

Klimata izmaiņu ietekme uz fitoplanktona attīstību

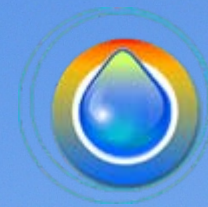
^{1;2} Balode M., ^{1;2} Purviņa S., ^{1;2} Purīna I., ² Pfeifere M., ² Jurkovska V., ^{1;2}
Bārda I.,

^{1;2} Strode E., ² Balodis J., ^{1;2} Putna I.

LU Bioloģijas Fakultātes Hidrobioloģijas katedra

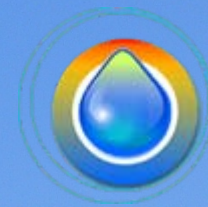
² Latvijas Hidroekoloģijas Institūta Eksperimentālās Hidrobioloģijas nodaļa

maija@hydro.edu.lv



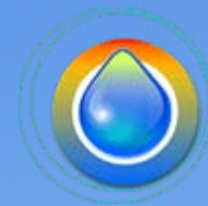
Nozīmīgākie globālās sasilšanas rezultātā izmainītie vides faktoriem, kas varētu būtiski ietekmēt fitoplanktona attīstību:

- **paaugstināta ūdens temperatūra**
- **ūdeņraža jonu koncentrācijas izmaiņas**
(pastiprināti uzņemot ogļskābo gāzi, ūdens kļūst skābāks)
- **palielināts nokrišņu daudzums**
- **pastiprināta upju notece un palielināta barības vielu pieplūde**
- **sāļuma samazināšanās jūrās**



Minēto faktoru ietekmē varētu būtiski mainīties ūdenstilpju fitocenožu struktūra:

- **pagarinoties fitoplanktona veģetācijas periodam**
- **izmainoties tā taksonomiskajam sastāvam un sugu sukcesijai**
- **samazinoties sugu daudzveidībai**
- **pieaugot saldūdens sugu īpatsvaram jūrās**
- **pieaugot toksisko un invazīvo sugu īpatsvaram**
- **izmainoties aļģu fizioloģiskajai aktivitātei**

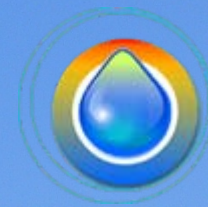


Ūdens temperatūra

Viens no nozīmīgākiem fizikālajiem faktoriem, kas regulē ķīmisko procesu ātrumus un ietekmē gan bioķīmiskos, gan fizioloģiskos procesus ūdenstilpēs ir ūdens temperatūra

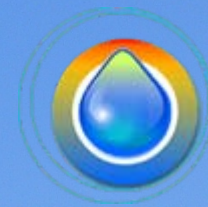
Ūdens temperatūras izmaiņas varētu atstāt būtisku ietekmi uz pelagiālās barības ķēdes funkcionēšanu

Ūdenim sasilstot → pieaug planktona daudzums, bet tas nosaka sugu sastāva izmaiņas arī barības ķēdes augstākajos posmos



Temperatūras izmaiņas būtiski ietekmē fitoplanktona attīstību:

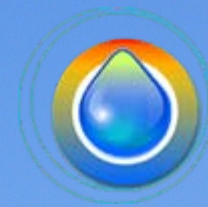
- **horizontālo un vertikālo sadalījumu**
- **sezonālo dinamiku**
- **sugu pēctecību un daudzveidību**
- **ūdens „ziedēšanas” intensitāti**
- **ūdenstilpju eitrofikācijas pakāpi**



Temperatūrai paaugstinoties gaidāmas:

- izmaiņas autotrofo/heterotrofo organismu attiecībās, pieaugot heterotrofo organismu īpatsvaram kas savukārt varētu izraisīt novirzes pelagiālo barības ķēžu funkcionēšanā (Müren *et.al*, 2005).
- siltummīlošo sugu izplatība ziemeļvirzienā
- arktisko sugu īpatsvara samazināšanās

70-tos gados dinoflagelāti *Ceratium trichoceros* bija sastopami tikai Lielbritānijas dienvid daļā, tad pēdējo desmit gadu laikā, klimata maiņas ietekmē, to izplatības areāls paplašinājies, aizņemot arī rietumu krastu un sasniedzot pat Ziemeļjūras ziemeļdaļu.



Temperatūras izmaiņas var netieši ietekmēt fitoplanktona struktūru jūrās caur termoklīna attīstību.

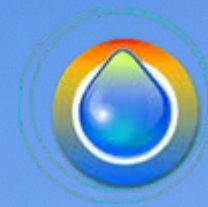
Ziemas periodam samazinoties, pavasaros ātrāk veidotos ūdens stratifikācija, nenodrošinot ūdens vertikālo sajaukšanos.

Pavasara stratifikācijai iestājoties pirms ūdens konvektīvās sajaukšanās, būtu novērojama:

- agrāka fitoplanktona attīstība
- ātrāka barības vielu izmantošanu eifotiskajā slānī
- barības rezervju izsīkšana veicinātu lielāko formu grimšanu, dodot priekšroku vienšūnu zilaļģēm un vicaiņiem, kas barības konkurencē gūtu priekšroku - zemā grimšanas ātruma dēļ (zilaļģes) jeb - pateicoties spējai pārvietoties uz zemākiem ūdensslāņiem (vicaiņi) (Anderson *et al.*, 1994; Dale *et al.*, 2006).
- aļģu veģetācijas perioda pagarināšanās
- turbulentā ūdens slānī dzīvojošu sugu īpatsvara samazināšanos

Paaugstinātas temperatūras iespējamā ietekme uz fitoplanktona sabiedrību Baltijas jūrā

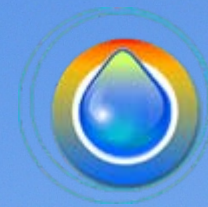
- ❖ **Izmainīsies fitoplanktona sezonālais sastāvs, īpaši ziemā/pavasārī dominējošām sugām**
- ❖ **Pagarināsies fitoplanktona veģetācijas periods**
- ❖ **Temperatūras paaugstināšanās pavasarī kavēs kramaļģu augšanu, bet veicinās dinoflagelātu attīstību.**
- ❖ **Klimata sasilšana veicinās flagelātu dominēšanu fitoplanktona sabiedrībā.**
- ❖ **Izmainīsies fitoplanktona sugu taksonomiskais sastāvs**
- ❖ **Samazināsies sugu daudzveidība un to fizioloģiskā aktivitāte**
- ❖ **Palielināsies saldūdens sugu īpatsvars jūrā**
- ❖ **Pieaugs toksisko un invazīvo sugu skaits**
- ❖ **Pastiprināsies kaitīgo aļģu (HAB) toksiskums**
- ❖ **Samazināsies aļģu toksiskorezistence (jūtīgums pret smago metālu un citu piesārņotāju iedarbību)**



Temperatūras ietekme uz Baltijas jūras fitoplanktona sugu sukcesiju izpaužas kā:

- **kramaļģu un dinoflagelātu** dominance pavasara ziedēšanas laikā (pie zemām ūdens temperatūrām un augstām biogēno elementu koncentrācijām)
- **zilaļģu un flagelātu** dominance vasarā (pie augstām ūdens temperatūrām un zemām biogēno elementu koncentrācijām)

Ūdens temperatūras paaugstināšanās pavasara periodā varētu saistīties **ar jūras auksto ūdeņu - arktiskā kompleksa** (temperatūras optimums 2-5°C) **nomaiņu ar jūras mēreni silto ūdeņu – boreālo kompleksu.**

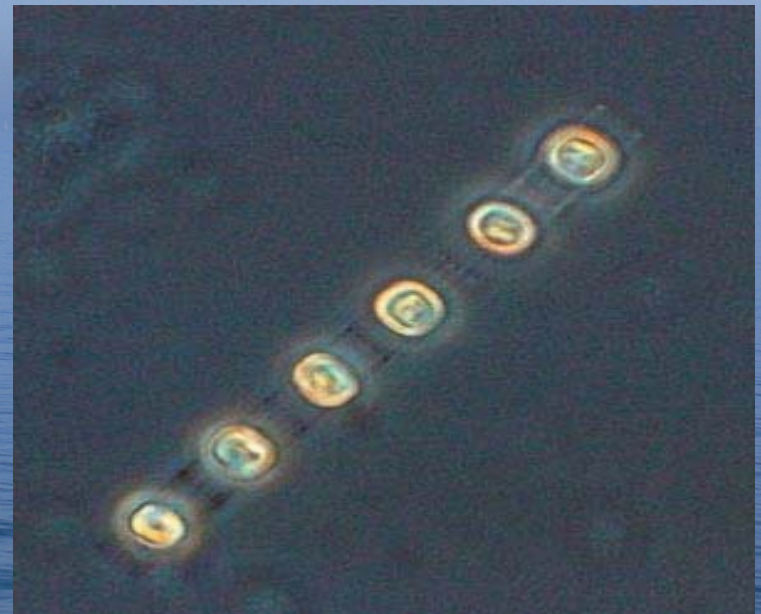


Temperatūrai paaugstinoties pavasara fitocenozē

- **arktiskās kramaļģu sugas** (*Achnanthes taeniata*, *Melosira arctica*, *Fragilaria cylindrus*, *Nitzschia frigida*, *Navicula granii*) tiktu aizstātas ar **boreālā kompleksa kramaļģēm** (*Skeletonema costatum*, *Chaetoceros spp.*, *Thalassiosira spp.*, *Coscinodiscus spp.*)
- **arktiskie dinoflagelāti** (*Peridiniella catenata*) - ar **boreālā kompleksa dinoflagelātiem** (*Dinophysis spp.*, *Peridinium spp.*)
- gaidāms **zooflagelātu** *Ebrya tripartita* lomas pieaugums un **zeltaino aļģu** *Dinobryon spp.* īpatsvara samazināšanās
- kopumā ūdens temperatūras paaugstināšanās pavasara periodā varētu **kavēt kramaļģu augšanu un veicināt dinoflagelātu attīstību, kas priekšroku dod siltākiem un stratificētiem ūdeņiem.**
- būtisks temperatūras pieaugums pavasara beigu periodā varētu izraisīt **saldūdens – iesāļo ūdens kompleksa sugu** (*Diatoma elongatum*, *Aphanizomenon flos-aquae*, *Nodularia spumigena*, *Anabaena baltica*, *Snowella lacustris*, *Microcystis pulverea*, *Oocystis submarina*) attīstību.

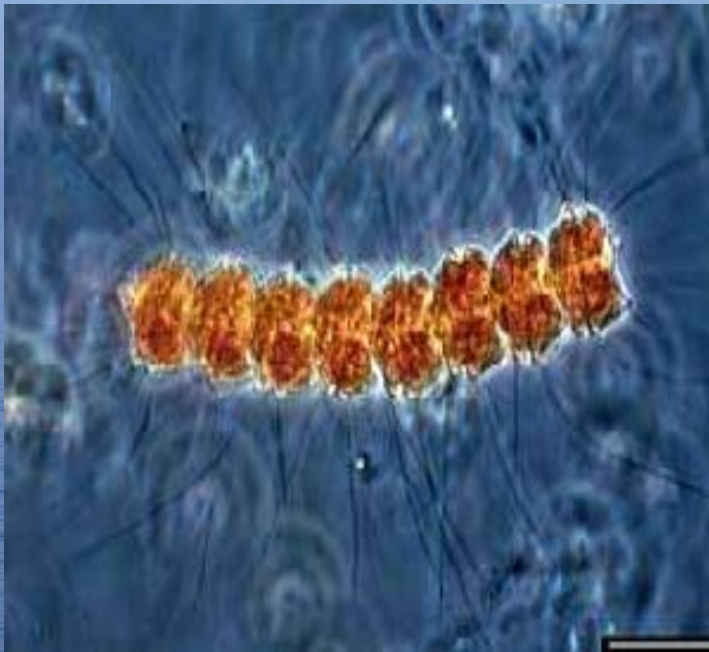
Klimatisko izmaiņu rezultātā temperatūrai paaugstinoties varētu mainīties dominējošo sugu īpatsvars

- Arktisko kramaļģu - *Achnanthes taeniata*, *Melosira arctica*, *Fragilaria cylindrus*, *Nitzschia frigida*, *Navicula granii* īpatsvars pavasara fitocenozē varētu samazināties
- boreālā kompleksa kramaļģu - *Skeletonema costatum*, *Chaetoceros spp.*, *Thalassiosira spp.*, *Coscinodiscus spp.* īpatsvars varētu pieaugt

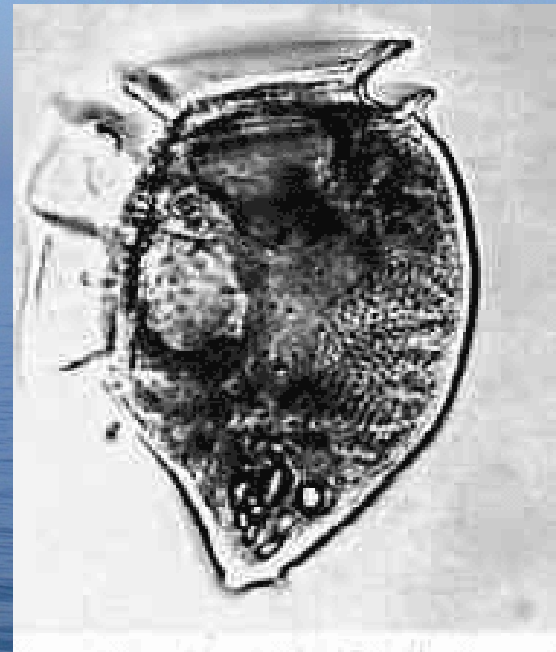


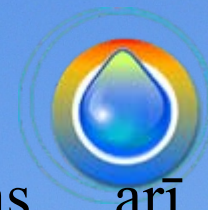
Klimatisko izmaiņu rezultātā temperatūrai paaugstinoties varētu mainīties dominējošo sugu īpatsvars

- Arktisko dinoflagelātu *Peridiniella catenata* īpatsvars pavasara fitocenozē varētu samazināties



- Boreālā kompleksa dinoflagelātu - *Dinophysis* spp., *Peridinium* spp. skaits varētu pieaugt





Globālās klimata izmaiņās pasaulē atspoguļojas arī **klimata maiņā Latvijā.**

Kā liecina Latvijas hidrometereoloģiskā dienesta dati **20. gadsimtā Latvijas vidējā gaisa temperatūra pieauga par 0,5°C līdz 1°C, visaugstākos rādītājus sasniedzot 90-os gados, ar lielāko temperatūras pieaugumu ziemas periodā** (<http://www.meteo.times.lv.climate>).

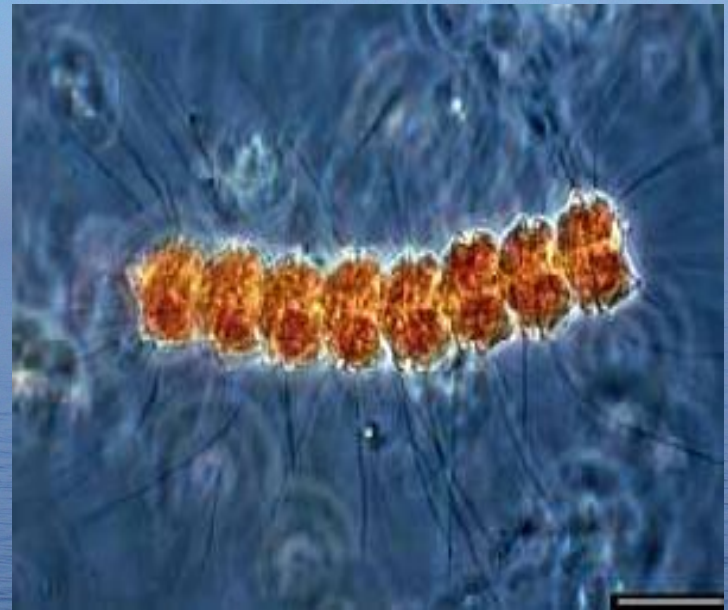
Kā liecina B. Kalvekas daudzgadīgie pētījumi, temperatūras izmaiņas var būtiski atsaukties uz pavasara fitocenozes veidošanos Rīgas līcī, kas 80to gadu beigās – 90to gadu pirmajā pusē izpaudās ar arktiskās kramaļģes *Achnanthes taeniata* lomas samazināšanos un dinoflagelātu *Peridiniella catenata* īpatsvara pieaugumu, kas **iespējams bija saistīts ar atlantiskajiem "klimatiskajiem" apstākļiem, kas izpaudās ar paaugstinātu gaisa temperatūru** (par 0,7°C - 0,9°C augstāku par vidējo), kas sevišķi uzskatāmi izpaudās ziemas un pavasara mēnešos, kad gaisa temperatūra pārsniedza ikgadējo temperatūru attiecīgi par +4,4°C un +1,5°C (Kalveka, 1996).

Pavasara dominējošo sugu īpatsvara izmaiņas konstatētas arī Rīgas līcī, bet tās grūti viennozīmīgi saistīt ar temperatūras izmaiņām

- Novērota kramalģes *Achnanthes taeniata* īpatsvara samazināšanās (Kalveka, 1996)
- Dinoflagelātu *Peridiniella catenata* īpatsvars pavasara fitocenozē pieaug (Kalveka, 1996)



<http://www.fimr.fi/algaline>



<http://www.fimr.fi/algaline>



Vasaras periodā globālā sasilšana veicinātu siltum-mīlošo sugu īpatsvara pieaugumu, un galvenokārt saistītos ar zilaļģu lomas palielināšanos, kas attīstības maksimumu sasniedz pie temperatūras $>20^{\circ}\text{C}$.

Globālā sasilšana varētu būt saistīta arī ar potenciāli **toksisko sugu īpatsvara un toksīnu producēšanās intensitātes pieaugumu**

□ ar klimata izmaiņām varētu būt tieši saistīta potenciāli toksisko zilaļģu *Aphanizomenon flos-aquae* un *Nodularia spumigena* masveida savairošanās, kuru attīstību sekmē zema N:P attiecība, bezvēja laiks, augsta ūdens temperatūra un palielināta saules radiācija

□ arī pētījumi Arkonas jūrā un Meklenburgas līcī norāda uz potenciāli toksisko aļģu *Nodularia spumigena* un *Chrysochromulina spp.* lomas pieaugumu Baltijas jūras atklātā daļā, kā arī toksisko un vienlaikus invazīvo sugu *Prorocentrum minimum* un *Alexandrium spp.* īpatsvara palielināšanos tās dienviddaļā. Kaut arī nav konstatēta tieša temperatūras ietekme uz *P. minimum* attīstību, kas spēj attīstīties plašā temperatūras diapazonā (no 3°C - 26°C), tomēr to blīva populācija parasti sastopama tikai pie $t^{\circ} > 10^{\circ}\text{C}$.

□ temperatūras paaugstināšanās tiek minēts arī kā viens no iemesliem toksisko viciaņu *Chrysochromulina polylepis* masveida attīstībai pie Zviedrijas un Norvēģijas krastiem, kā arī Dāņu jūras šaurumos 1988. gadā

Nodularia spumigena ziedēšana



Toksiskā zilaļģe *Nodularia spumigena*



phytoplankton - cyanophyceae

Nodularia spumigena

abundance: summer, late summer
life-form: in long filaments
cell diameter: 8 - 12µm

OSTFUTTER
OSTSEEFORSCHUNG
VAREMUND

LM (Mecklenburg Bight), Lugol fixed

LM (Gotland Sea, sediment trap)

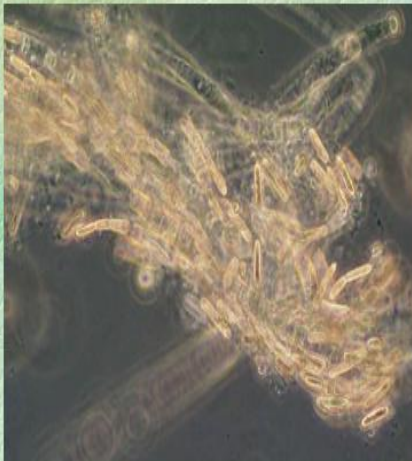
Zilaļģes *Nodularia spumigena* ziedēšana Baltijas jūrā
pie Arhipelāgan 10.08.2006.
Foto: Kankaanpää H

Toksiskās zilaļģes

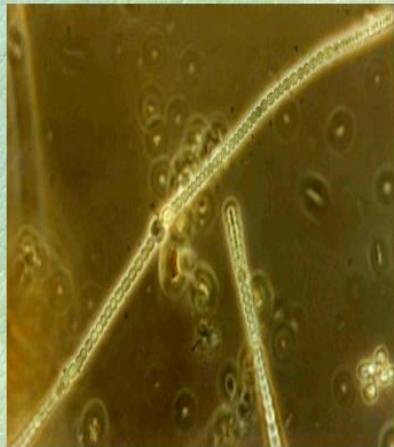
phytoplankton - cyanobacteria

Anabaena sp.

abundance: summer, late summer
life-form: in long filaments
cell-diameter: 4 - 6µm



LM (Gotland Sea, sediment trap)

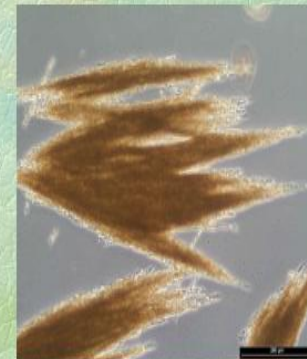


LM (Kiel Bight)

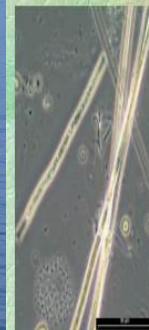
phytoplankton - cyanophyceae

Aphanizomenon sp.

abundance: summer, late summer
life-form: in long filaments
cell diameter: 5 - 8µm



LM (Arkona Sea)

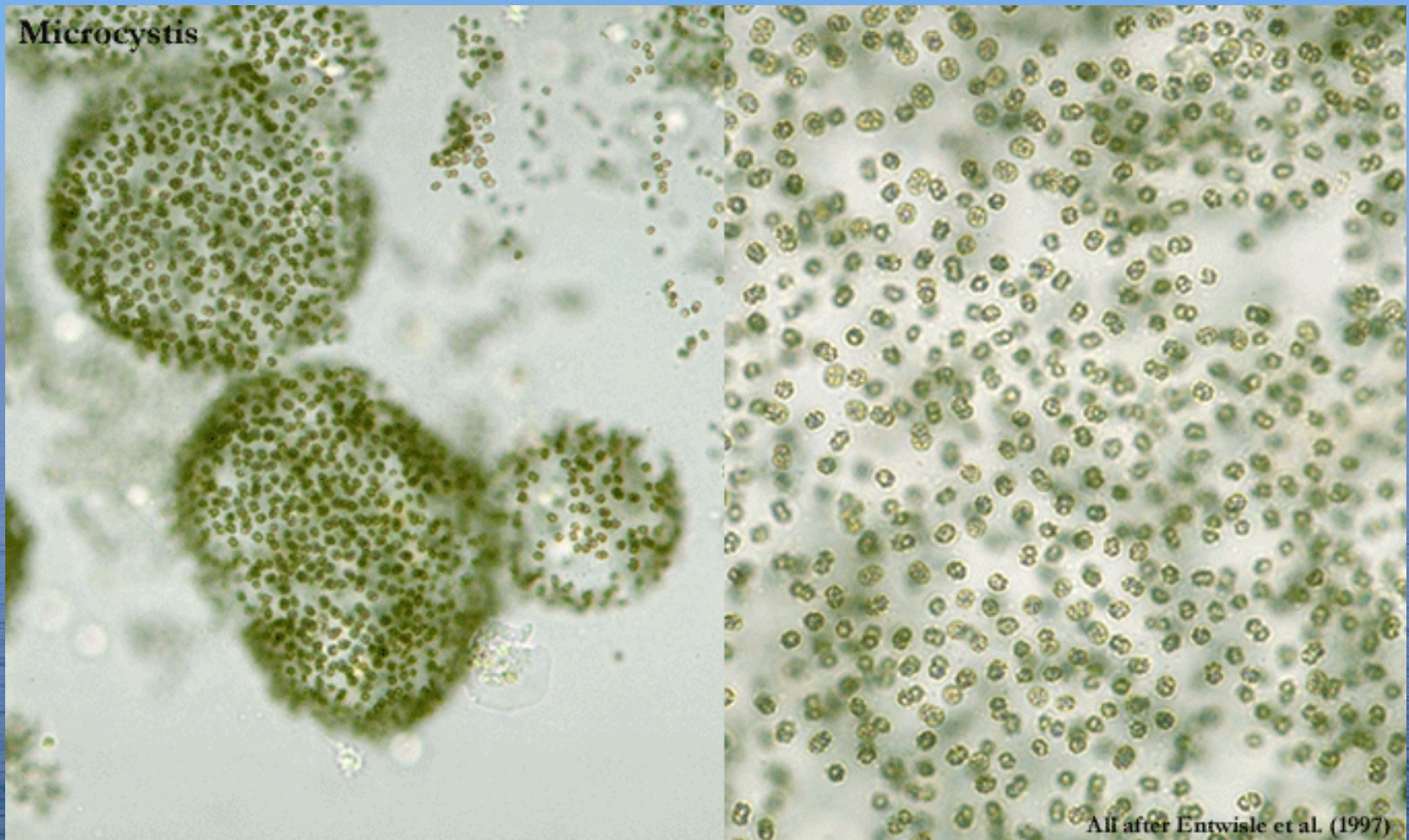


LM (Gotland Sea,
sediment trap)

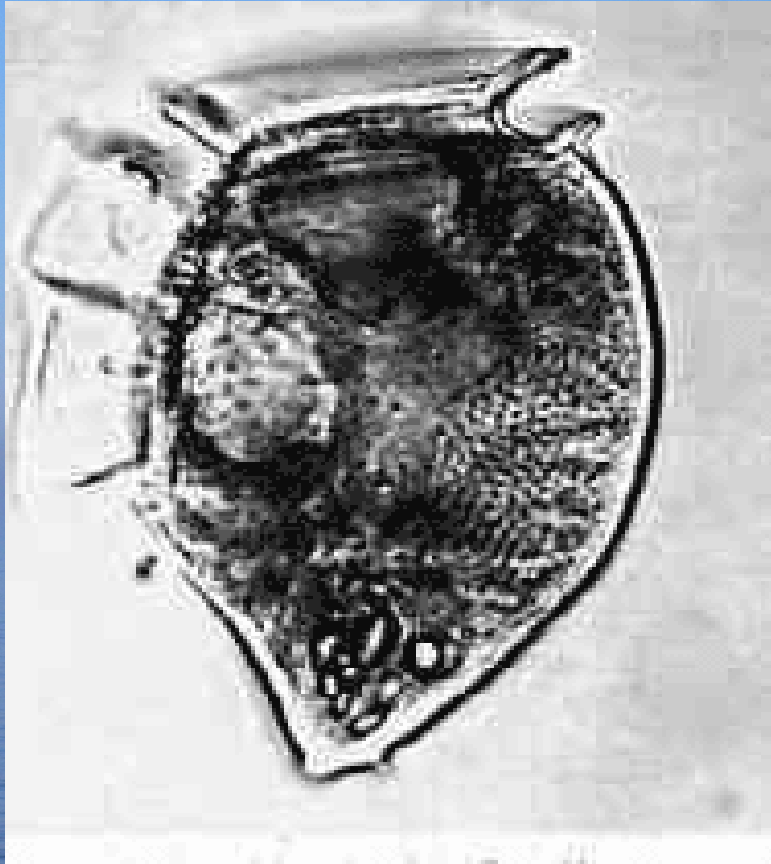


LM (Oder Bight)

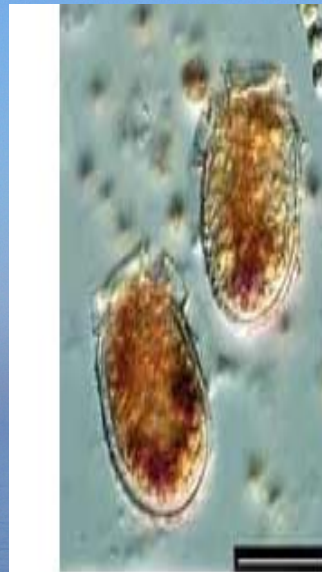
Toksiskās zilaļģes *Microcystis sp.*



Toksiskie dinoflagelāti *Dynophysis spp.*



Dinoflagelāts *Dynophysis norvegica*



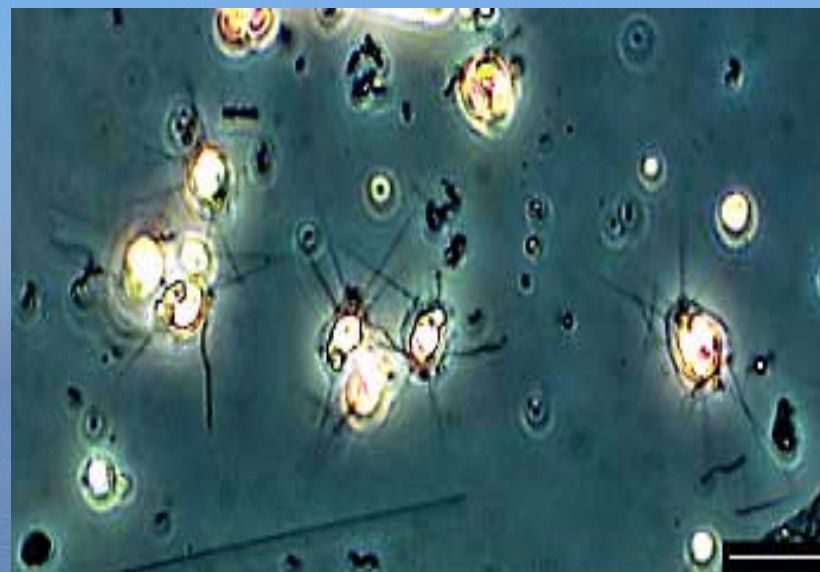
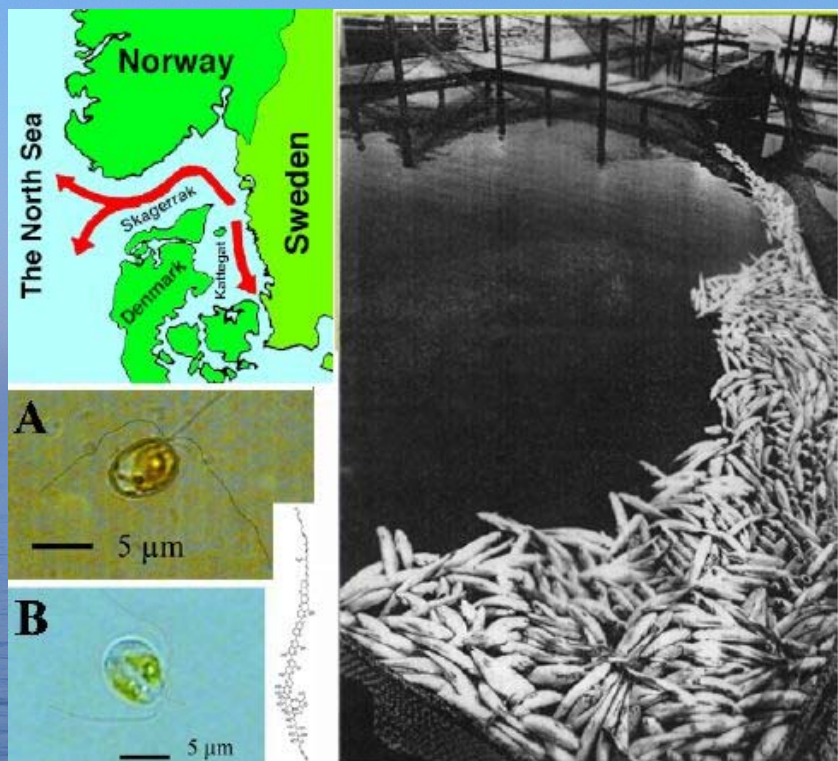
Two cells of the dinoflagellate *Dinophysis acuminata*. Scale bar 30 μm . Photo Seija Hällfors.



Three cells of the dinoflagellate *Dinophysis norvegica*. Scale bar 30 μm . Photo Seija Hällfors.

Toksisko flagelātu *Chrysochromulina polylepis* ziedēšanas radītās sekas

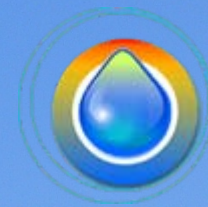
Flagelāti: *Chrysochromulina polylepis* (A) un *Prymnesium parvum* (B)



Chrysochromulina spp. -haptophyte.
Photo Seija Hällfors.

Alģu toksīnu izraisītā zivju masveida bojā eja Zviedrijas un Norvēģijas jūras ūdeņos 1988.g.
<http://www.search.com/>

Baltic Sea Portal, 07.07.2005. Mikrofotogrāfija



Ūdens temperatūras paaugstināšanās varētu izraisīt arī pastiprinātu **svešzemju sugu invāziju**, jaunajā vidē ļaujot iedzīvoties stenotermiskām sugām ar prasībām pēc augstākas ūdens temperatūras.

Ūdens temperatūras būtisks pieaugums varētu izraisīt arī tropisko sugu invāziju.

Tā piem. pētījumu rezultāti liecina par tropiskās (un vienlaikus toksiskās) cianobaktērijas *Cylindrospermopsis* spp. invāziju Vācijas ūdeņos.

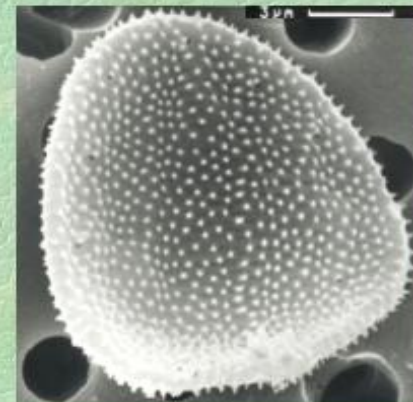
Toksiskie – invazīvie dinoflagelāti

Prorocentrum minimum

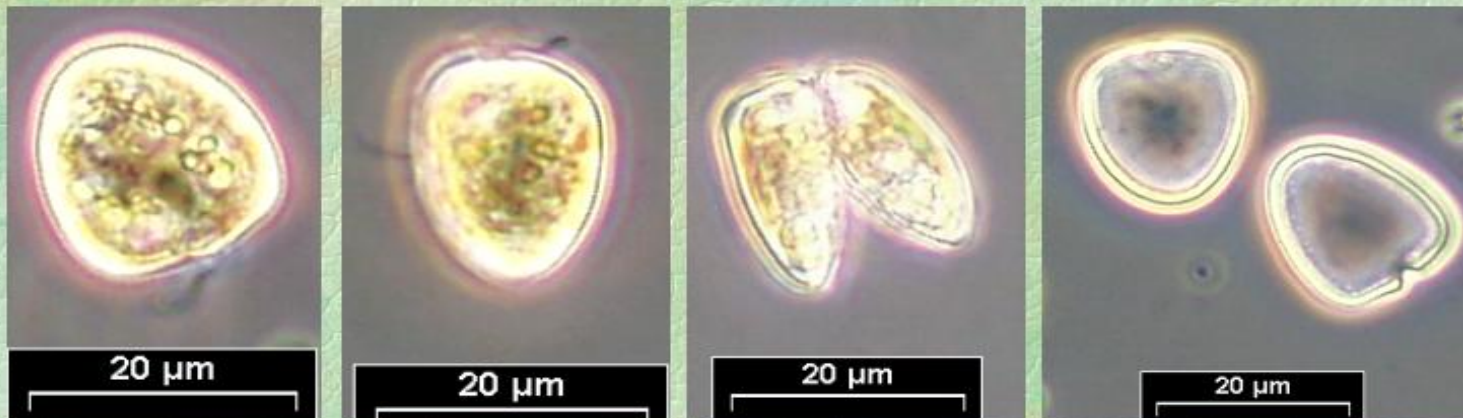
phytoplankton - dinophyceae

Prorocentrum minimum

abundance: summer,
life-form: solitary
length: 15 - 20 μm
width: 15 μm



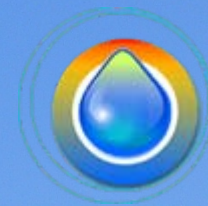
REM (Kiel-Bight)



LM (Mecklenburg Bight)

Toksiskie dinflagelāti *Prorocentrum minimum*

- *Prorocentrum minimum* – invazīva suga.
- Baltijas jūrā to konstatēja 80-to gadu beigās,
- Sastopama visā Baltijas jūrā, bet it sevišķi ar barības vielā bagātos rajonos
- Regulārs komponents vasaras un rudens planktonā
- Aug plašās temperatūras (2,7-26,4⁰C) un sāļuma (4,8-15‰) robežās

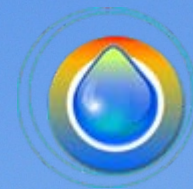


Pētījumi liecina arī par paaugstinātas temperatūras ietekmi uz aļģu toksikorezistenci

Nosakot smago metālu jonu Pb^{++} un Cu^{++} ietekmi uz pavasara fitoplanktona sugu *Thalassiosira baltica* un *Skeletonema costatum* attīstību pie dažādām temperatūrām – 6, 12, 18 un 25 °C, noskaidrots ka pavasara fitoplanktona **kramalģes ir noturīgākas pret smago metālu iedarbību pie zemām vides temperatūrām – 6 un 12°C.**

Par vienu no toksiskā efekta samazināšanās iemesliem uzskatāms: organisma fizioloģiskais stāvoklis un attīstības intensitāte

Temperatūrai pieaugot aļģu toksikorezistence samazinās.



Eksperimentālie darbi

**Klimata maiņas ietekme
uz Rīgas līča
rudens un ziemas
fitocenozes attīstību**

Darba mērķis:

noteikt klimata izmaiņu varbūtējo ietekmi uz Rīgas līča rudens un ziemas fitocenozes strukturālajām izmaiņām

Darba uzdevumi:

Noteikt temperatūras ietekmi uz:

- **fitocenozes taksonomiskajām izmaiņām** (sugu dominanci un daudzveidību; atsevišķu taksonomisko nodalījumu īpatsvaru)
- **fitoplanktona kopējo biomasu**
- **barības vielu patēriņu**

Materiāls un Metodika

Rudens eksperimentam dabiskās fitoplanktona sabiedrības tika ievāktas 2007. g. oktobrī, **Rīgas līča dienviddaļā:**

❑ A-piekrastē - **Dubultos** (23. 10. 2007)

❑ R-piekrastē - **Saulkrastos** (26. 10. 2007)

Eksperimenta ilgums – 15 dienas (23.oktobris – 7.novembris)



Ziemas eksperimentam dabiskās fitoplanktona sabiedrības tika ievāktas 2008. g. 15. janvārī **Rīgas līča centrālā daļā - 121. St.** (stac. dziļ.55m)

Ūdens eksperimentiem tika ievākti ar sūkņa palīdzību no ūdens virsējā horizonta (0,5m) un iepildīti 60 L polietilēna kannās

Ķīmijas paraugu ievākšanai tika izmantoti 5 L Nansena batometri

Eksperimenta ilgums – 20 dienas (15. janvāris – 29. janvārim)

Eksperimenta apstākļi

☞ Eksperimenta sākumā tika **atdalīts zooplanktons**, izmantojot reverso filtrēšanu caur 90 µm gāzi un gaismas trapus

☞ Ekspozīcija – **5L pudelēs** (trīs atkārtojumos) **ar apgaismojumu un temperatūras kontroli aprīkotos termostatos**

☞ Gaismas : tumsas periods – **16 : 9 h**

☞ Ekspozīcijas **temperatūras:**

- **rudens eksperimentā:** 9°C, 11°C, 13°C, 15 °C (par 2 - 6° C pārsniedzot paraugu ievākšanas laikā noteikto ūdens temperatūru: Saulkrastu St. - 9,0° C Dubultu St. - 11,0°C;).

- **ziemas eksperimentā:** 2°C, 4°C, 6°C (par 2-4°C pārsniedzot paraugu ievākšanas laikā noteikto ūdens temperatūru: 119 St. 2° C)

☞ Kontrolētie parametri:

- ***in vivo* fluorescence** - katru dienu

- **fitoplanktona struktūra** - 1., 7., 11.dienā

- **NO₃, NO₂, NH₄, PO₄, Si, DIN, DON, DOP** – 1., 3., 8 dienā





RUDENS EKSPERIMENTS

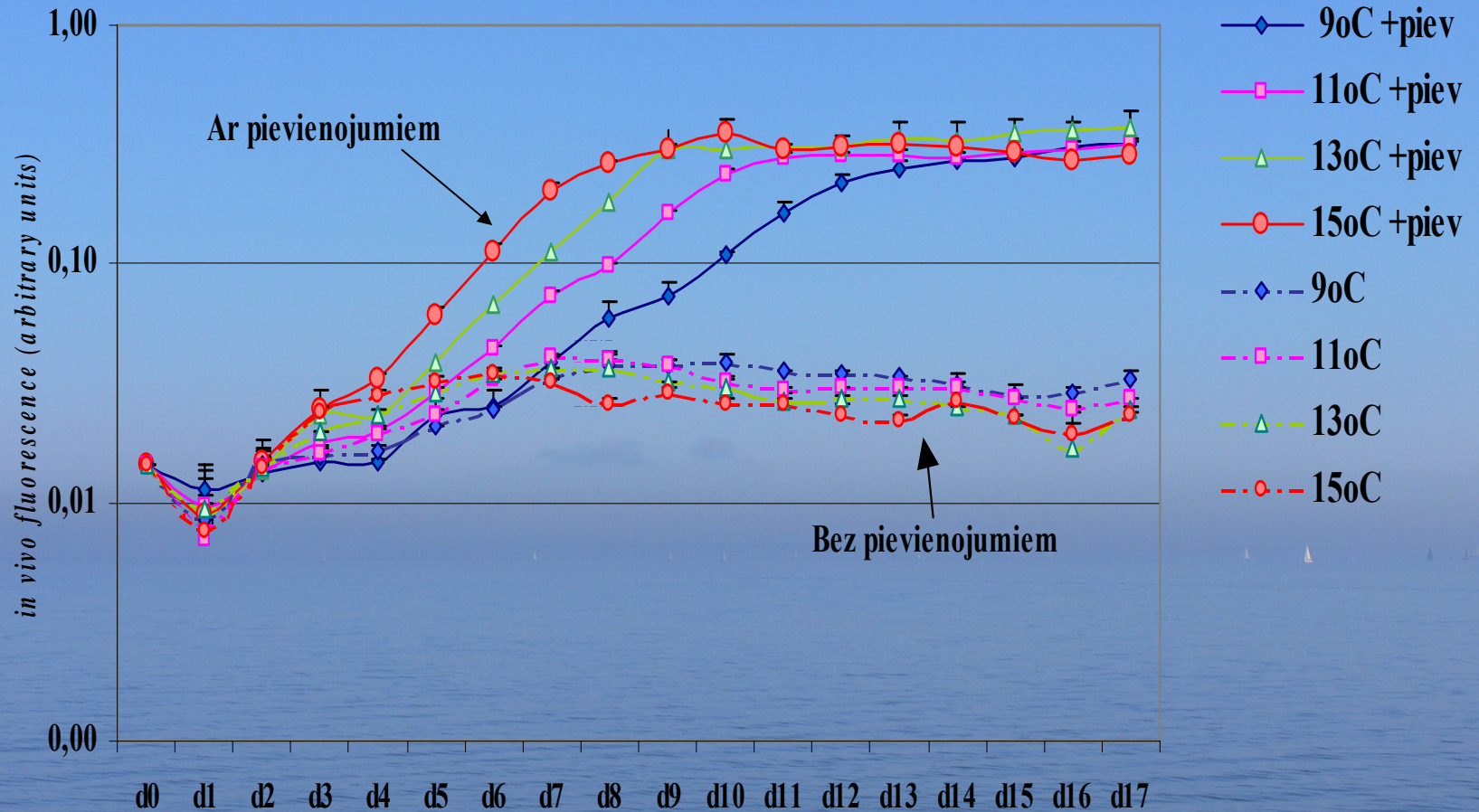


Fig 1. *In vivo* fluorescence eksperimenta sērijās ar un bez barības vielu pievienojumiem, DUBULTI

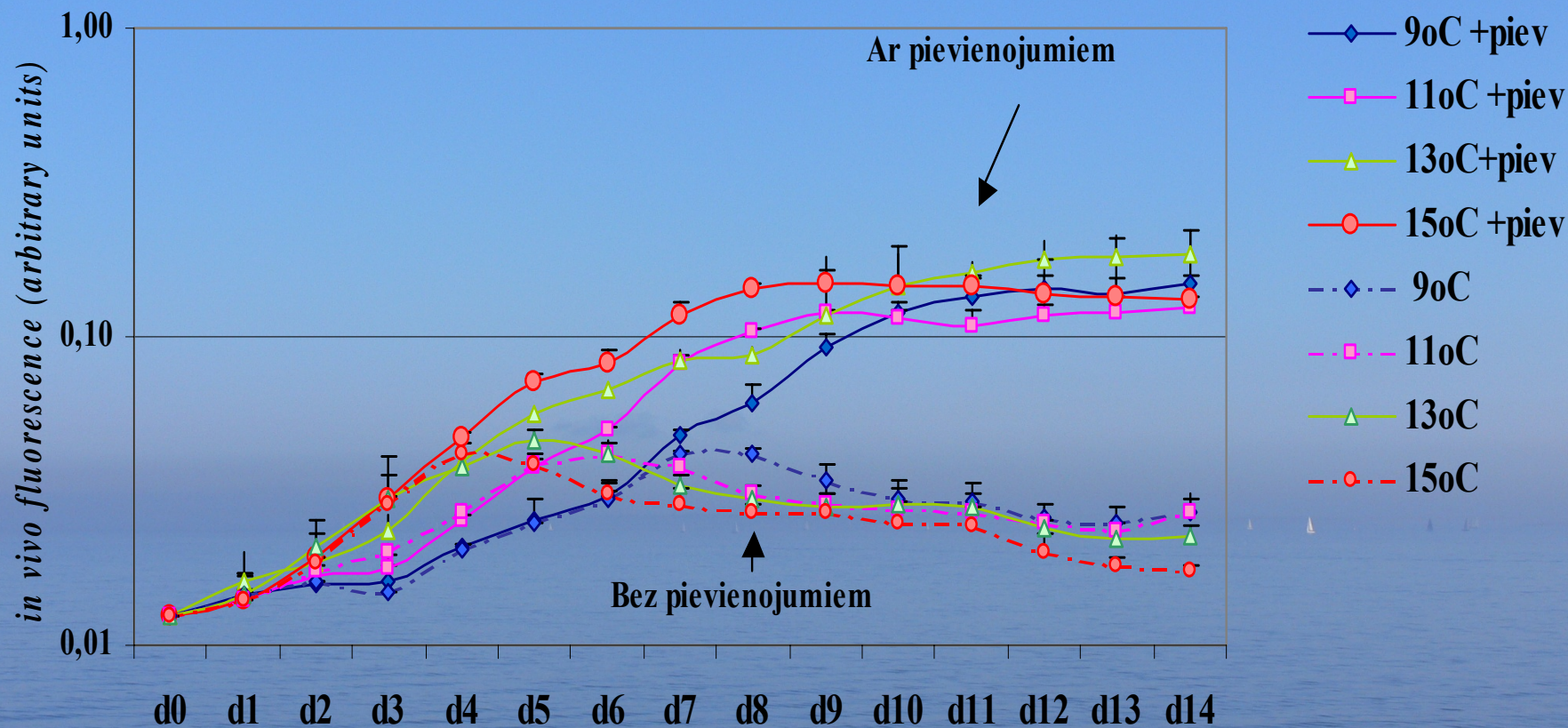


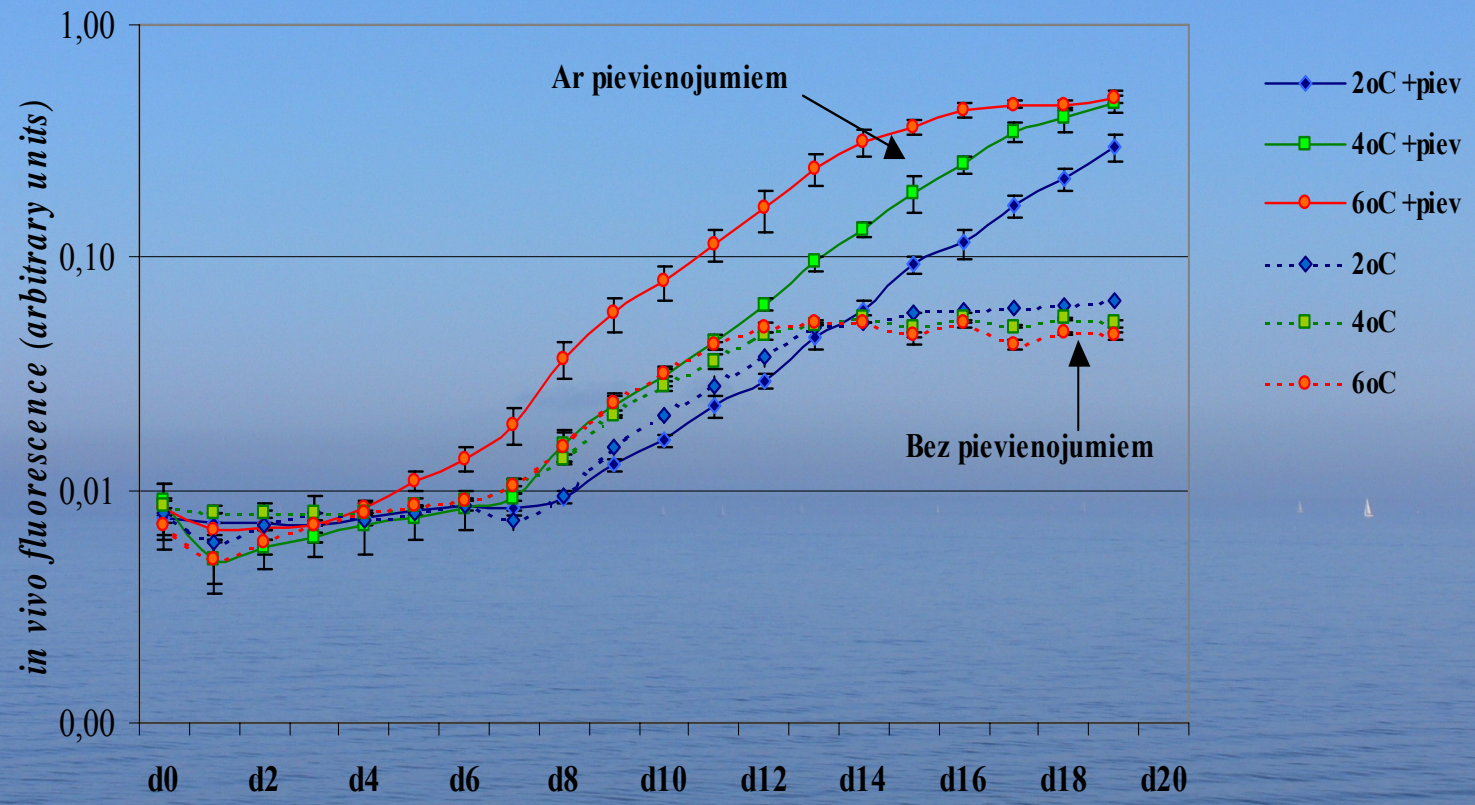
Fig 2. *In vivo* fluorescence eksperimenta sērijās ar un bez barības vielu pievienojumiem, SAULKRASTI



ZIEMAS EKSPERIMENTS

Janvāris, 2008

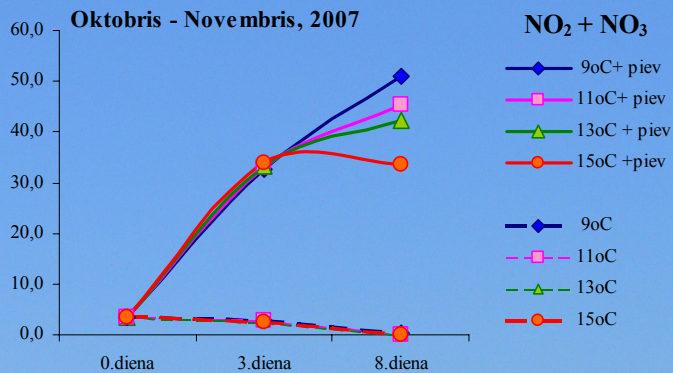
Rīgas līcis, 121.stacija



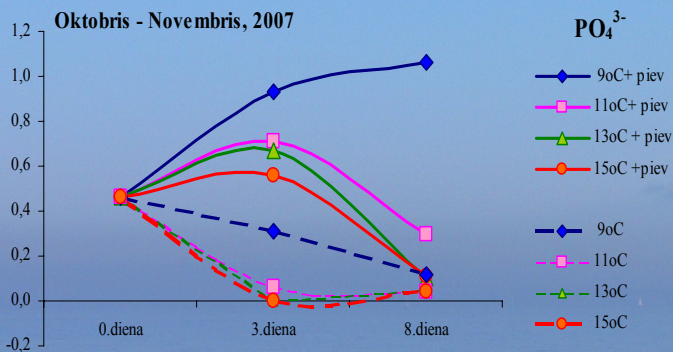
REZULTĀTI

- pie pietiekoša barības vielu nodrošinājuma **temperatūras paaugstināšana par 2 – 6° C**, izraisa rudens un ziemas fitoplanktona **strauju pieaugumu**
- **visaugstākās biomasas** tika sasniegtas pie **vislielākā temperatūras paaugstinājuma** (+ 6 °C rudens eksperimentos un + 4° C ziemas eksperimentos), kas norāda uz temperatūras būtisko lomu Rīgas līča rudens un ziemas fitoplanktona attīstībā
- pie visaugstākās temperatūras vērojams arī **visātrākais biomasas pieaugums**, jo visātrāk pietrūkst biogēni un sākas sugu nomaiņa

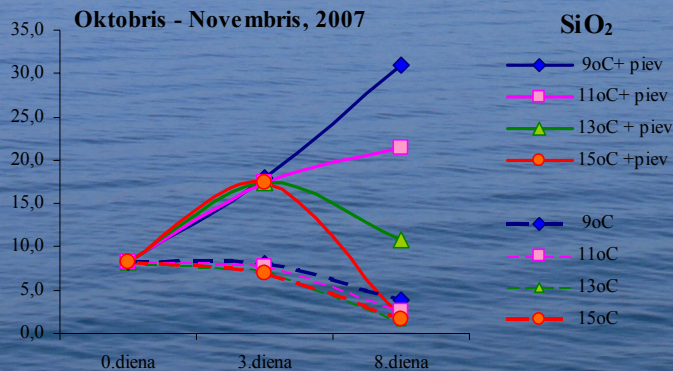
BARĪBAS VIELU PATĒRIŅŠ



DUBULTI



DUBULTI



DUBULTI

Eksperimentos ar barības vielu pievienojumiem:

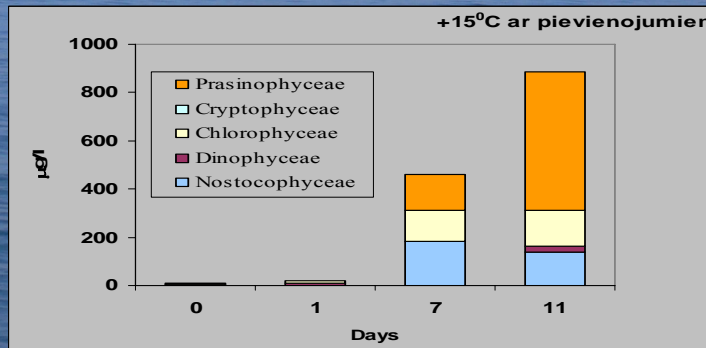
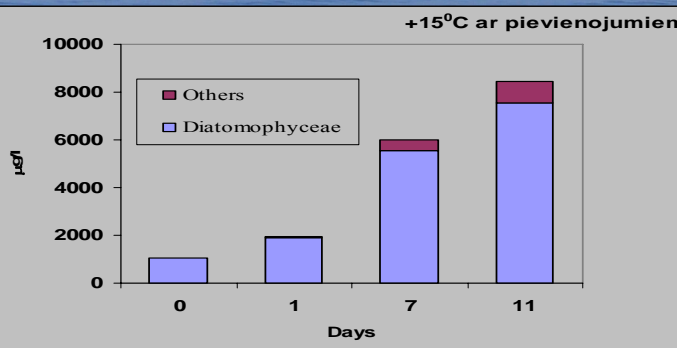
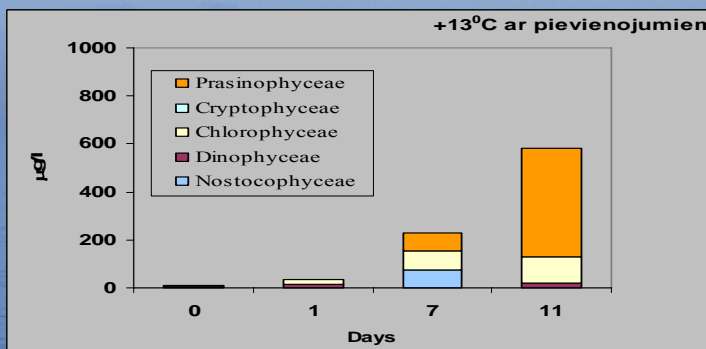
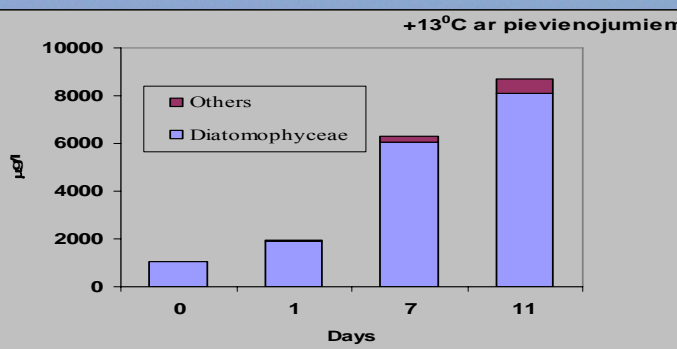
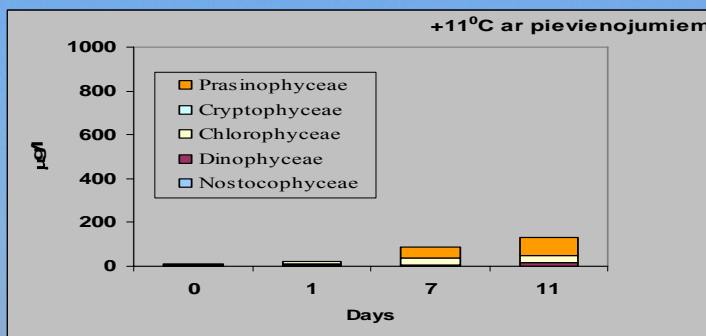
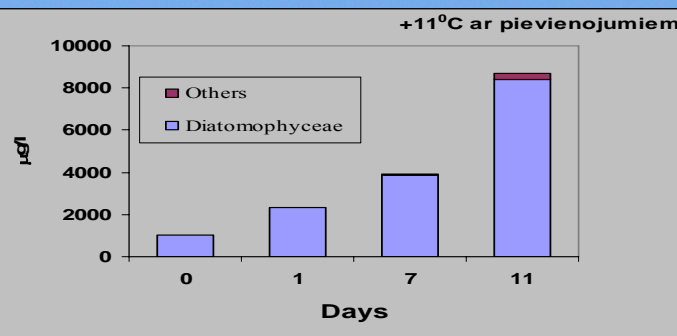
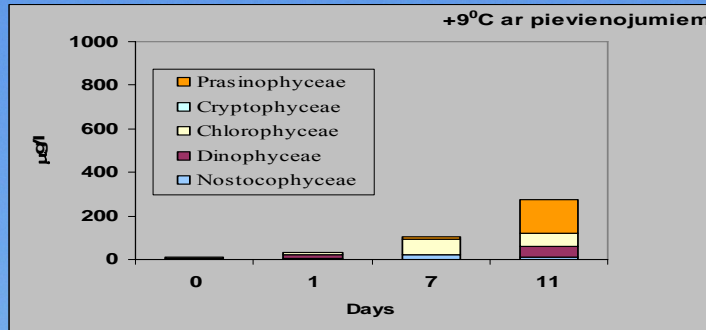
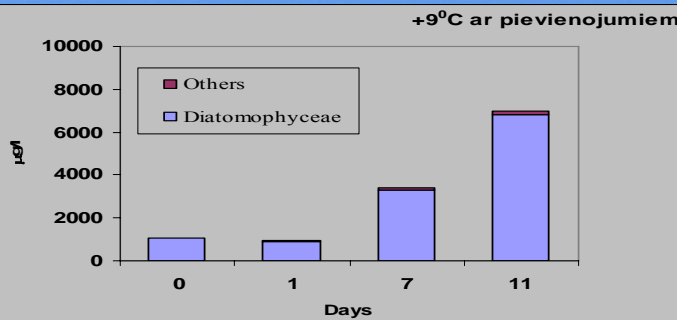
➤ pie visaugstākām temperatūrām vērojams visstraujākais barības vielu patēriņš

➤ pie visaugstās temperatūras 15°C visintensīvāk tiek patērēts Si - līdz 8.dienai patērējot gandrīz visas silīcija rezervess, bet pie 9°C lēni vai nemaz

➤ pie zemākām temperatūrām barības vielas tiek patērētas lēnāk, jeb netiek patērētas nemaz



**FITOCENOZES
TAKSONOMISKĀ SASTĀVA
IZMAIŅAS**



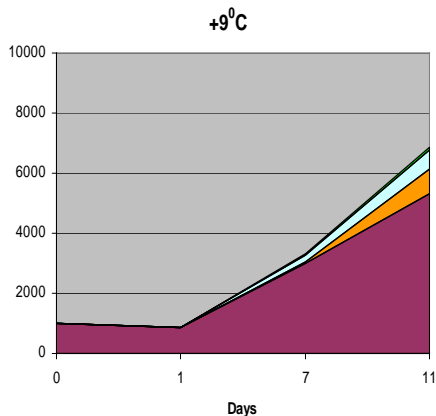
Temperatūras paaugstināšana izraisa pakāpenisku:

➤ **kramaļģu lomas samazināšanos**

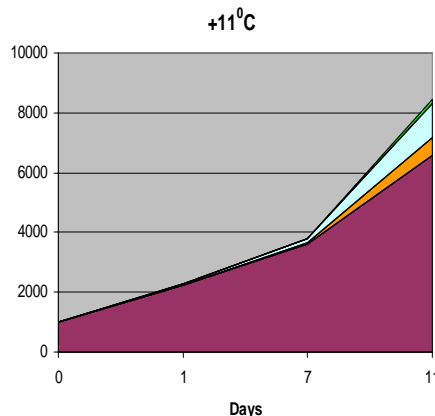
➤ **sīko vicaļu, zaļaļģu un zilaļģu pieaugumu**

➤ **būtiskākais sīko vicaļu, zaļaļģu un zilaļģu lomas pieaugums pie 16°C**

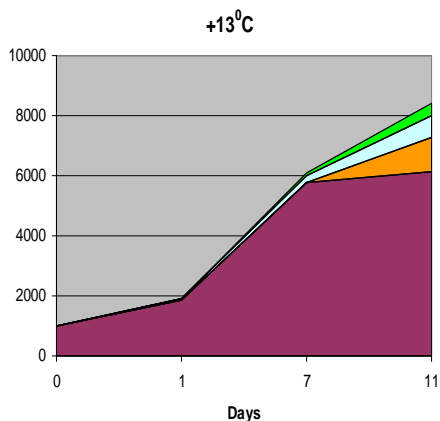
Atsevišķu sugu īpatsvars



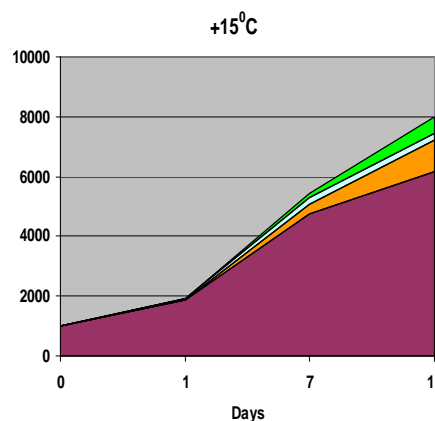
■ THALASSIOSIRA BALTICA
■ CHAETOCEROS CERATOSPORUS
□ CYCLOTELLA SP.
■ PYRAMIMONAS SP.



■ THALASSIOSIRA BALTICA
■ CHAETOCEROS CERATOSPORUS
□ CYCLOTELLA SP.
■ PYRAMIMONAS SP.



■ THALASSIOSIRA BALTICA
■ CHAETOCEROS CERATOSPORUS
□ CYCLOTELLA SP.
■ PYRAMIMONAS SP.

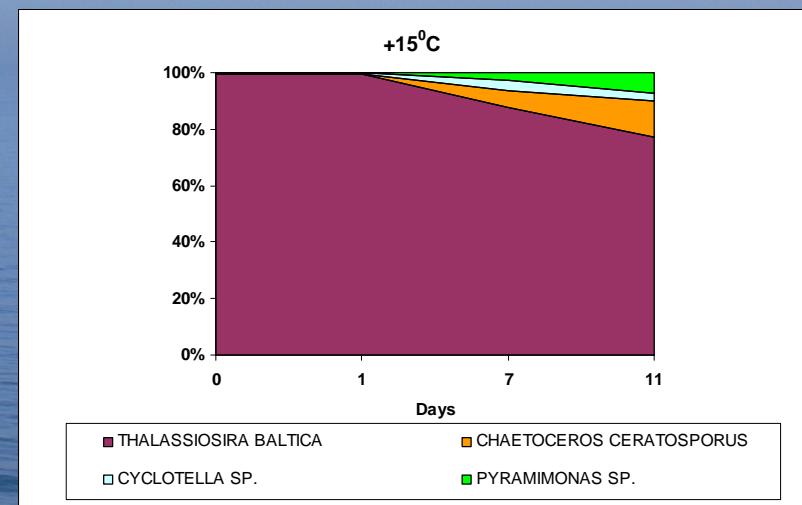
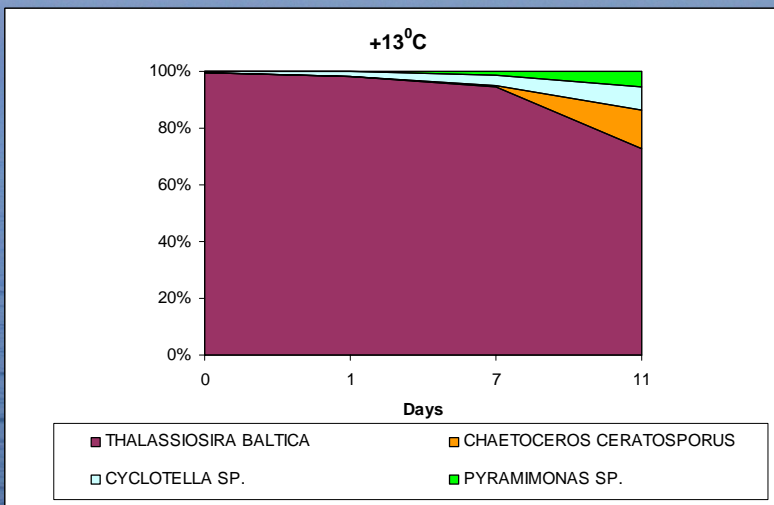
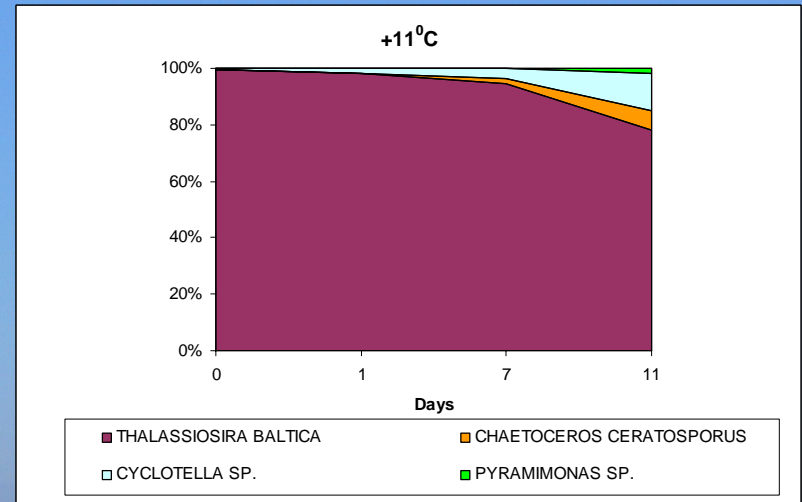
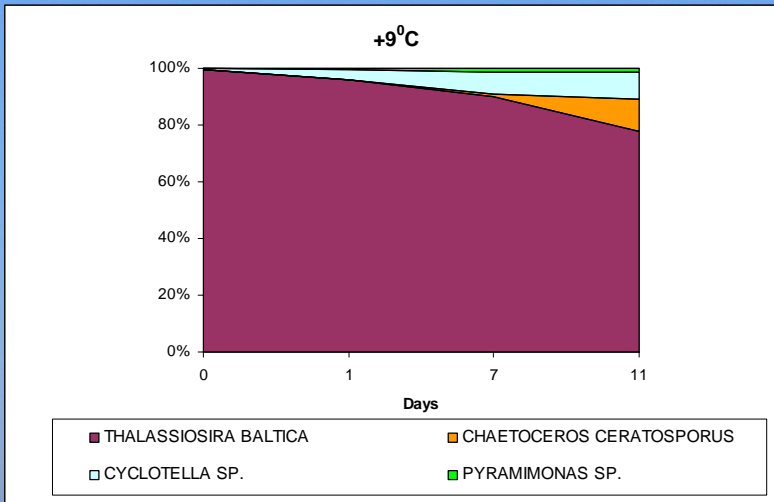


■ THALASSIOSIRA BALTICA
■ CHAETOCEROS CERATOSPORUS
□ CYCLOTELLA SP.
■ PYRAMIMONAS SP.

➤ Visa eksperimenta laikā pārliecinoši dominē *Thalassiosira baltica*

➤ Eksp. beigās pie augstākām temperatūrām pieaug *Chaetoceros ceratosporus* un sīko vicaīņu loma

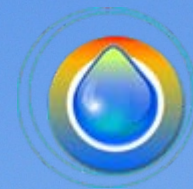
Atsevišķu sugu īpatsvars (%-os)



Rezultāti

- visā eksperimenta laikā dominē **kramaļģes**
- dominējošā suga - *Thalassiosira baltica*, sastādot 97% no kopējās fitoplanktona biomasas eksperimenta sākumā un 79% eksperimenta beigās
- eksperimenta beigās, izsīkstot biogēnu rezervēm, pieaug **vicaiņu** (*Pyramimonas spp.*), **zaļajģu** (*Oocystis borgei*) un **cianobakēriju** īpatsvars, taču joprojām **dominē kramaļģes** - *Th.baltica*, vienlaicīgi pieaugot *Chaetocerus ceratosporus* lomai (~12% no kopējās biomasas)
- pie augstākas temperatūras ātrāk pietrūkst biogēni un sākas sugu nomaīņa
- Visumā temperatūras paaugstināšanās noved pie sugu daudzveidības samazināšanās

Eksperimentālie darbi



Klimata maiņas ietekme uz Rīgas līča mikroaļģu tīrkultūru attīstību

Darba mērķis:

noteikt temperatūras ietekmi uz Rīgas līča rudens un ziemas periodā dominējošām planktonaļģu tīrkultūrām



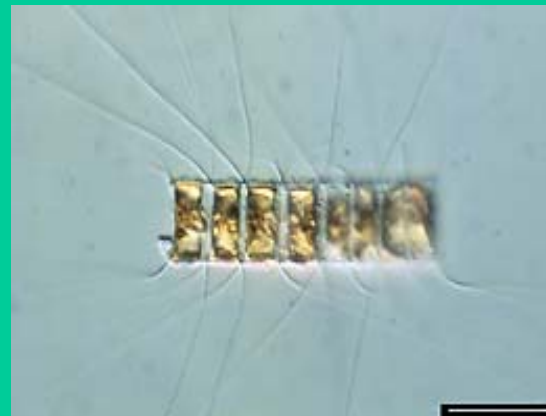
Materiāls un Metodika:

☞ Testa kultūras:

Skeletonema costatum



Chaetocerus wighamii

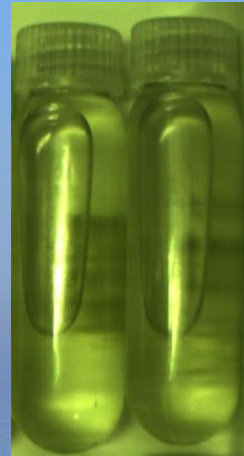


☞ Eksperimentiem tika izmantoti LHEI EHN mikroaļģu kultūru kolekcijas streini: **SCRL - 2** un **CWRL - 3**, kas 2007. gada rudenī tika izzolēti no Rīgas līča atklātās daļas

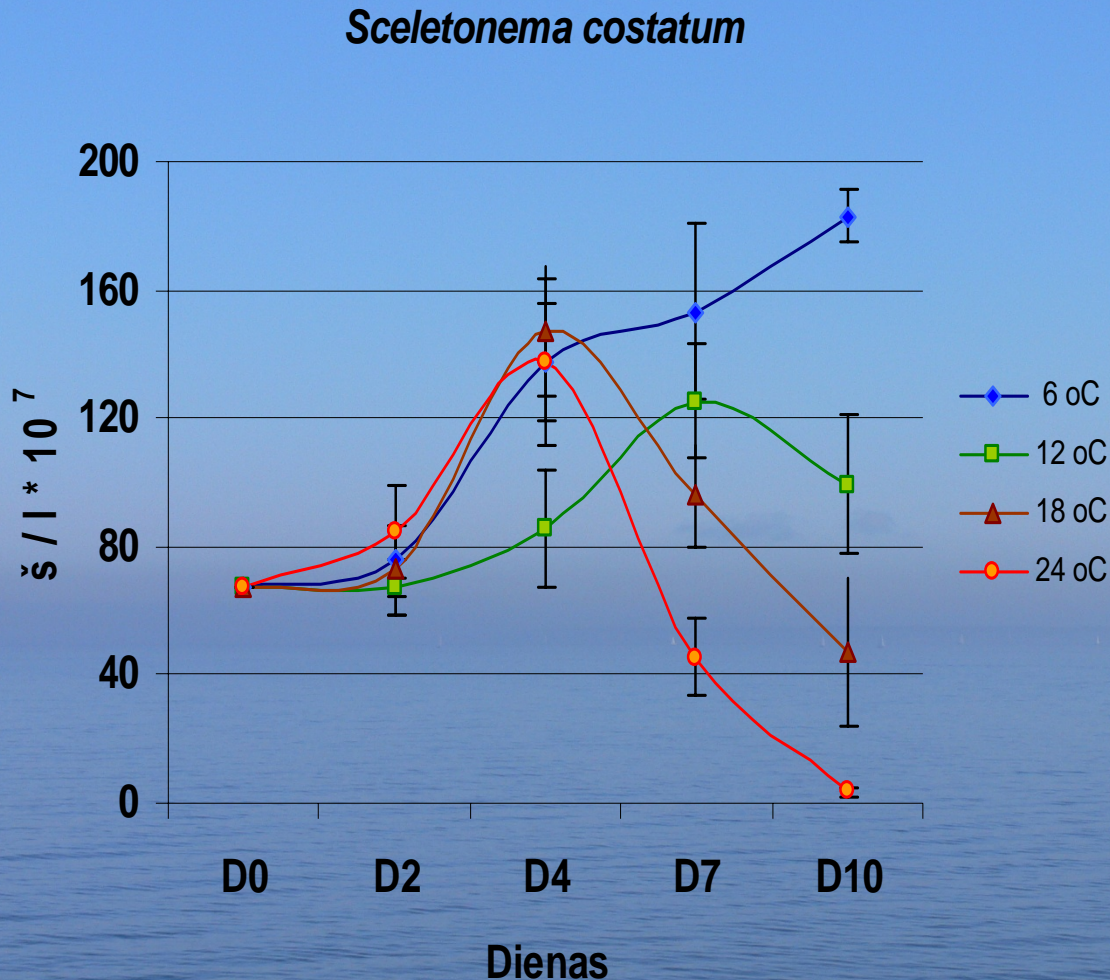
Materiāls un Metodes:

- ☞ Ekspozīcijas temperatūras: 6°C, 12°C, 18°C, 24°C
- ☞ Eksperimenta ilgums – 10 dienas
- ☞ Inkubēšanas tilpums 30ml – Nalgena centrifūgas stobros
- ☞ Atkārtojumu skaits – 3
- ☞ Gaismas : tumsas periods - 9:16 h.
- ☞ Mērījumi:

- *in vivo* fluorescences katru dienu
- šūnu skaits: 2., 4., 7., 10. dienā



Skeletonema costatum

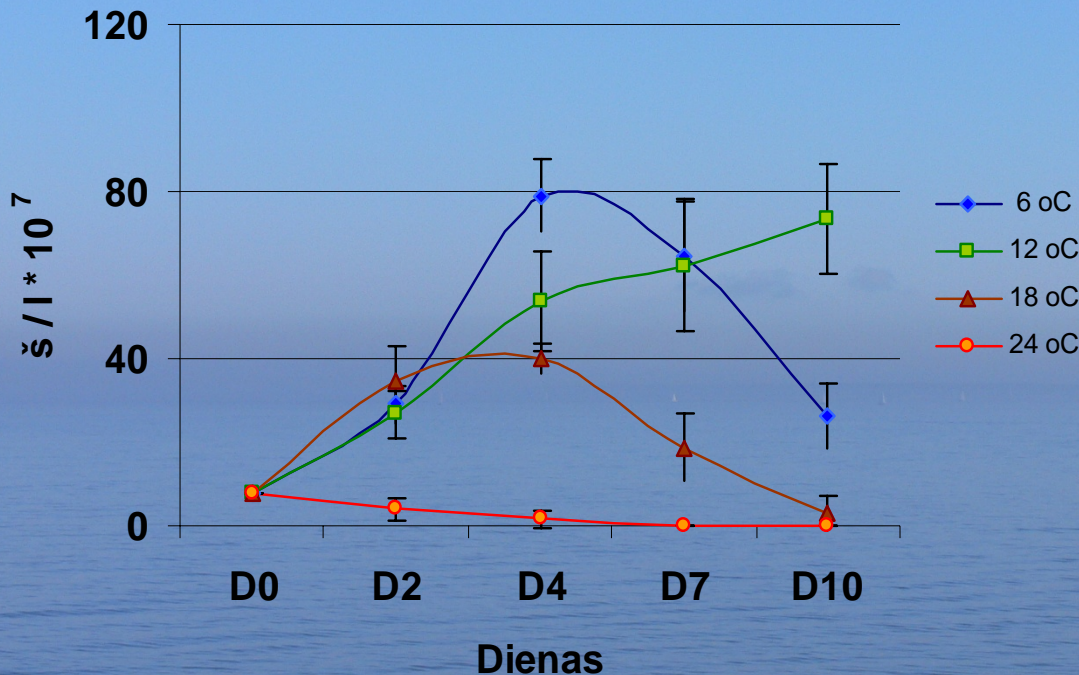


☞ pie visaugstākām ūdens temperatūrām (18°C un 24°C) *Skeletonema costatum* strauji (4 dienu laikā) sasniedz maksimālo šūnu skaitu un atmirst (iespējams barības vielu trūkuma dēļ, jo pie augstas ūdens temp. strauji savairojas vicaiņi)

☞ pie zemākām ūdens temperatūrām (6°C un 12°C) šūnu attīstība notiek ilgākā laika posmā

☞ suga raksturojas ar plašu optimālās augšanas temperatūras amplitūdu, tādēļ **klimata maiņas ietekme**, kas izpaužas kā globālā sasilšana varētu atstāt **nebūtisku ietekmi uz šīs sugas attīstību Rīgas līcī**

Chaetoceros wighamii



Chaetoceros wighamii

☞ 24 °C un 18°C - nelabvēlīgi

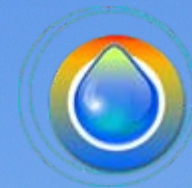
☞ 6°C un 12°C - labvēlīgi

➤ Šī suga Rīgas līcī ir plaši pārstāvēta rudens - ziemas - pavasara sezonā.

➤ **Klimata maiņa** (globālā sasilšana) varētu būtiski ietekmēt šīs sugas attīstību.

Secinājumi

- ☞ **Temperatūras paaugstināšana izraisa Rīgas līča rudens un ziemas fitoplanktona kopējās biomasas pieaugumu**
- ☞ **Temperatūras paaugstināšana izraisa fitocenozes strukturālas izmaiņas – sugu sastāva maiņu un taksonomisko nodalījumu savstarpējo attiecību izmaiņas - kramaļģu lomas samazināšanos un siltummīlošo taksonu - sīko vicaiņu, zaļāļģu un zilaļģu pieaugumu**
- ☞ **Temperatūras paaugstināšanās veicina barības vielu apriti un ātrāko barības vielu patēriņu**
- ☞ **Klimatas izmaiņas temperatūras pieauguma virzienā varētu būtiski ietekmēt Rīgas līča dominējošās kramaļģes *Chaetocera wighamii* attīstību, un neietekmēt pret temperatūras izmaiņām tolerantās sugas *Skeletonema costatum* attīstību**
- ☞ **Turpinoties globālajai sasilšanai temperatūras pieaugums varētu izraisīt būtiskas Rīgas līča fitocenozes izmaiņas**



Darbs izstrādāts ar Valsts pētījumu programmas “Klimata maiņas ietekme uz Latvijas ūdeņu vidi” un EU FP 6 Integrētā projekta SPICOSA „Science and Policy Integration for Coastal System Assessment” (contract number GOCE 036992) finansiālu atbalstu.