



KALME

VALSTS PĒTĪJUMU PROGRAMMA
KLIMATA MAIŅAS IETEKME UZ LATVIJAS ŪDEŅU VIDĪ

KLIMATA MAIŅAS STRUKTURĀLIE UN FUNKCIONĀLIE INDIKATORI IEKŠZEMES ŪDEŅOS



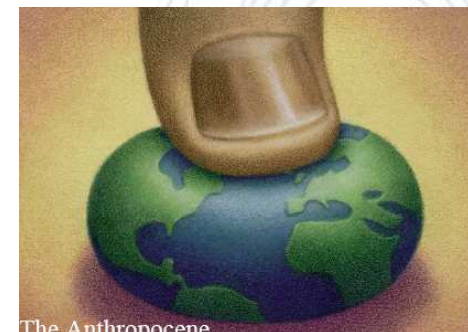
**Gunta SPRINĢE, Ēriks ALEKSEJEVS, Jānis
BIRZAKS, Ivars DRUVIETIS, Laura GRĪNBERGA un
Elga PARELE**



KALME

VALSTS PĒTĪJUMU PROGRAMMA
KLIMATA MAIŅAS IETEKME UZ LATVIJAS ŪDEŅU VIDĪ

Ūdens vides globālās problēmas:



- ūdens un tā dzīvo resursu pārtēriņa radīta krīze;
- piesārņojums;
- vides degradācija hidrotehniskās būvniecības rezultātā;
- **KLIMATA IZMAIŅAS.**



KALME

VALSTS PĒTĪJUMU PROGRAMMA
KLIMATA MAIŅAS IETEKME UZ LATVIJAS ŪDEŅU VIDĪ



Klimata maiņas ietekmē iekšējos ūdeņos notiek:

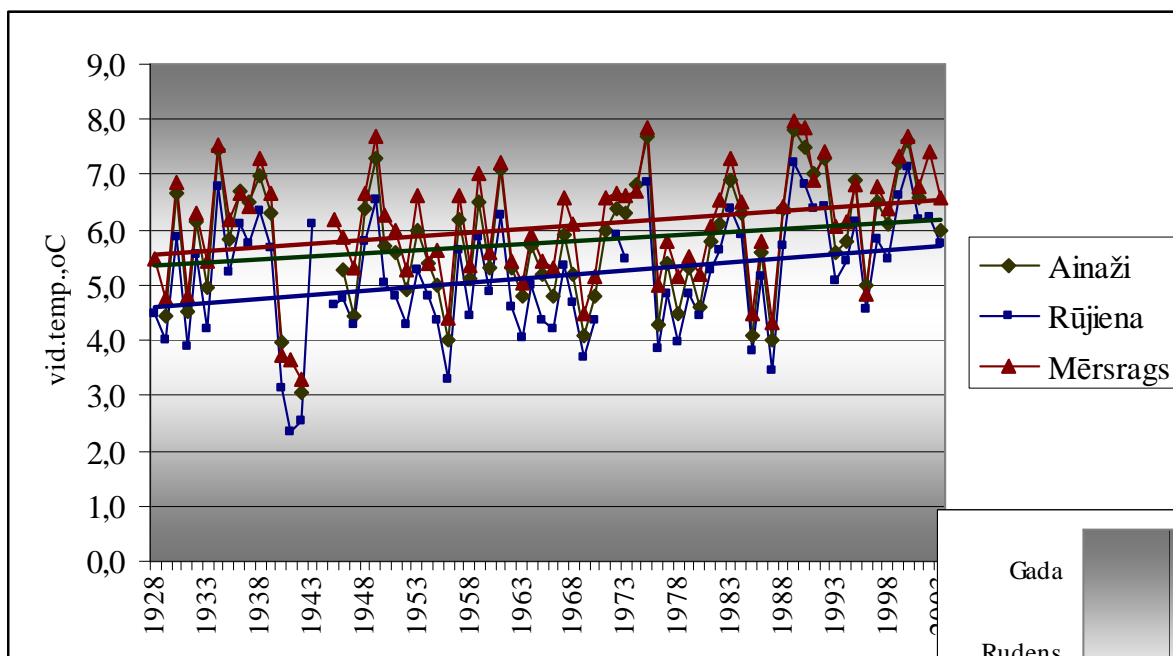
- **fizikālās izmaiņas:**
 - ūdens temperatūras pieaugums;
 - **ledstāves ilguma samazināšanās;**
 - **ūdens masu stratifikācijas stabilitātes pieaugums dziļūdens ezeros;**
 - **ūdens caurplūduma izmaiņas u.c.**



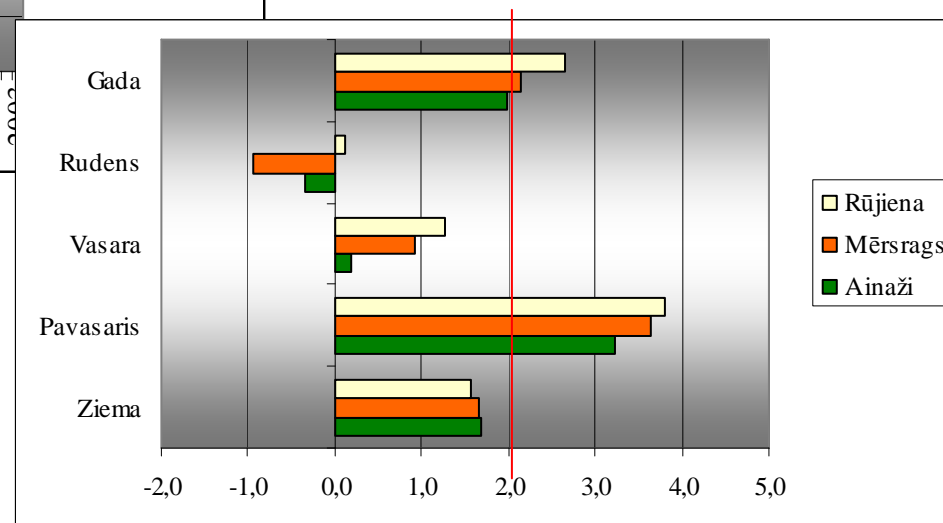
KALME

VALSTS PĒTĪJUMU PROGRAMMA
KLIMATA MAIŅAS IETEKME UZ LATVIJAS ŪDEŅU VIDĪ

Gada vidējās gaisa **temperatūras** mainības raksturs (1928. – 2003.) ilgtermiņa ekoloģisko pētījumu vietu (Salaca, Engure) tuvajās meteoroloģiskajās stacijās



Manna-Kendala testa statistika sezonālajām temperatūrām par periodu 1928.-2003

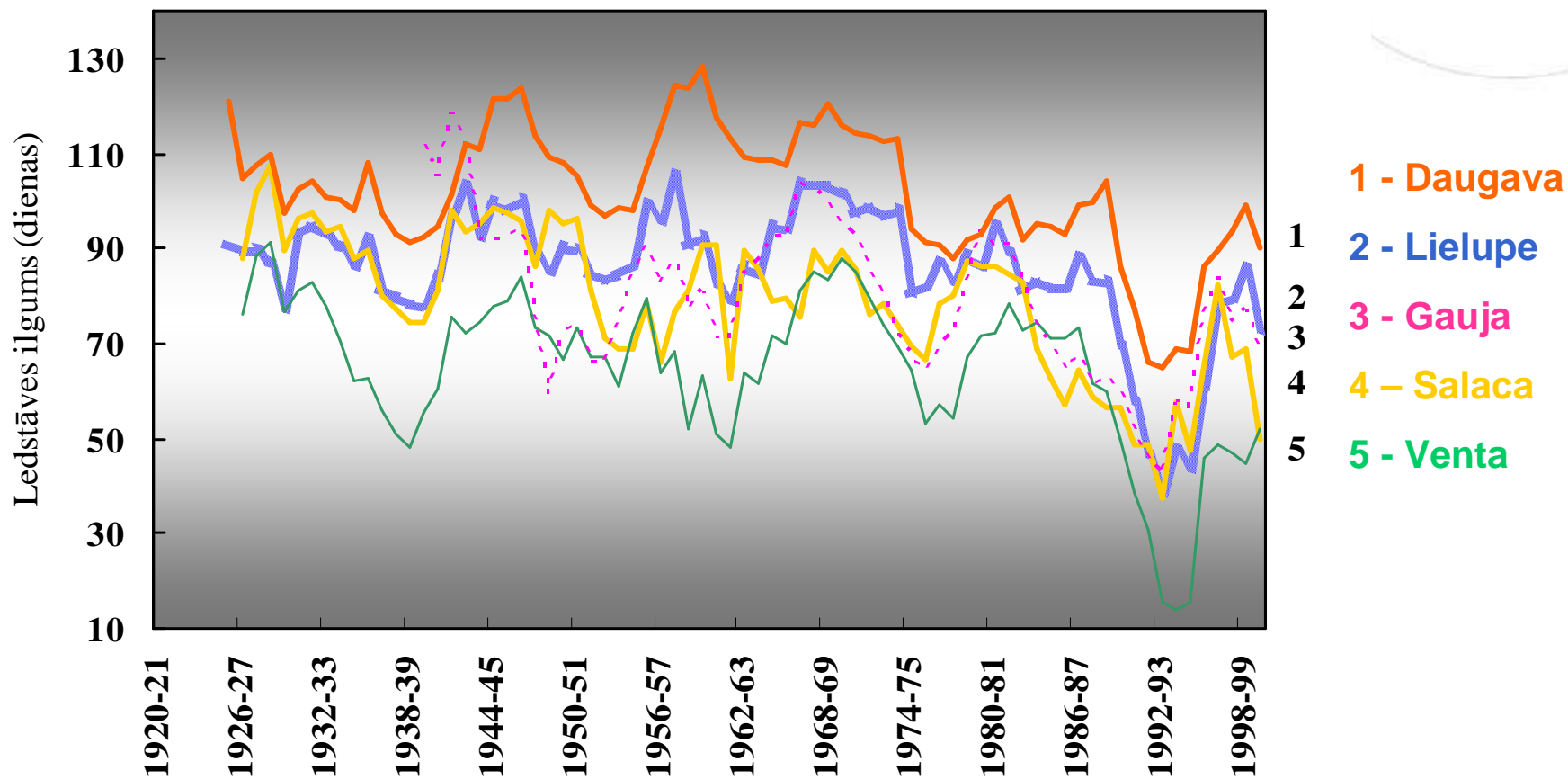




KALME

VALSTS PĒTĪJUMU PROGRAMMA
KLIMATA MAIŅAS IETEKME UZ LATVIJAS ŪDEŅU VIDĪ

Ledstāves ilguma izmaiņas Latvijas upēs





KALME

VALSTS PĒTĪJUMU PROGRAMMA
KLIMATA MAIŅAS IETEKME UZ LATVIJAS ŪDEŅU VIDI

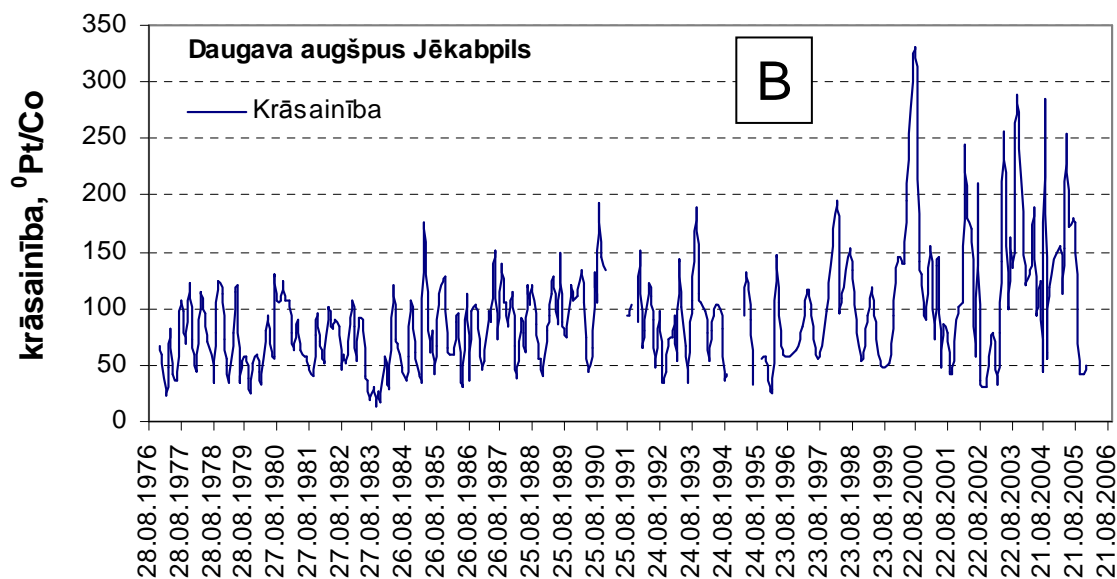
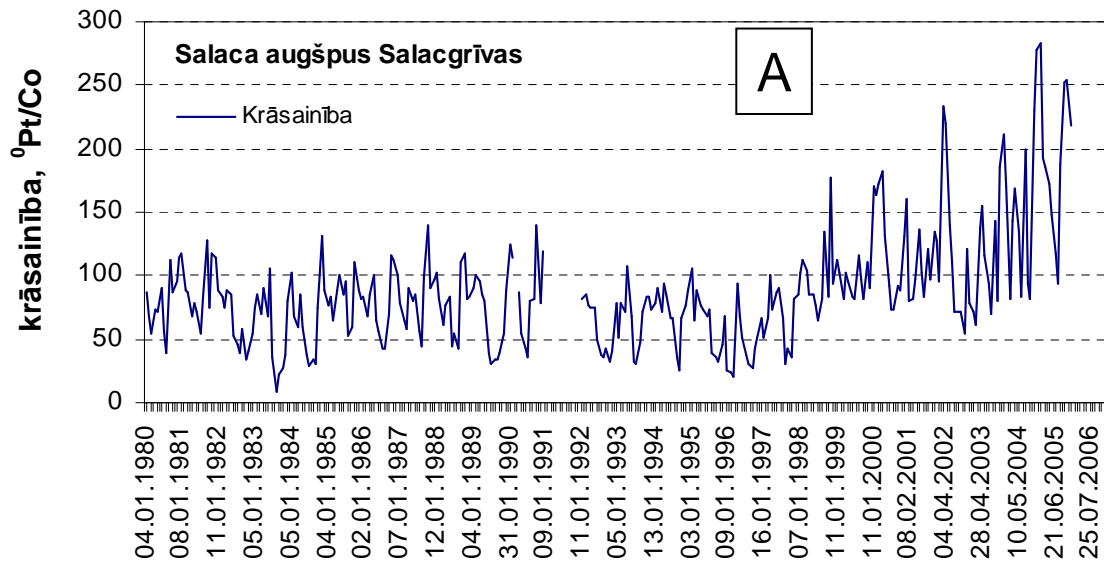


- **ķīmiskās izmaiņas:**
 - samazināts skābekļa daudzums (īpaši – vasaras zema ūdens periodos un ezeru piegrunts slāņos);
 - barības vielu palielināšanās (paaugstināta mineralizācija un biogēno elementu izskalošanās, P atbrīvošanās no sedimentiem),
 - ūdens krāsainības pieaugums u.c.



KALME

VALSTS PĒTĪJUMU PROGRAMMA
KLIMATA MAIŅAS IETEKME UZ LATVIJAS ŪDEŅU VIDI



**Ūdens
krāsainības
ilgtermiņa
izmaiņas
Salacā (A) un
Daugavā (B)**



KALME

VALSTS PĒTĪJUMU PROGRAMMA
KLIMATA MAIŅAS IETEKME UZ LATVIJAS ŪDEŅU VIDĪ

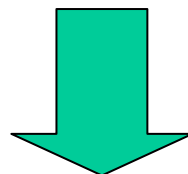
KLIMATA MAIŅA



ŪDEŅU FIZIKĀLĀS ĪPAŠĪBAS



ŪDEŅU ĶĪMISKĀS ĪPAŠĪBAS

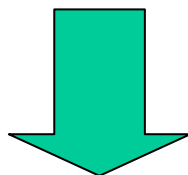
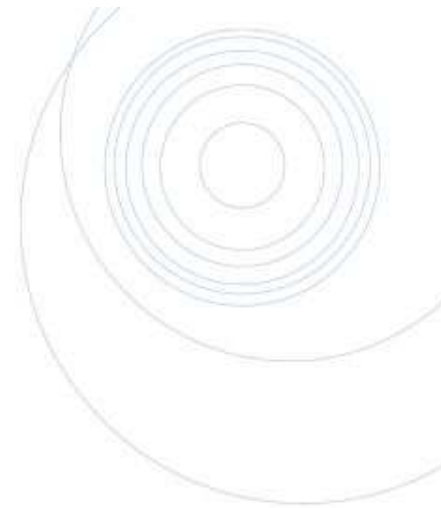


SEKAS

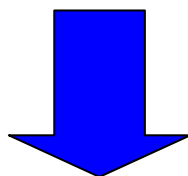


KALME

VALSTS PĒTĪJUMU PROGRAMMA
KLIMATA MAIŅAS IETEKME UZ LATVIJAS ŪDEŅU VIDĪ



BIOLOĢISKĀS IZMAIŅAS IEKŠZEMES ŪDEŅOS





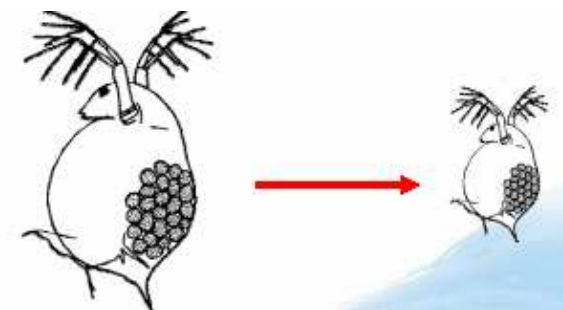
KALME

VALSTS PĒTĪJUMU PROGRAMMA
KLIMATA MAIŅAS IETEKME UZ LATVIJAS ŪDEŅU VIDI



STRUKTURĀLĀS IZMAIŅAS

- izmaiņas aļģu sugu sastāvā;
- izmaiņas makrofītu attīstībā;
- izmaiņas zooplanktona sastāvā;
- izmaiņas zivju sugu sastāvā.





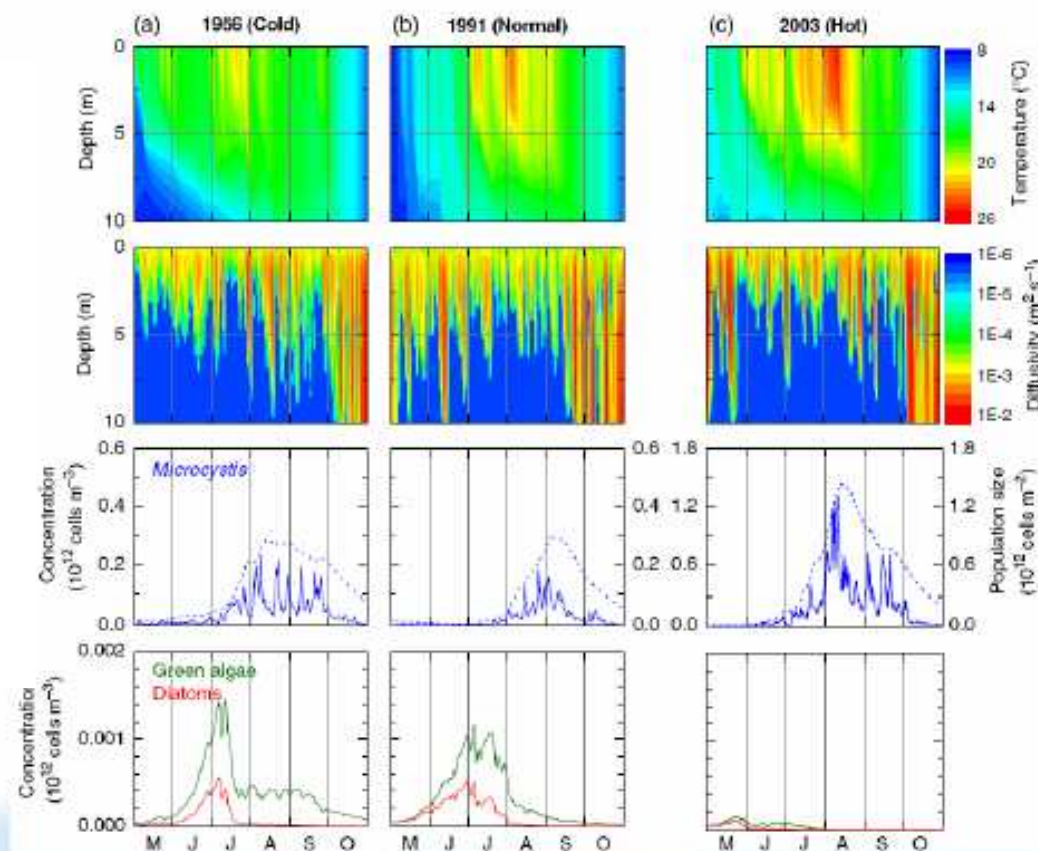
KALME

VALSTS PĒTĪJUMU PROGRAMMA
KLIMATA MAIŅAS IETEKME UZ LATVIJAS ŪDEŅU VIDI

Zilaļģu pieaugums kopējā aļģu biomasā

Vairāk zilaļģu, jo:

- siltāks ūdens,
- garāka veģetācijas sezona,
- vairāk barības vielu,
- mazāk zooplanktona.



No:

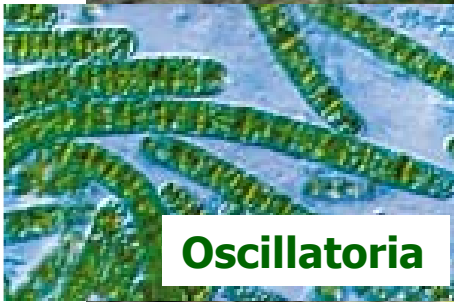
Source: Jöhnk et al. 2008.

Avots: NIVA

Anne Lyché Solheim | 29. oktober 2008



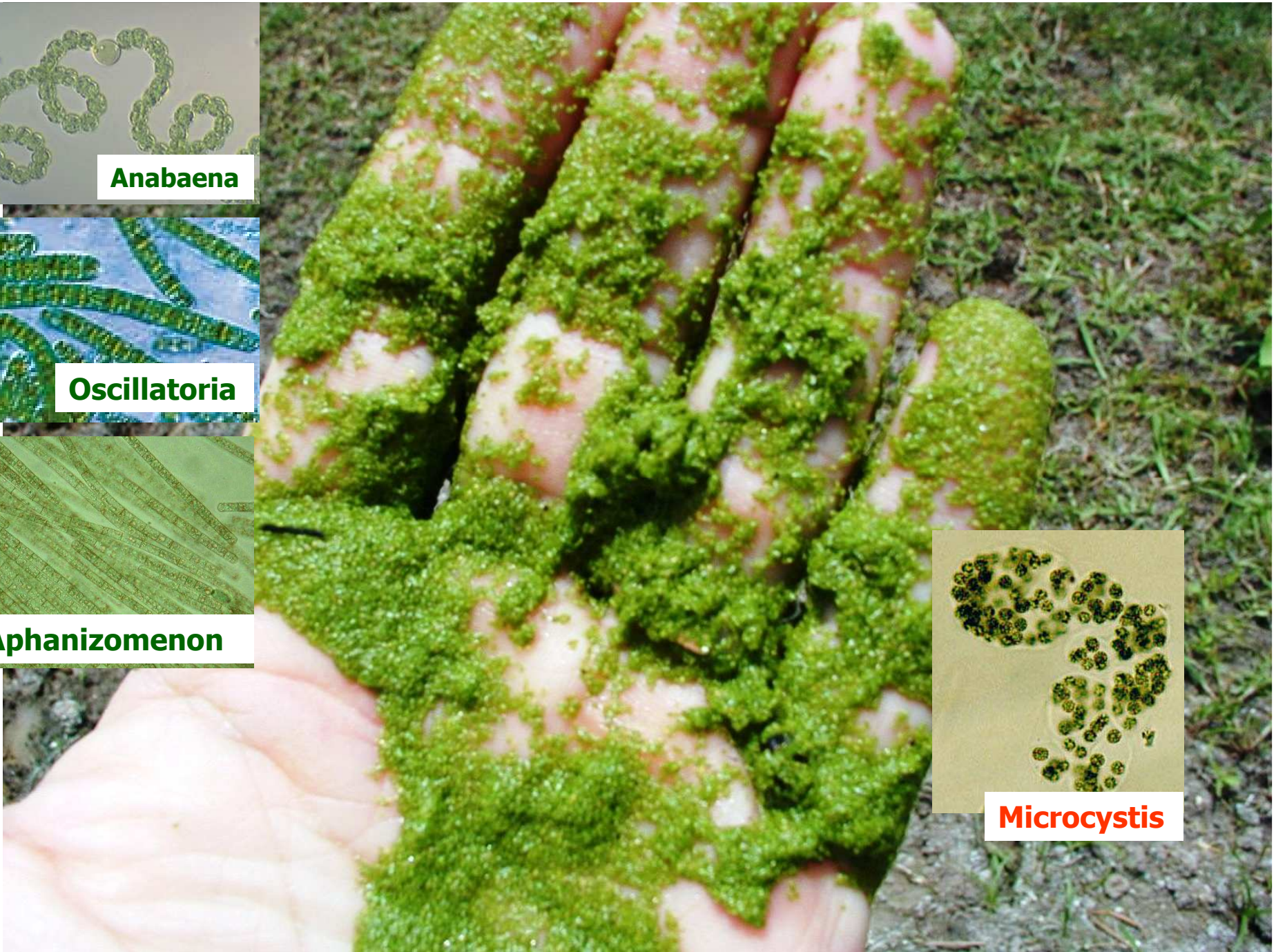
Anabaena



Oscillatoria



Aphanizomenon



Microcystis



KALME

VALSTS PĒTĪJUMU PROGRAMMA
KLIMATA MAIŅAS IETEKME UZ LATVIJAS ŪDEŅU VIDĪ

Cīņa ar zilaļģēm Ķīnā





KALME

VALSTS PĒTĪJUMU PROGRAMMA
KLIMATA MAIŅAS IETEKME UZ LATVIJAS ŪDEŅU VIDĪ



Čehija, Brno, 2006.g.



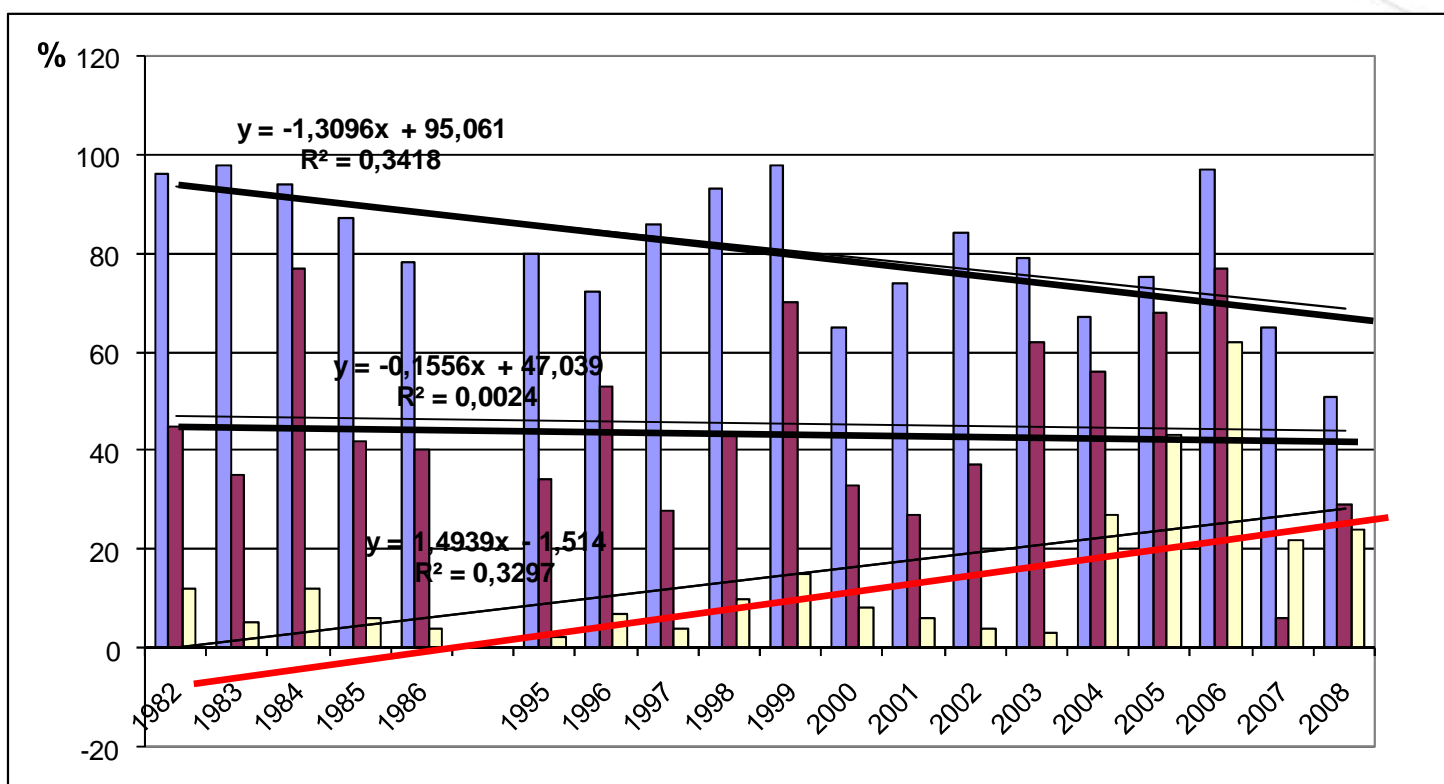
I. Druvieša foto



KALME

VALSTS PĒTĪJUMU PROGRAMMA
KLIMATA MAIŅAS IETEKME UZ LATVIJAS ŪDEŅU VIDI

Zilaļģu procentuālā daudzuma izmaiņas kopējā fitoplanktona biomasā Salacā 1982.-2008.g.





KALME

VALSTS PĒTĪJUMU PROGRAMMA
KLIMATA MAIŅAS IETEKME UZ LATVIJAS ŪDEŅU VIDI

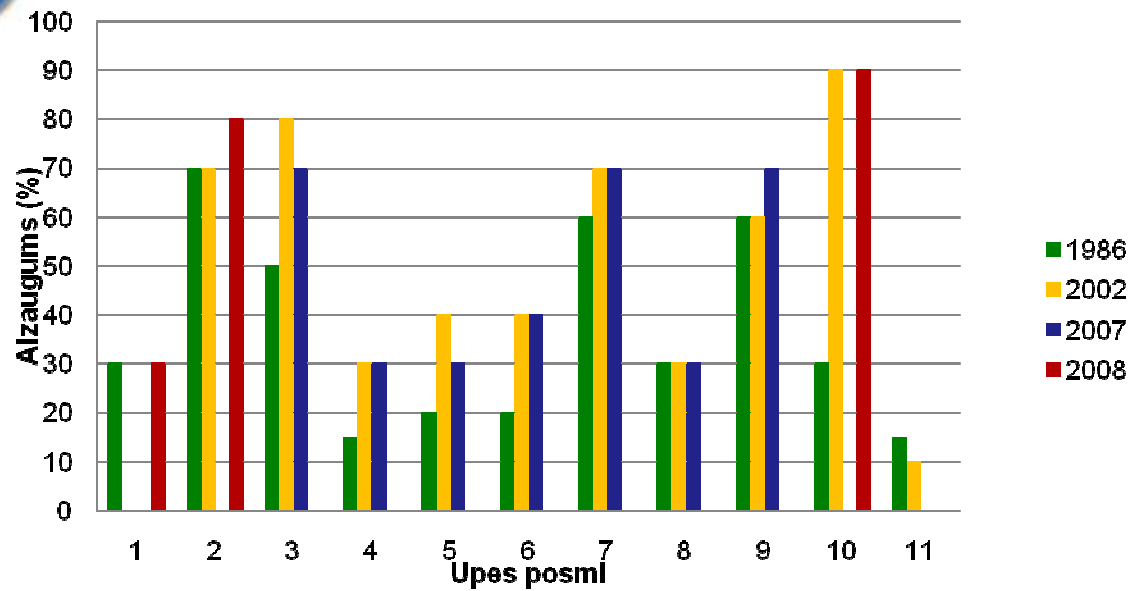
**Masveidā savairojusies zaļajūgu suga *Enteromorpha intestinalis*
L., Lielupe, 2006.g. jūnijs**





KALME

VALSTS PĒTĪJUMU PROGRAMMA
KLIMATA MAIŅAS IETEKME UZ LATVIJAS ŪDEŅU VIDI



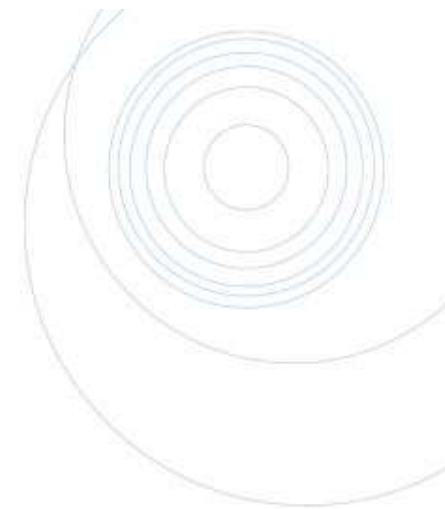
**Izmaiņas
Salacas
aizauguma
pakāpē (%)**





KALME

VALSTS PĒTĪJUMU PROGRAMMA
KLIMATA MAIŅAS IETEKME UZ LATVIJAS ŪDEŅU VIDĪ



FUNKCIONĀLĀS IZMAIŅAS:

- **zemāka produkcijas/respirācijas attiecība;**
- **izmaiņas barības ķēdēs;**
- **izmaiņas fizioloģiskajos procesos u.c.**



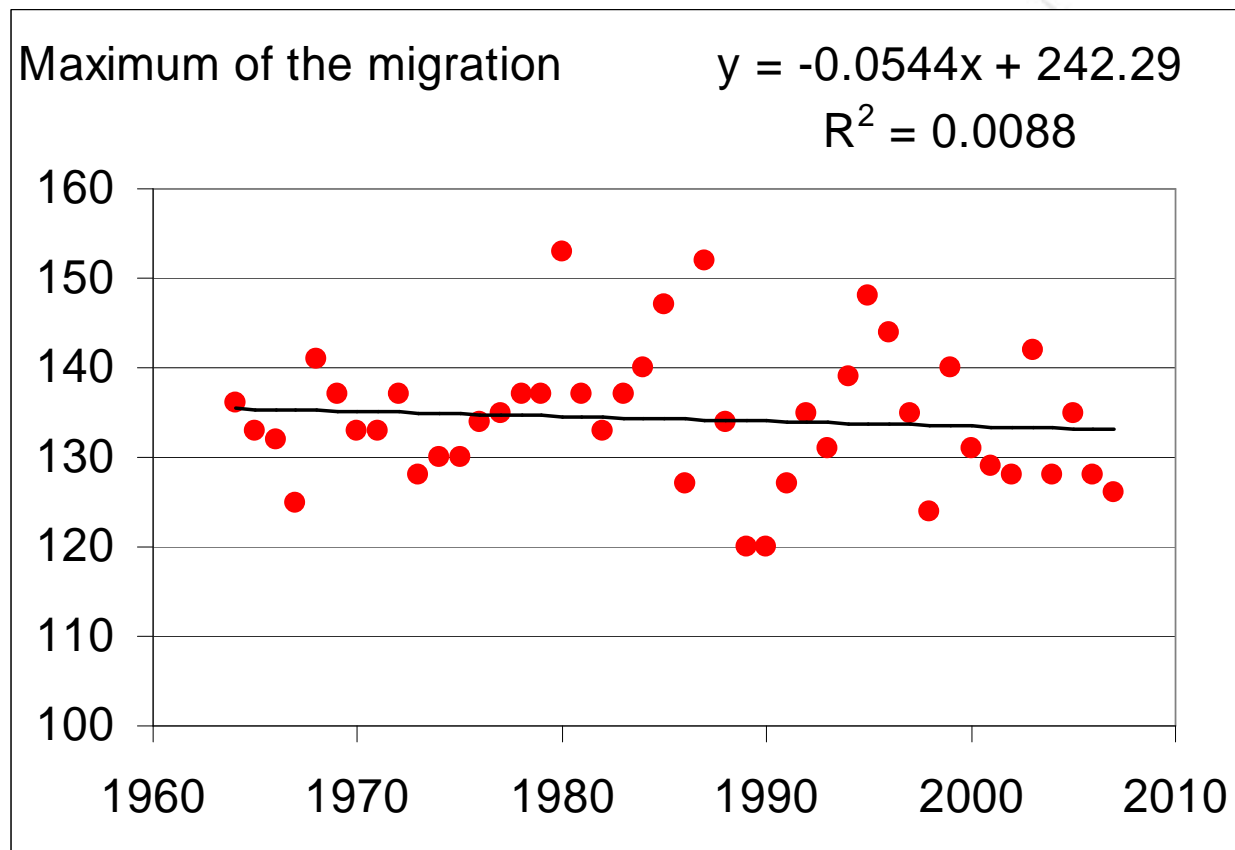
KALME

VALSTS PĒTĪJUMU PROGRAMMA
KLIMATA MAIŅAS IETEKME UZ LATVIJAS ŪDEŅU VIDĪ

Laša mazuļu (smoltu) migrācijas termiņu un migrācijas maksimuma izmaiņas

Migrācijas termiņi:

- sākumu ne katru gadu konstatē;
- beidzas ~ 1 nedēļu agrāk kā pirms 20 gadiem;



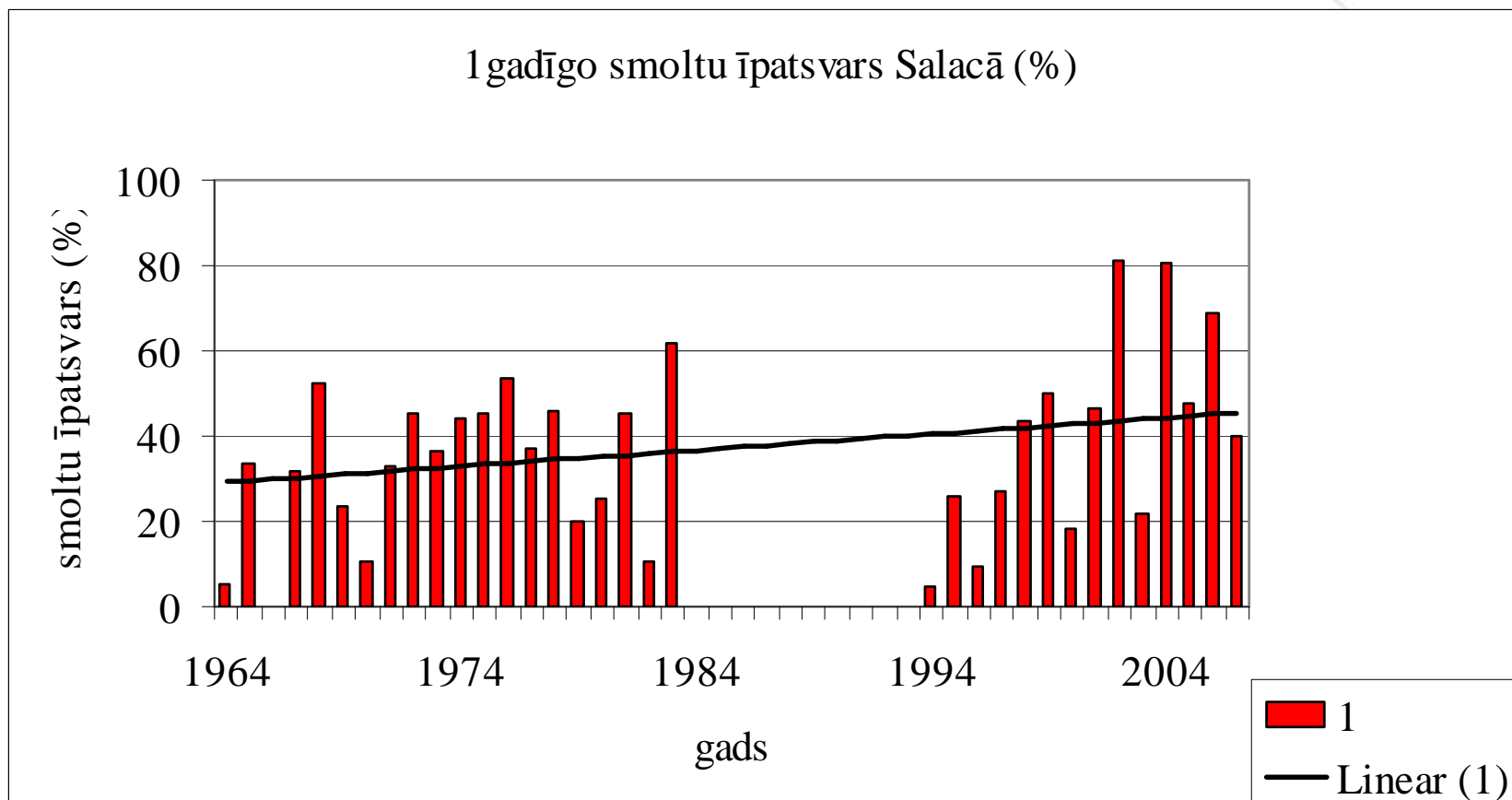


KALME

VALSTS PĒTĪJUMU PROGRAMMA
KLIMATA MAIŅAS IETEKME UZ LATVIJAS ŪDEŅU VIDI



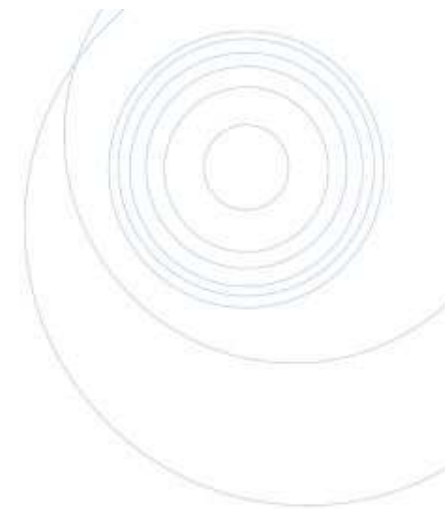
Laša mazuļu (smoltu) migrācijas vecuma izmaiņas





KALME

VALSTS PĒTĪJUMU PROGRAMMA
KLIMATA MAIŅAS IETEKME UZ LATVIJAS ŪDEŅU VIDĪ



Biogeogrāfiskās izmaiņas:

Sugu izplatības areāla maiņa

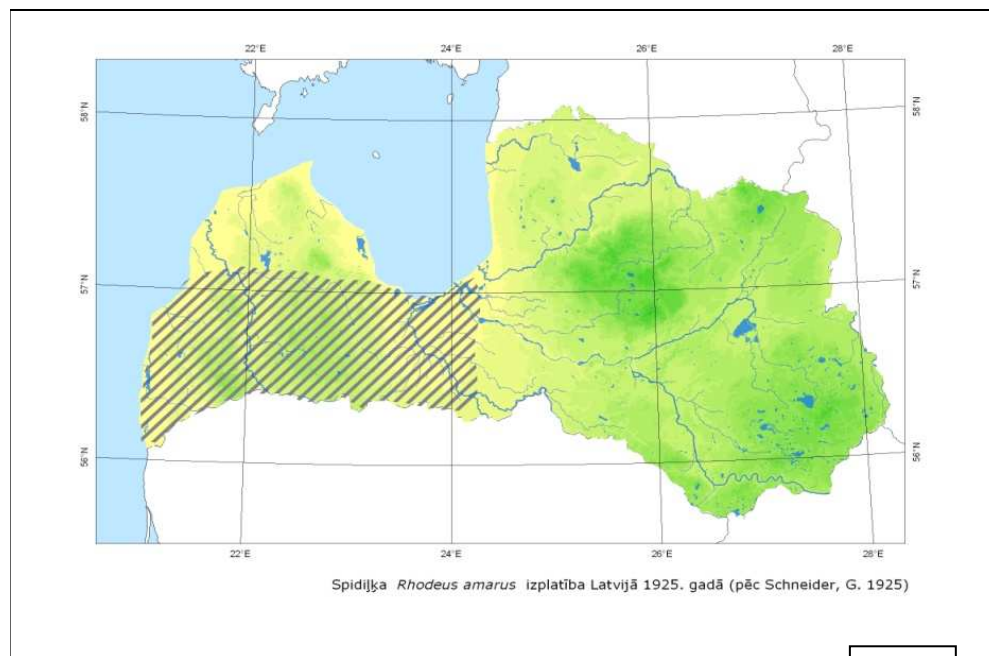
- **no dienvidiem uz ziemeļiem;**
- **no zemienēm uz augstienēm.**



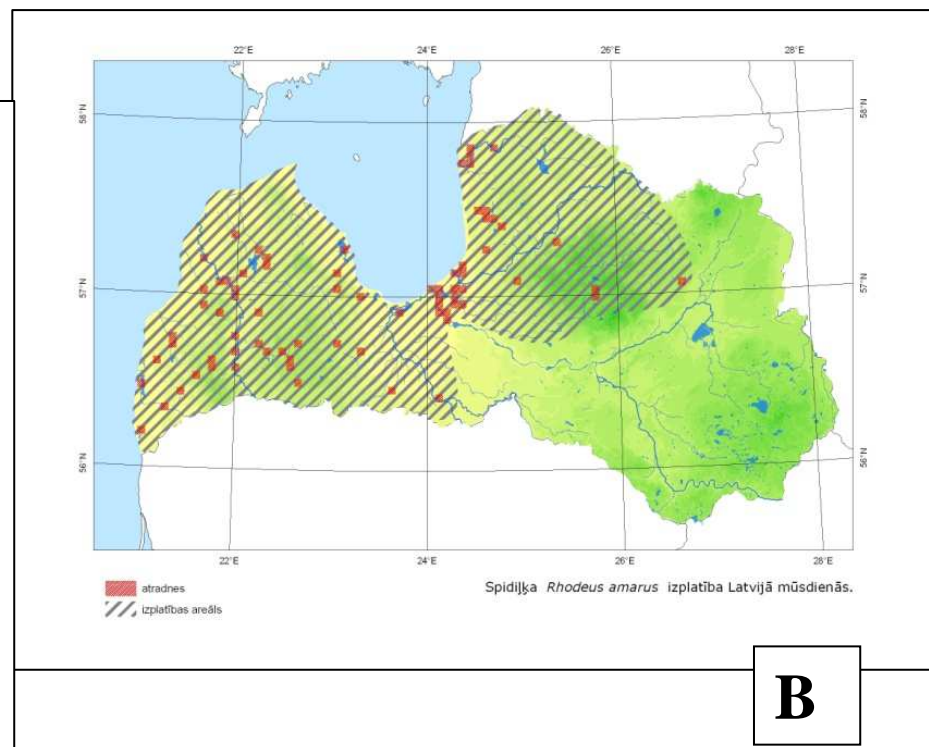
KALME

VALSTS PĒTĪJUMU PROGRAMMA
KLIMATA MAIŅAS IETEKME UZ LATVIJAS ŪDEŅU VIDI

Spidiļķa *Rhodeus sericeus* izplatība Latvijā 1925.g. (A) un mūsdienās (B)



A



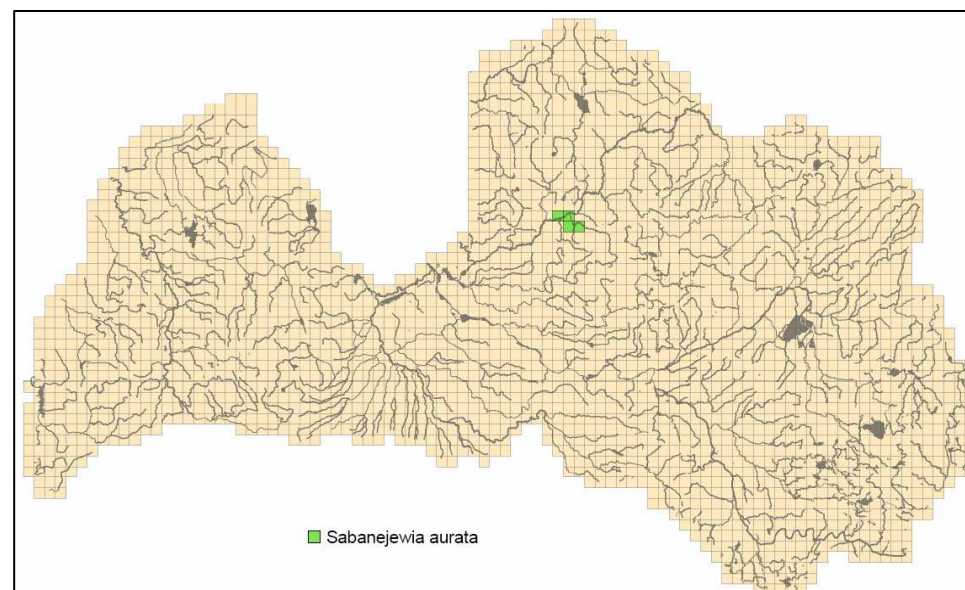
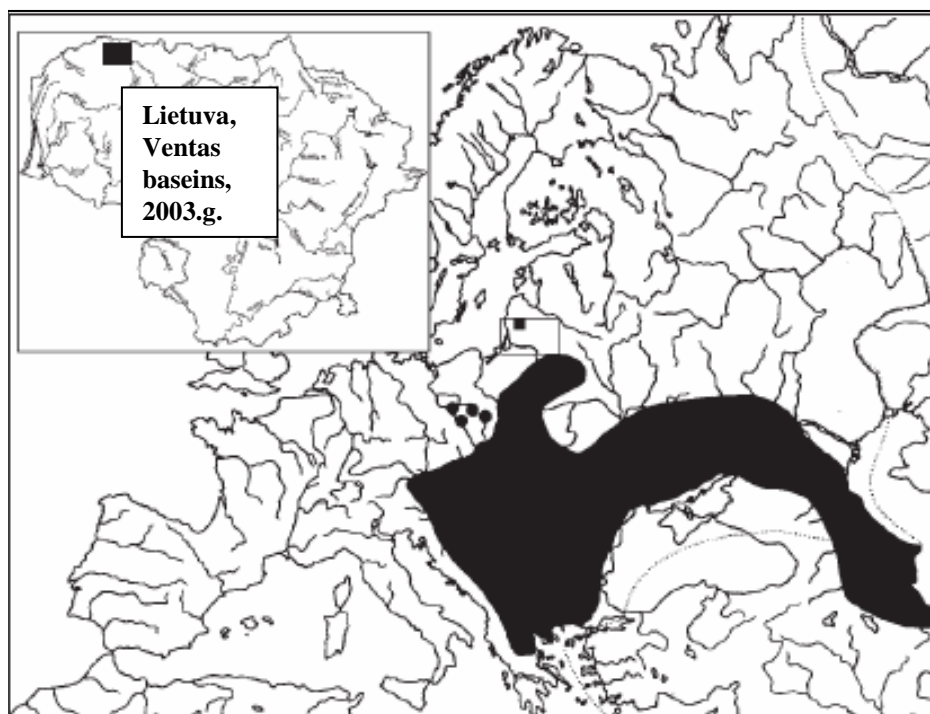
B



KALME

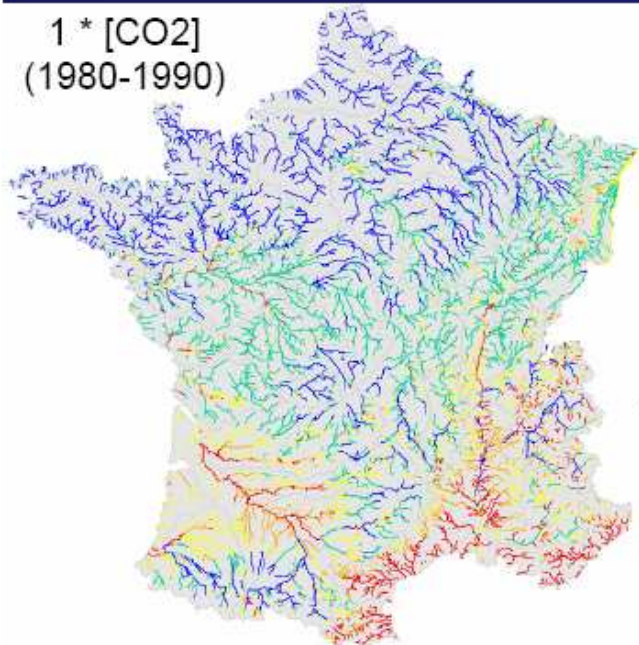
VALSTS PĒTĪJUMU PROGRAMMA
KLIMATA MAIŅAS IETEKME UZ LATVIJAS ŪDEŅU VIDI

**Akmeņgrauža *Sabanejewia aurata*
izplatība Eiropā atbilstoši Bânârescu
(1991), Lelek (1987), Witkowski (1994),
Steponenas (2003) un akmeņgrauža
atradnes Latvijā, Gaujas baseinā 2008.g.**



Jaunu sugu ienākšana Latvijā

1 * [CO2]
(1980-1990)



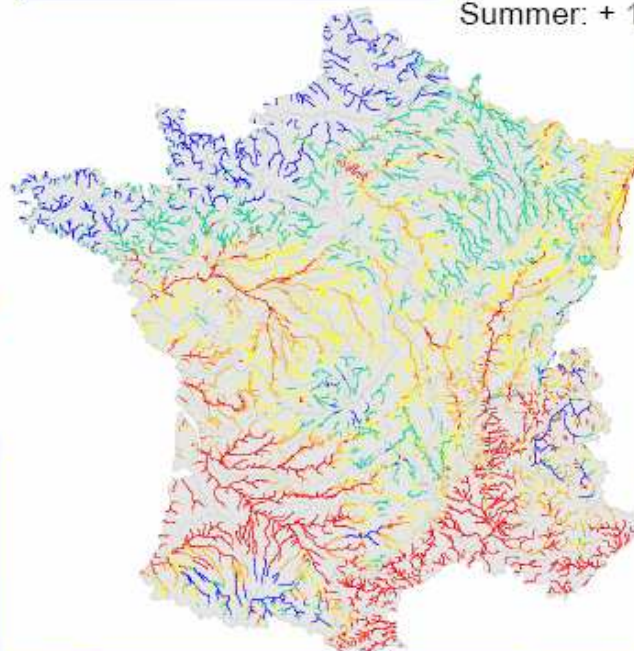
Sastopamība 49 100 km

Platgalve *Cottus gobio*

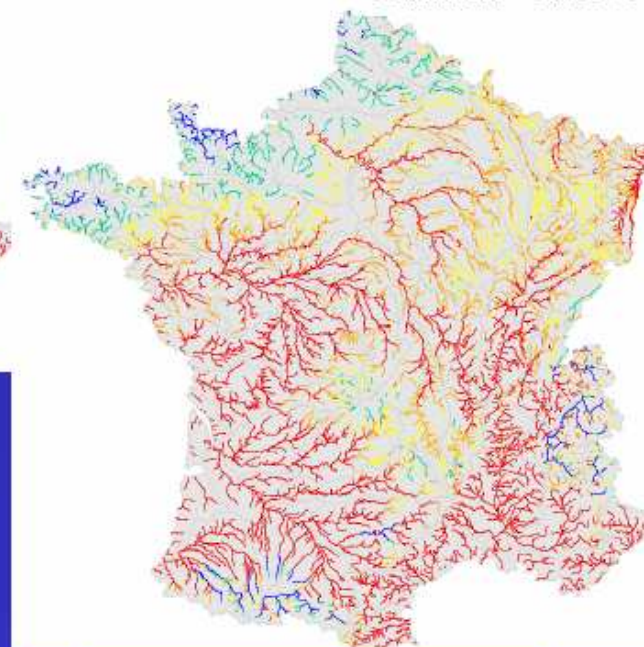


Winter: + 0.54°C
Summer: + 1.06°C

Winter: + 1.07°C
Summer: + 2.12°C

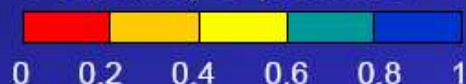


Potenciālā biotopu
izzušana 37 %



Potenciālā biotopu
izzušana 77 %

Sastopamības iespējamība

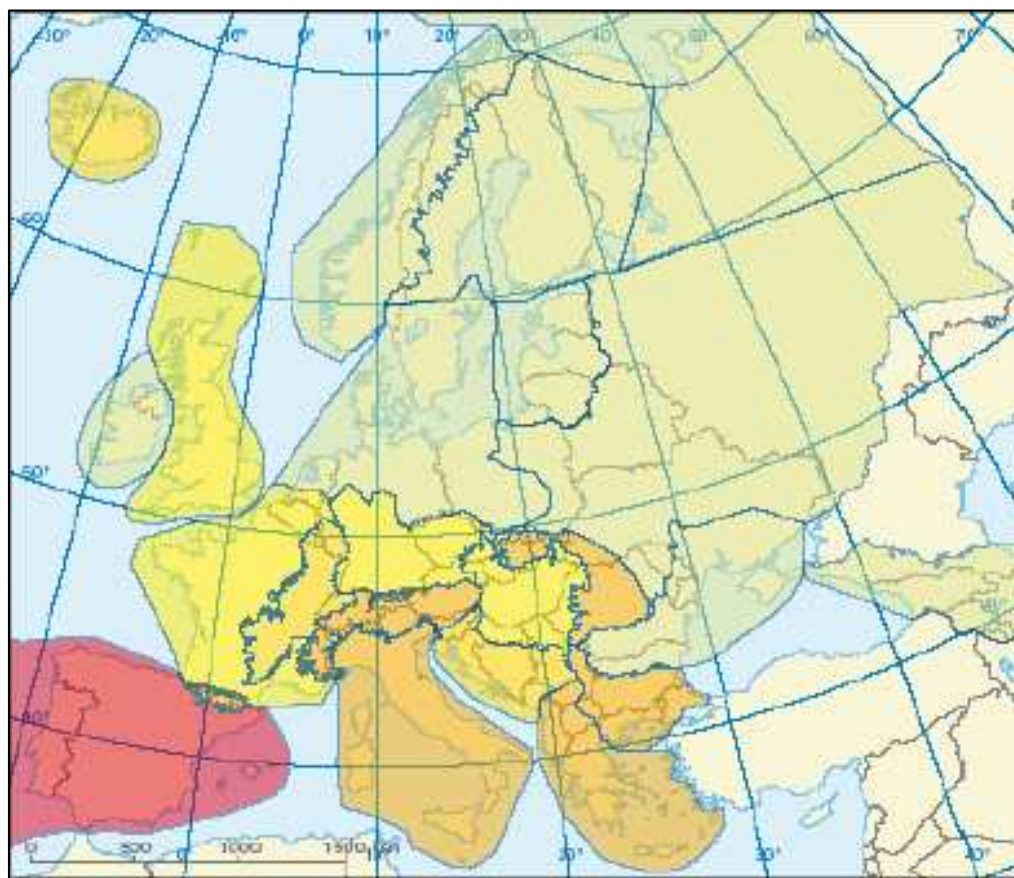




KALME

VALSTS PĒTĪJUMU PROGRAMMA
KLIMATA MAIŅAS IETEKME UZ LATVIJAS ŪDEŅU VIDI

Pret klimata pārmaiņām jutīgo **maksteņu grupu izplatība Eiropā** – izteikts gradients no dienvidiem-rietumiem uz ziemeļie-austrumiem





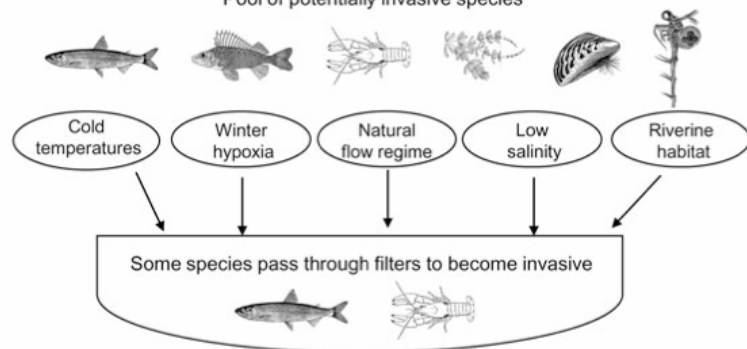
KALME

VALSTS PĒTĪJUMU PROGRAMMA
KLIMATA MAIŅAS IETEKME UZ LATVIJAS ŪDEŅU VIDĪ

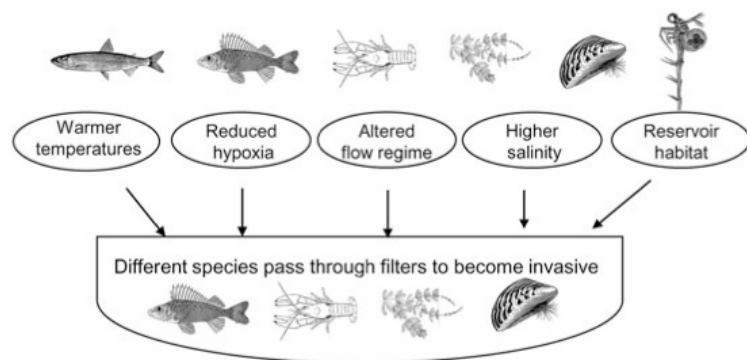
Invazīvās sugas un klimata maiņa

Current filters determine establishment of invasive species

Pool of potentially invasive species



Climate change will alter the effectiveness of the filters



Rahel and Olden, Conservation Biology, 2008

Invazīvo sugu filtru efektivitātes samazināšanās klimata maiņas apstākļos:

auksta temperatūra → siltāka temperatūra

ziemas hipoksija → samazināta hipoksija

dabisks hidroloģiskais režīms → izmainīts hidroloģiskais režīms

zems sāļums → augstāks sāļums

upju biotopi → ūdenskrātuvju biotopi



KALME

VALSTS PĒTĪJUMU PROGRAMMA
KLIMATA MAIŅAS IETEKME UZ LATVIJAS ŪDEŅU VIDI

