Družbeni vidiki - balastne vode

- strateški projekt IPA Adriatic
- implementacija IMO konvencije
- premalo podatkov o prisotnosti HAOP v jadranskih lukah
- temeljne raziskave v 12 jadranskih lukah (PORT BASELINE SURVEY)
- Luka Koper:
 - 4 vzorčenja (maj, julij, november 2014, februar 2015)
 - 3 bazeni, privezno mesto in pred 2. pomolom
 - vzorčenje s cevjo in s planktonsko mrežico (velikost očesc 20 μm)
 - kvantitativne in kvalitativne analize fitoplanktona



www.balmas.eu



The project is co-funded by the European Union
Instrument for Pre-Accession Assistance

REPUBLIC OF SLOVENIA
GOVERNMENT OFFICE FOR DEVELOPMENT
AND EUROPEAN COHESION POLICY



www.balmas.eu



The project is co-funded by the European Union
Instrument for Pre-Accession Assistance

REPUBLIC OF SLOVENIA
GOVERNMENT OFFICE FOR DEVELOPMENT
AND EUROPEAN COHESION POLICY

HAOP vrste – kvantitativna analiza

Alexandrium cf. minutum

Alexandrium insuetum

Alexandrium pseudogonyaulax

Alexandrium spp.

Dinophysis caudata

Dinophysis fortii

Dinophysis sacculus

Dinophysis spp.

Phalacroma rotundatum

Prorocentrum lima

Lingulodinium polyedrum

Protoceratium reticulatum

Pseudo-nitzschia cf. calliantha

Pseudo-nitzschia multistriata

Pseudo-nitzschia spp.

HAOP vrste – kvalitativna analiza

Prorocentrum cordatum

Dinophysis hastata

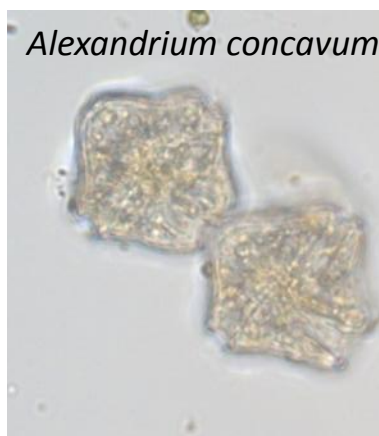
Dinophysis parva

Dinophysis tripos

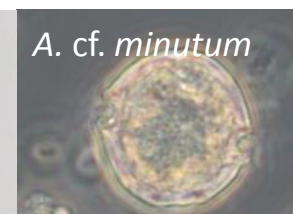
21.4.2017

Phalacroma mitra

Alexandrium concavum



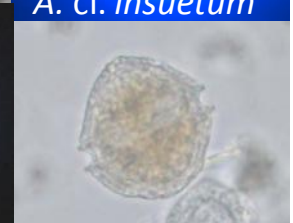
A. cf. minutum



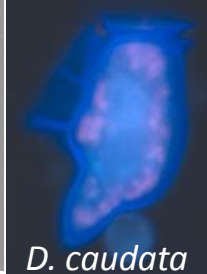
A. cf. insuetum



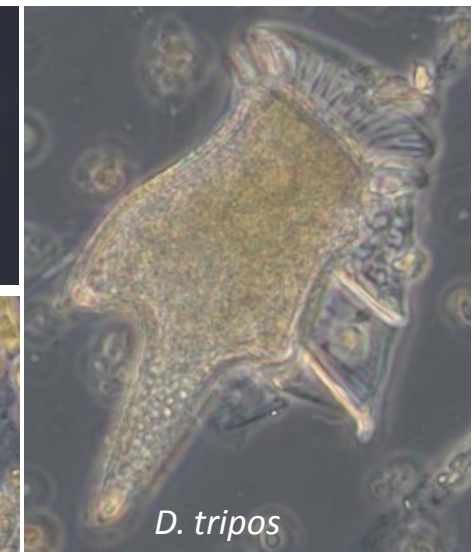
Alexandrium sp.



Dinophysis sacculus



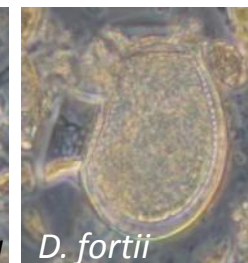
D. caudata



D. tripos



Phalacroma mitra



D. fortii



L. polyedrum



P. reticulatum

Pseudo-nitzschia multistriata



P. reticulatum



www.balmas.eu



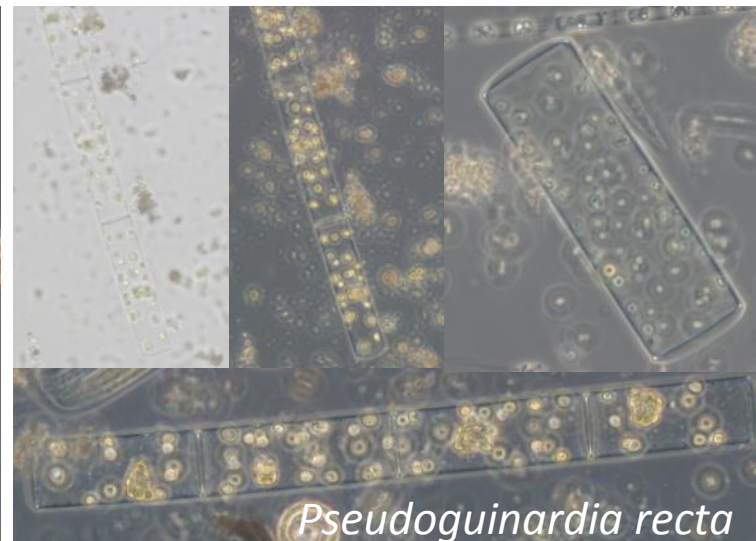
The project is co-funded by the European Union
Instrument for Pre-Accession Assistance

REPUBLIC OF SLOVENIA
GOVERNMENT OFFICE FOR DEVELOPMENT
AND EUROPEAN COHESION POLICY

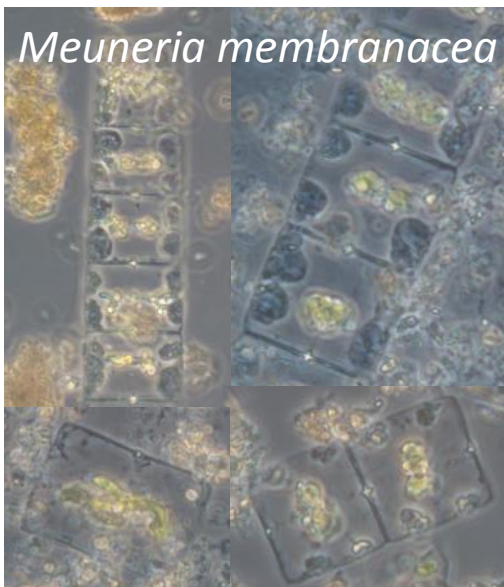
Nekatere vrste smo med PBS opazili prvič v slovenskem morju, vendar nobena ne sodi v kategorijo HAOP.



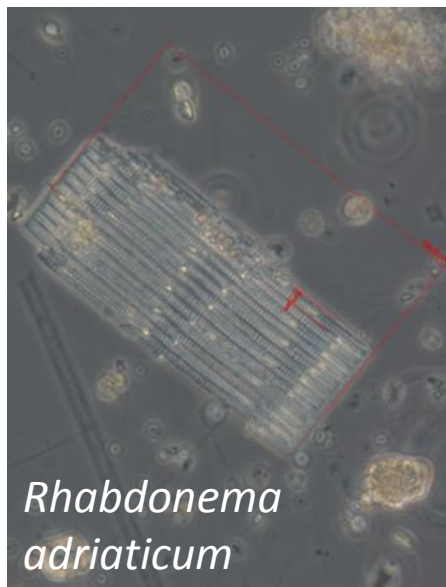
Dactyliosolen phuketensis



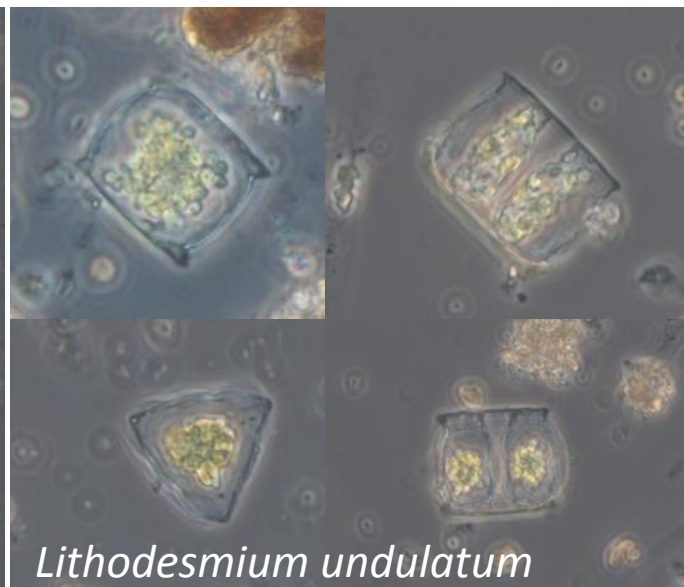
Pseudoguillardia recta



Meuneria membranacea



Rhabdonema adriaticum

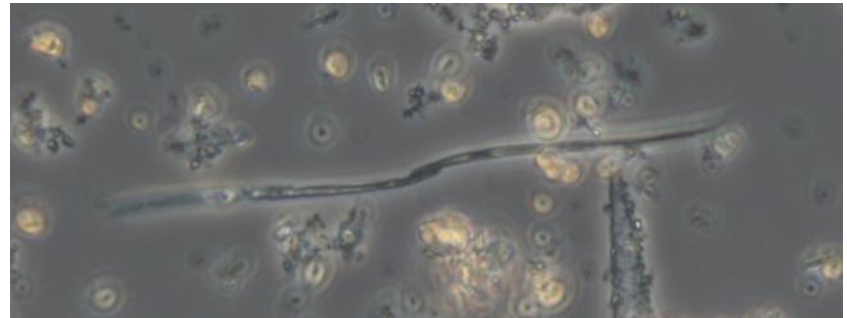
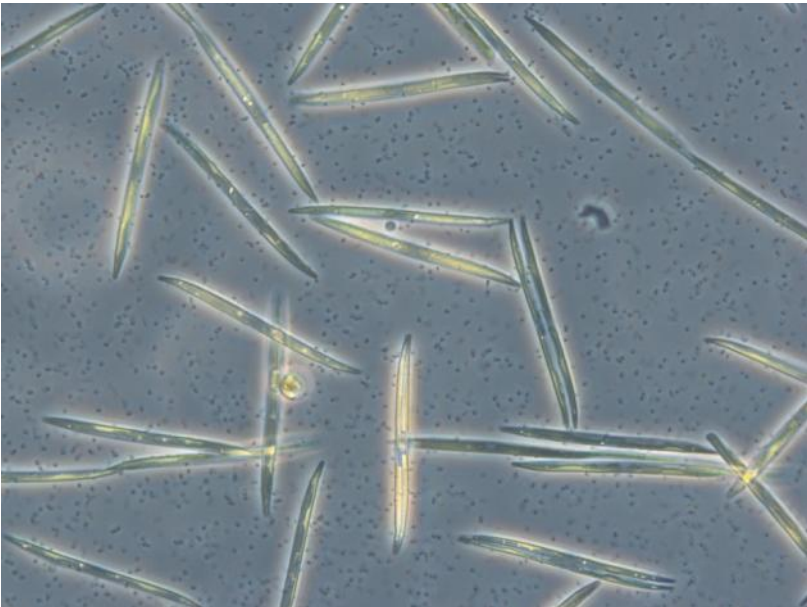


Lithodesmium undulatum

4. Nove vrste – novi izzivi?

Pseudo-nitzschia multistriata

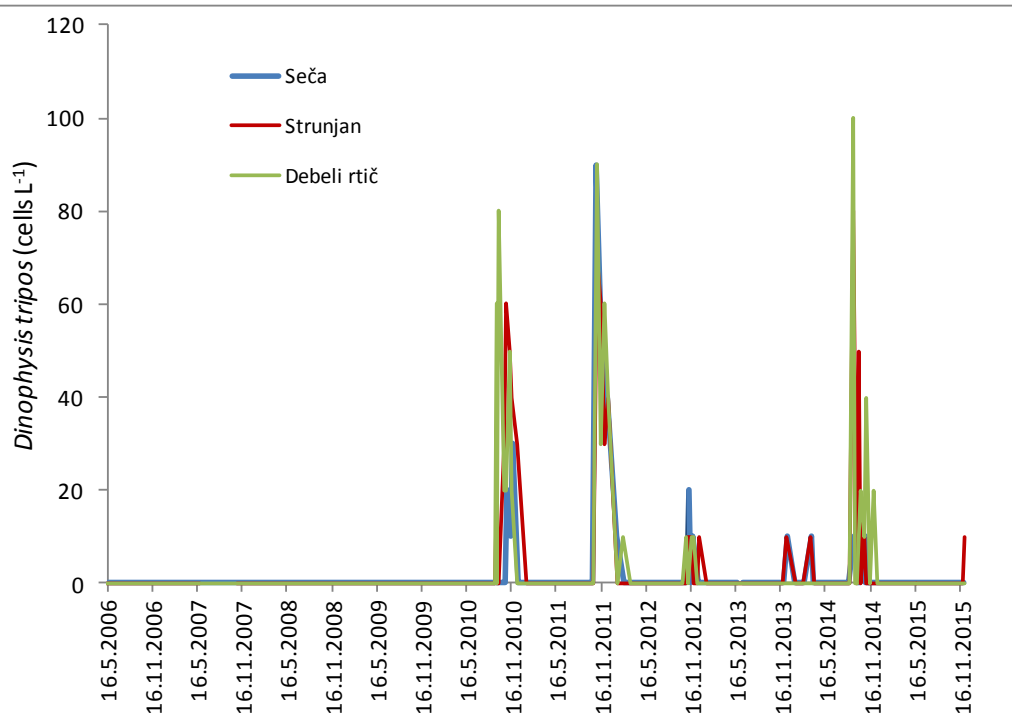
- toksin: DA
- opisana na Japonskem, NIS za Sredozemsko morje
- v slovenskem morju prvič opažena jeseni 2014: v akvatoriju Luke Koper in v balastnih vodah
- od 2014 redno pojavljanje v Tržaškem zalivu



4. Nove vrste – novi izzivi?

Dinophysis tripos

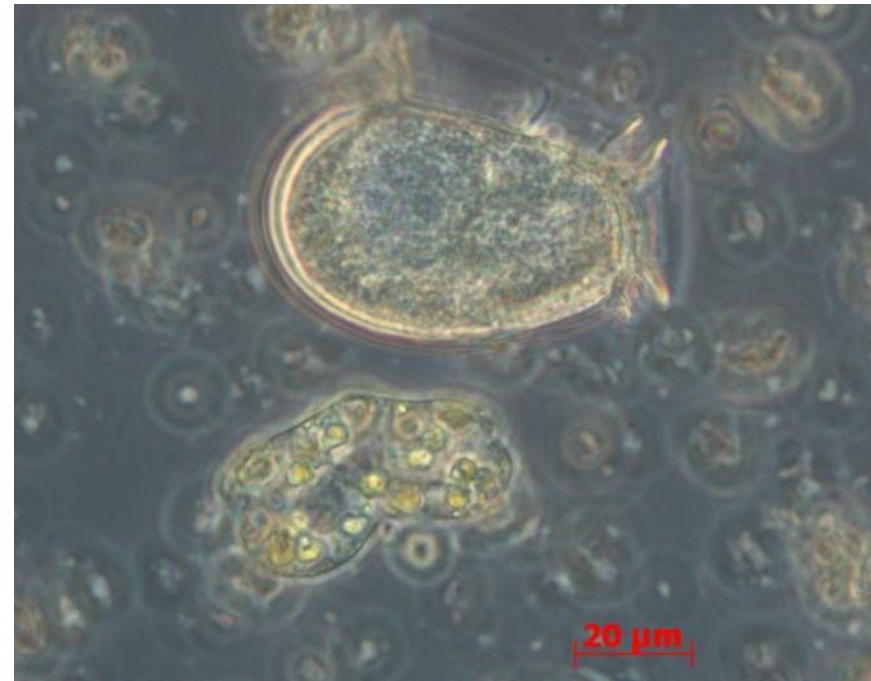
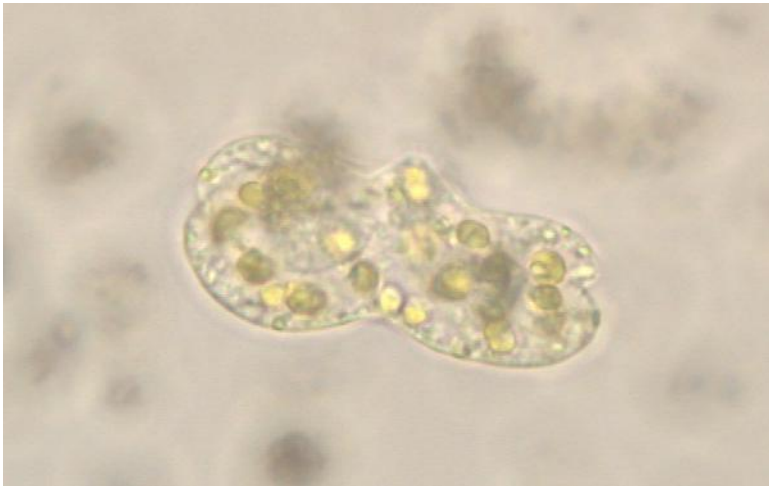
- toksina: DTX₁ in PTX₂



4. Nove vrste – novi izzivi?

Karenia papilionacea

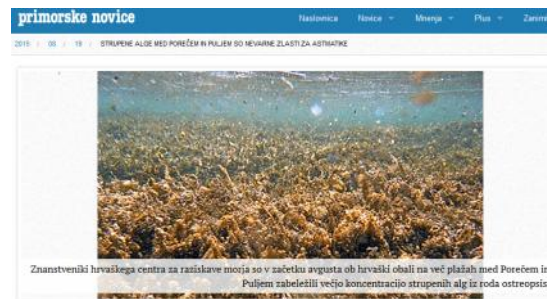
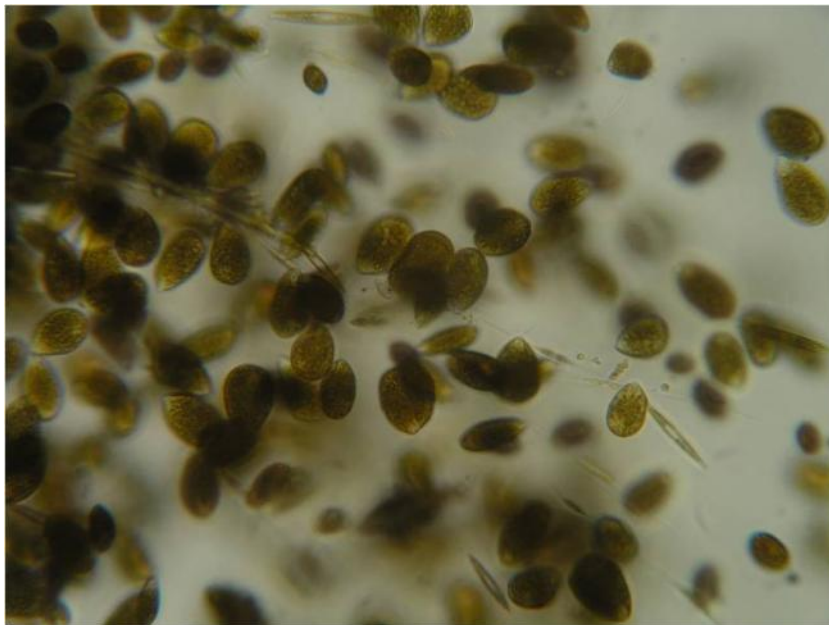
- toksin: brevetoksin
- opisana na Novi Zelandiji
- znana v Mediteranu
- slovensko morje - prvič najdena jeseni 2015 (do 50 celic/l), letos tudi že 220 celic/l



4. Nove vrste – novi izzivi?

Ostreopsis ovata

- bentoška mikroalga, redko v planktonu, poleti 2015 cvetenje v hrvaški Istri
- toksini: ovatotoksini (derivati palytoksina)



Strupene alge med Porečem in Puljem so nevarne zlasti za astmatike

sreda, 19. avgust 2015, 10:44

Znanstveniki hrvaškega centra za raziskave morja so v začetku avgusta ob hrvaški obali na več plažah med Porečem in Puljem zabeležili večjo koncentracijo strupenih alg iz roda *Ostreopsis*.

PULJ  **Martin Pfannkuchen** iz centra za raziskave morja je opozoril, naj se delov obale, kjer cvetijo strupene alge, izogibajo ljudje z obolenji dihal, še posebej astmatiki.

'Enocelčne alge iz roda Ostreopsis živijo v pitljivih vodah do globine treh metrov. Pri prekomernem množanju teh alg se na kamnih in drsnih alkah ustvarja navišni sloj, ki moti na lahkih olavajo tudi mlajši navišni skunkli. Ta alge razmrazajo hlačiv



Autor: Tanja Radež Objavljeno: 20.08.2015

Na više od 20 plaža u Italiji podignute su crvene zastave, ove alge kod ljudi mogu prouzročiti smetnje slične prehladi

Ruđerovi znanstvenici iz Centra za istraživanje mora (CIM) u Rovinju, dr. Daniela Marić Pfannkuchen i dr. Martin Pfannkuchen, nedavno su na nekoliko plaža između Pule i Poreča zabilježili veće koncentracije toksičnih algi iz roda *Ostreopsis*. O tim se algama proteklih tjedna pisalo u talijanskom tisku jer su se pojavile uz obalu Italije. Na više od 20 plaža diljem Italije podignute su crvene zastave upozoravaju. Ito je uobičajena procedura koju je usvaja talijanska vlada.

**Škodljiva cvetenja alg:
pogled v mikro dimenzije slovenskega morja**

Hvala!