

# Laadun pikamenetelmän kehitys silakalle (Clupea harengus membras)

Finntesting -yhdistys

syysseminaari

14.12.2023

Kristiina Aarnio



**TURUN  
YLIOPISTO**



# Taustaa ja työn tavoite

Ruokakalana silakka on hyvin ravinteikasta ja kuten muutkin rasvaiset kalat, se sisältää runsaasti erilaisia monityydyttymättömiä rasvahappoja.

Pyydystämisen jälkeen, silakan elimistössä alkaa välittömästi tapahtua erilaisia reaktioita > heikentävät silakan laatua biokemiallisella, mikrobiologisella ja aistinvaraisella tasolla.

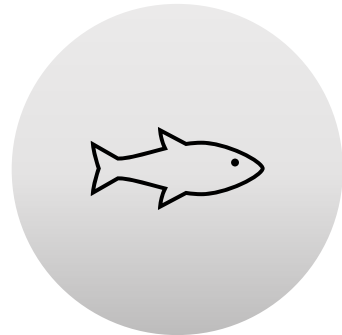
- Laadun pikamenetelmän kehittäminen herkästi pilaantuvalla silakalla erityisen tärkeää
  - Kalastusketjun eri vaiheissa troolarilta aina jälleenmyyntiin asti
  - Silakan käytön lisääminen kuluttajien keskuudessa
  - Menetelmä ei saa olla liian monivaiheinen tai pitkä

- Tämän työn tavoitteena oli kehittää laadun pikamenetelmä silakalle, hyödyntämällä eri kalalajien laadun valvonnassa jo käytössä olevia menetelmiä
  - Peroksidiluku, Torrymeter, kaasutilan kiinteäfaasiuutto kaasukromatografia-massaspektrometria (HS-SPME-GC-MS), haihtuva kokonaistyyppi ja aistinvaraiset arvioinnit
  - Laadun pikamenetelmä pH-arvon ympärille?

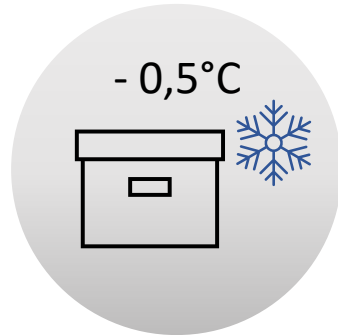
# Materiaalit ja menetelmät

# Näytteiden kerääminen

- Ensimmäisen koesarjan näytteet (lokakuu 2021)
  - Aikapisteet 0–9d
- Toisen koesarjan näytteet (joulukuu 2021)
  - Kahdelta eri päivältä
  - Aikapisteet 0–7d



Näytteiden  
haku



Kylmäsäilytys  
0–9d



Näytteiden  
jauhaminen



Pakkaaminen  
pusseihin ja  
viaaleihin



Pakastus

## Peroksidiluku

- Yleisin mittari rasvojen primäärisille hapettumistuotteille
- Mitä pienempi, sitä vähemmän hapettunut rasva kyseessä





# Haihtuva kokonaistyyppi, TVB-N

- Proteiinien mikrobiologisissa hajoamisprosesseissa muodostuu erilaisia yhdisteitä, kuten ammoniakkia ja haihtuvia typpiyhdisteitä
- Automatisoitu Kjeldahl-analysaattori Vapodest 500, Gerhardt



# Torrymetri

- Pilaantumisesta johtuva kudosten hajoaminen aiheuttaa kalan nahassa ja lihaksissa tietynlaisia muutoksia sähkönjohtavuudessa
- Tuloksena tuoreusmittarilukema asteikolla 0–18
  - < 3 pilaantunut
  - 16–18 hyvin tuore



# Aistinvaraiset arvioinnit

## QIM

### (Quality index method)

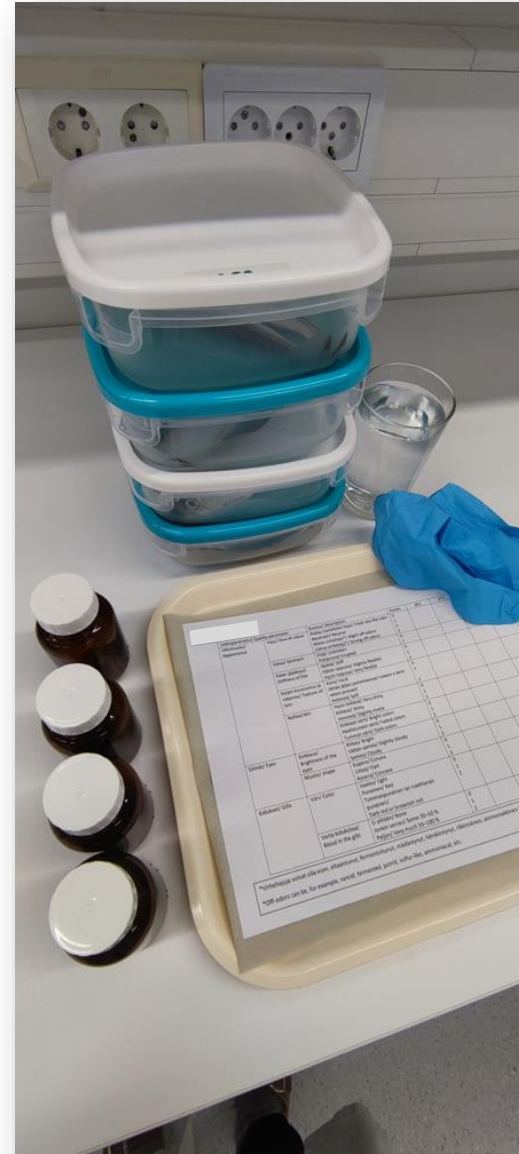
- Huomioi eri lajien erityispiirteet
- Kalan ominaisuudet pisteytetään asteikolla 0–3
- Laatuindeksi, QI
- Mitä korkeampi, sitä pilaantuneempi

## RATA

### (Rate-all-that-apply)

- Haju
- Hajuatribuuttien valitseminen listalta
- Hajuatribuuttien intensiteettien arvioiminen asteikolla 0–3

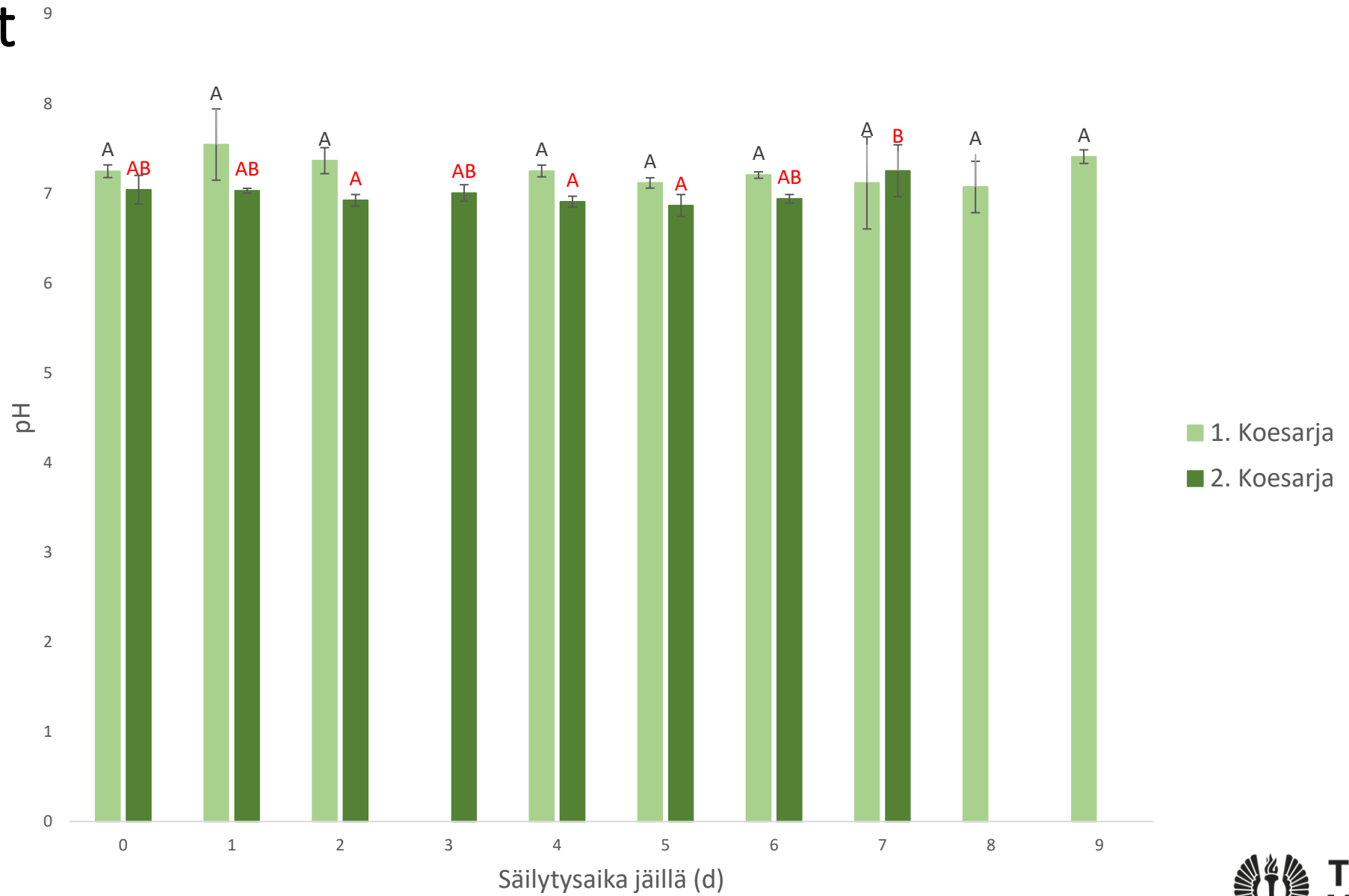
- Panelisteja 6
- Elintarvikekemian ja –kehityksen henkilökuntaa sekä opiskelijoita



Tuloksia

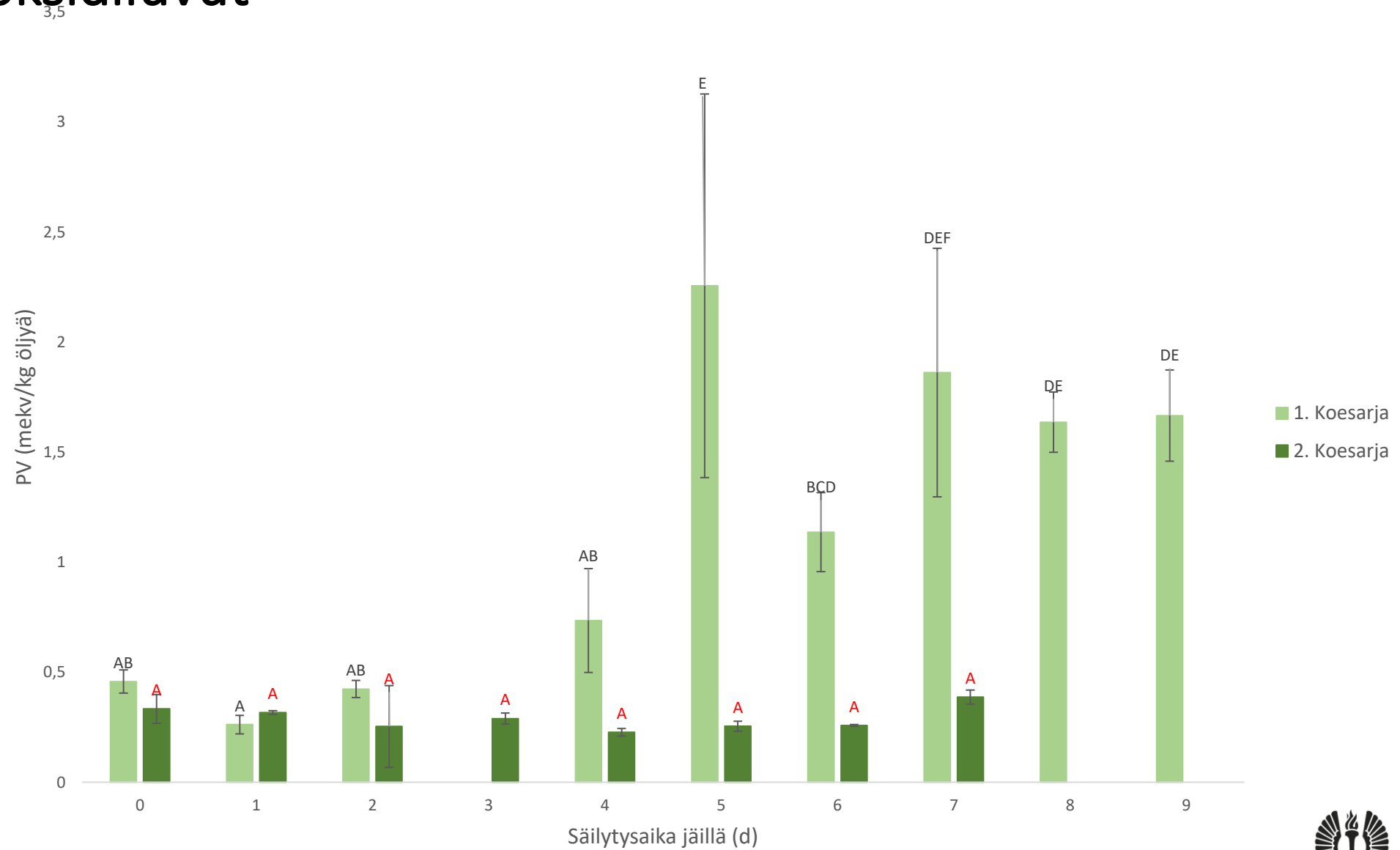
# pH-arvot

Näytteiden pH-arvot



# Peroksidiluvut

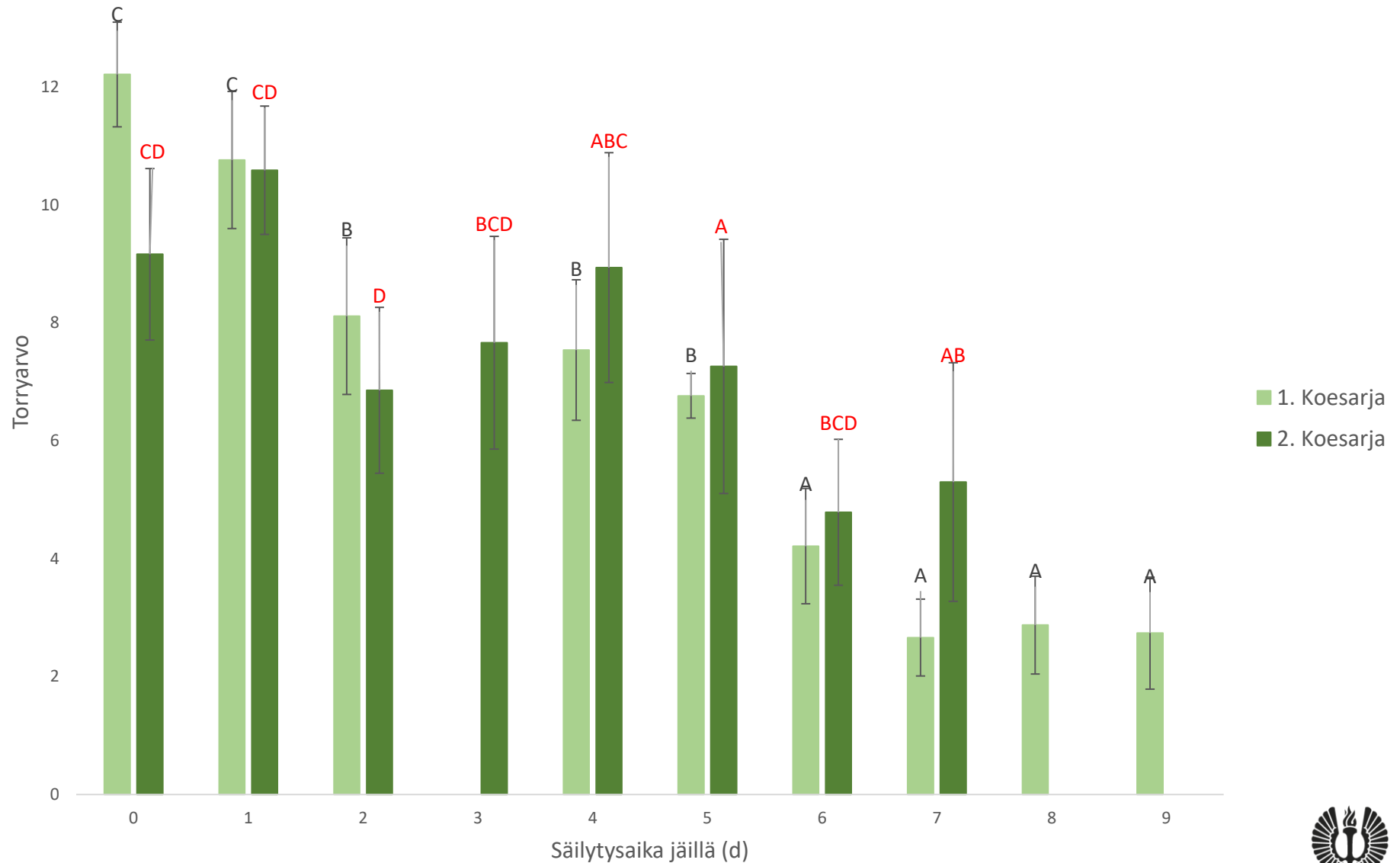
Näytteiden peroksidiluvut



# Torrymetri

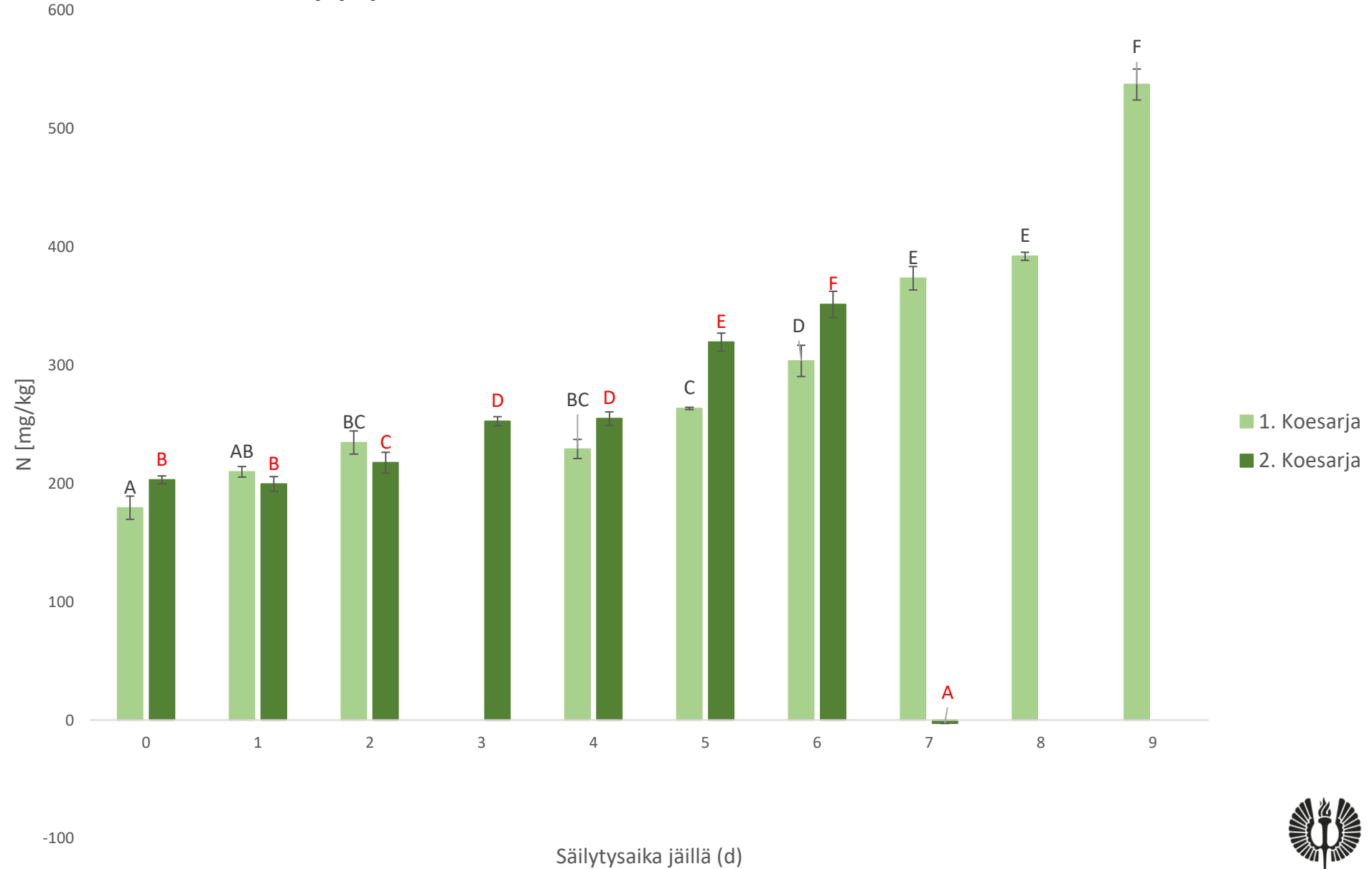
14

## Torrarvot



# Haihtuva kokonaistyyppi

Näytteiden TVB-N-arvot

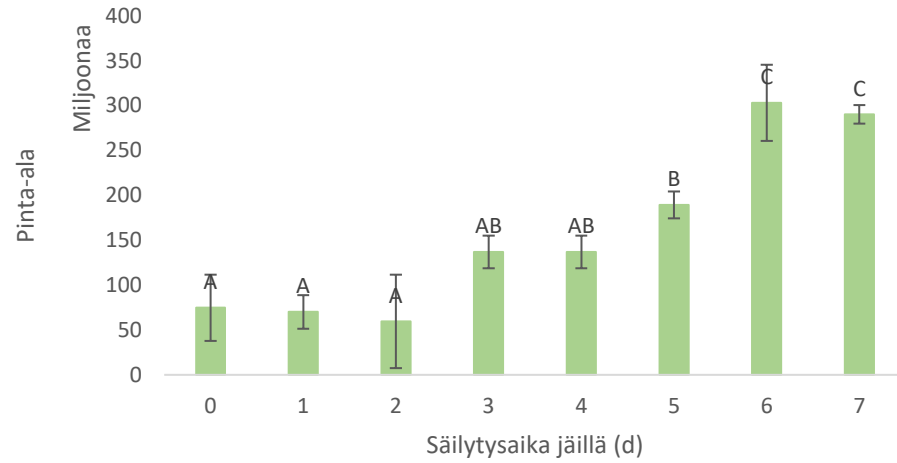




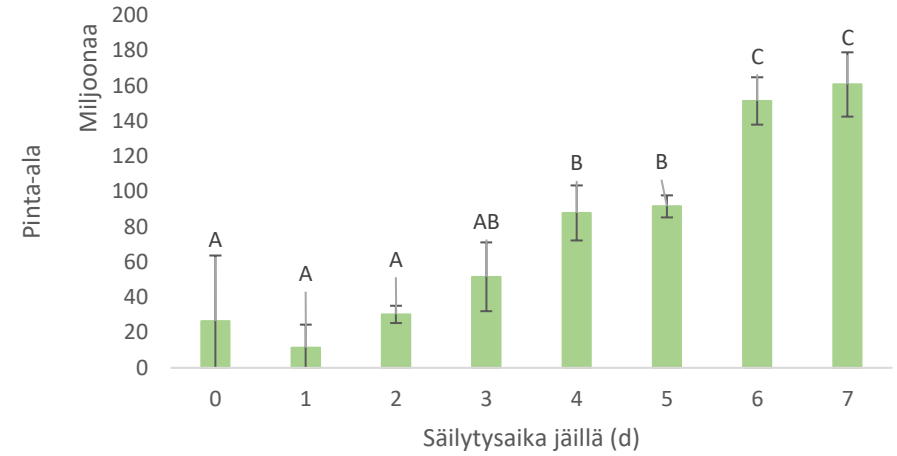
# HS-SPME-GC-MS

## Haihtuvat yhdisteet

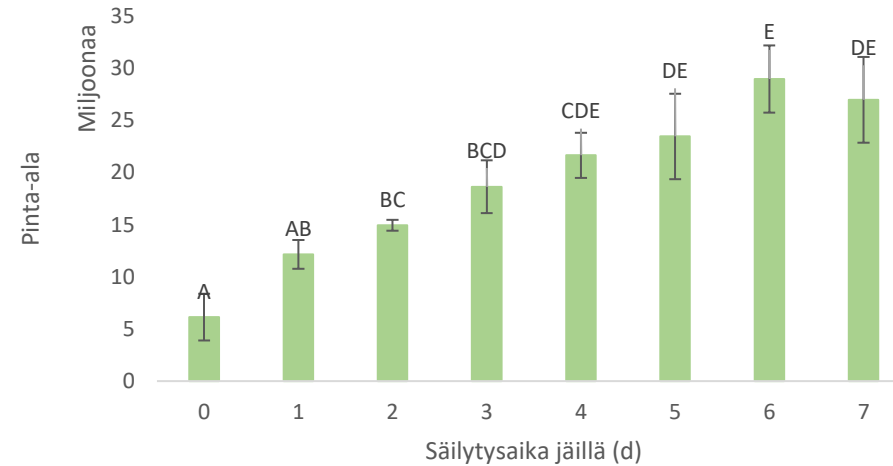
Haihtuvien summa



Trimetyyliamiini

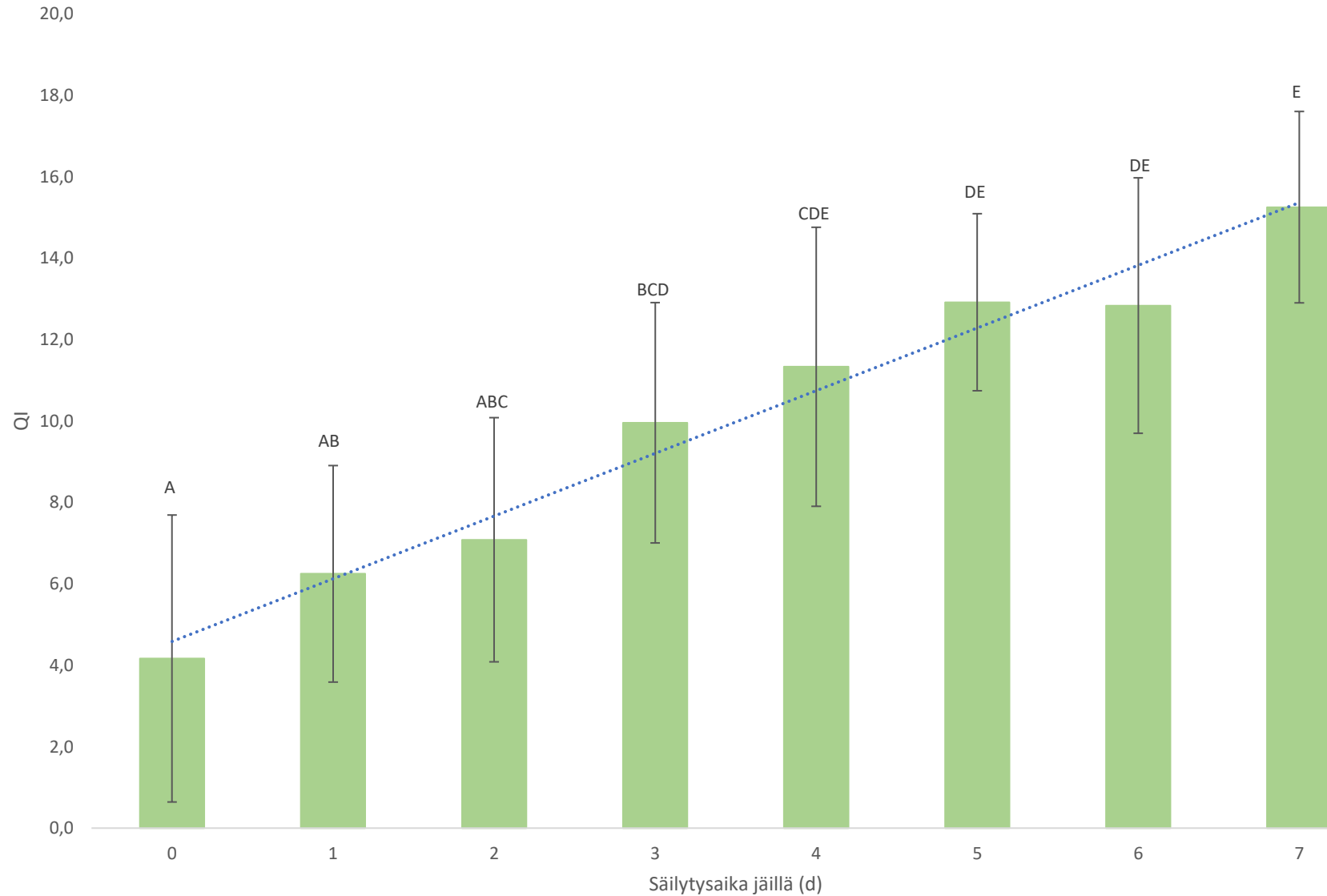


1-penten-3-oli

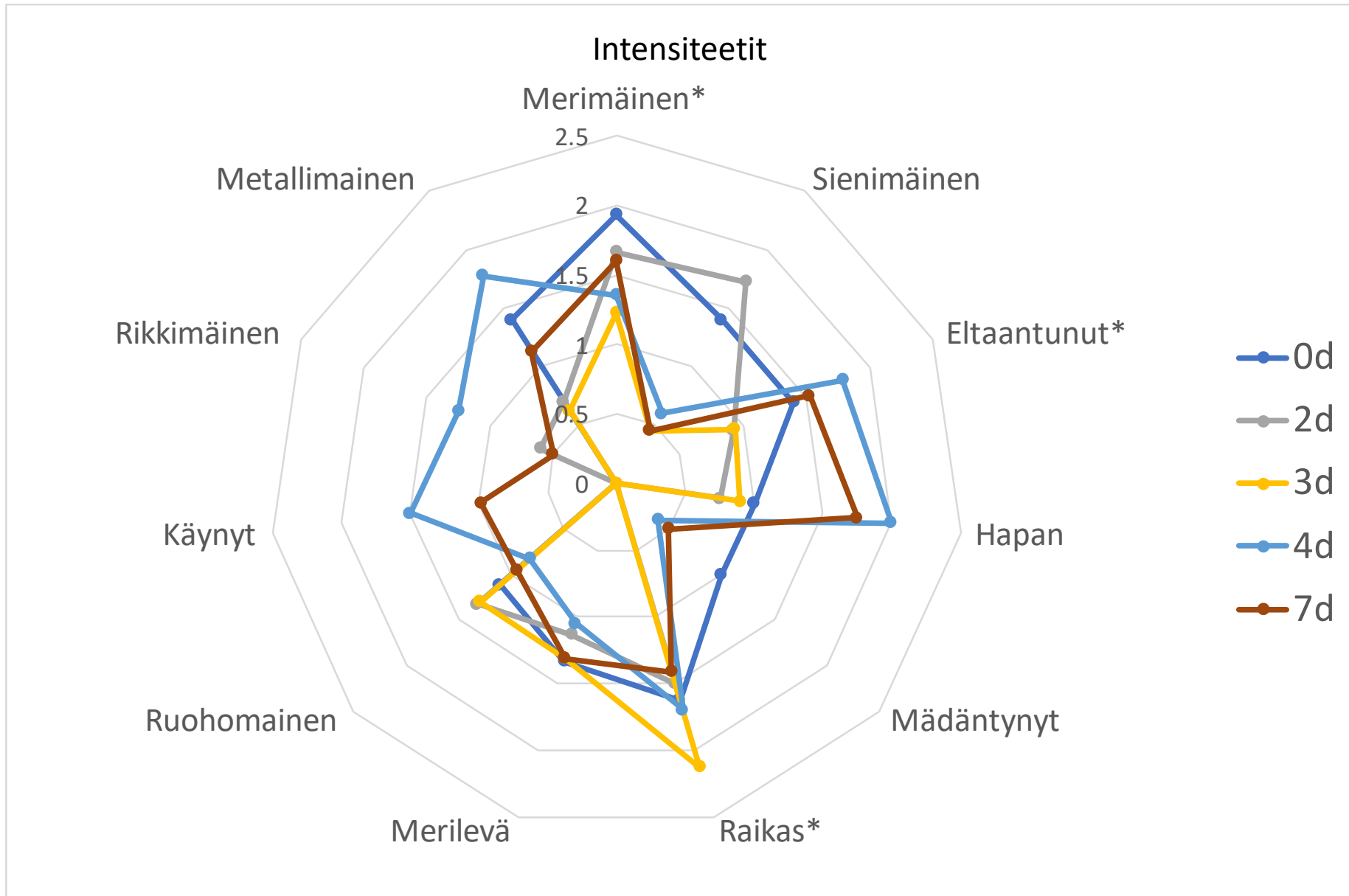


# Aistinvaraiset analyysit

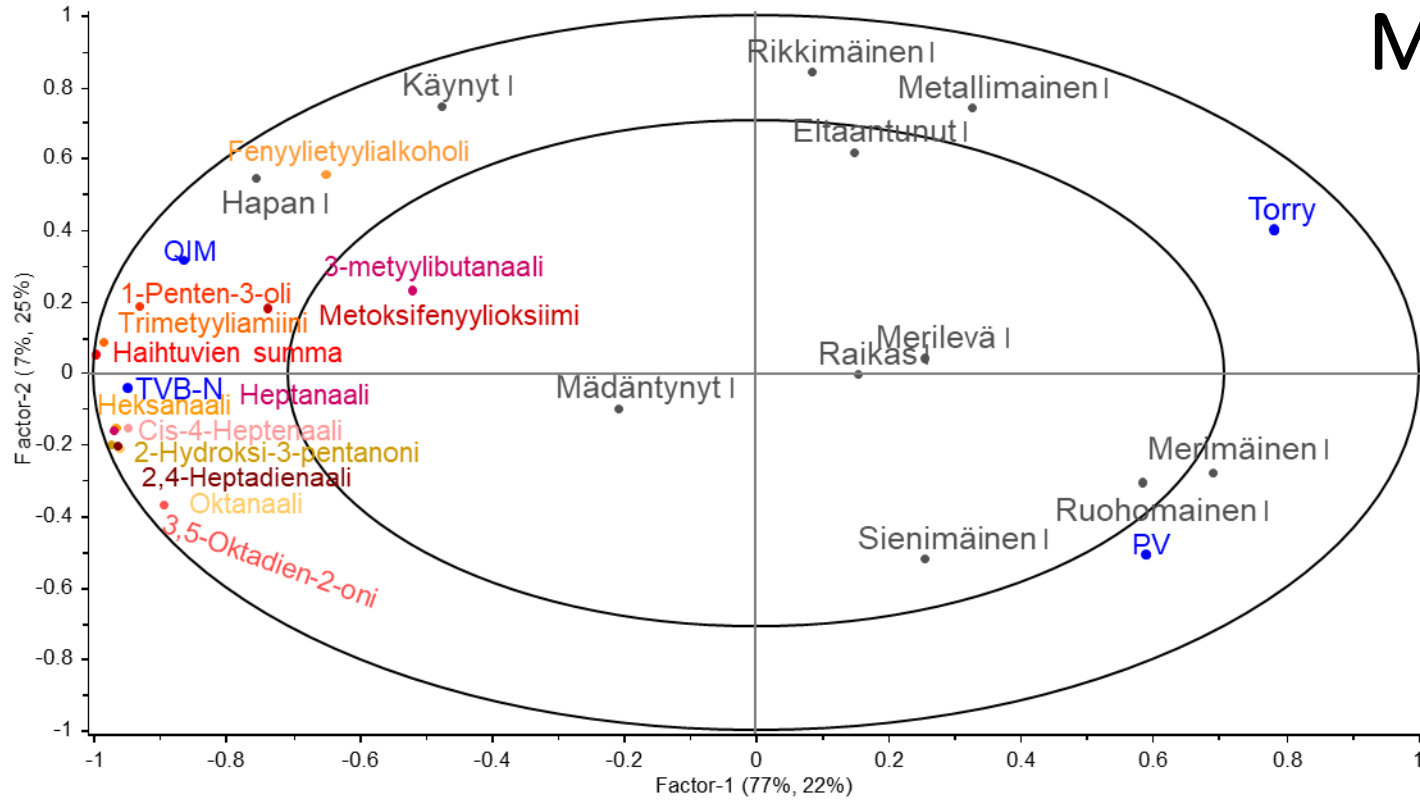
QIM pisteiden keskiarvot



# RATA-tuloksia

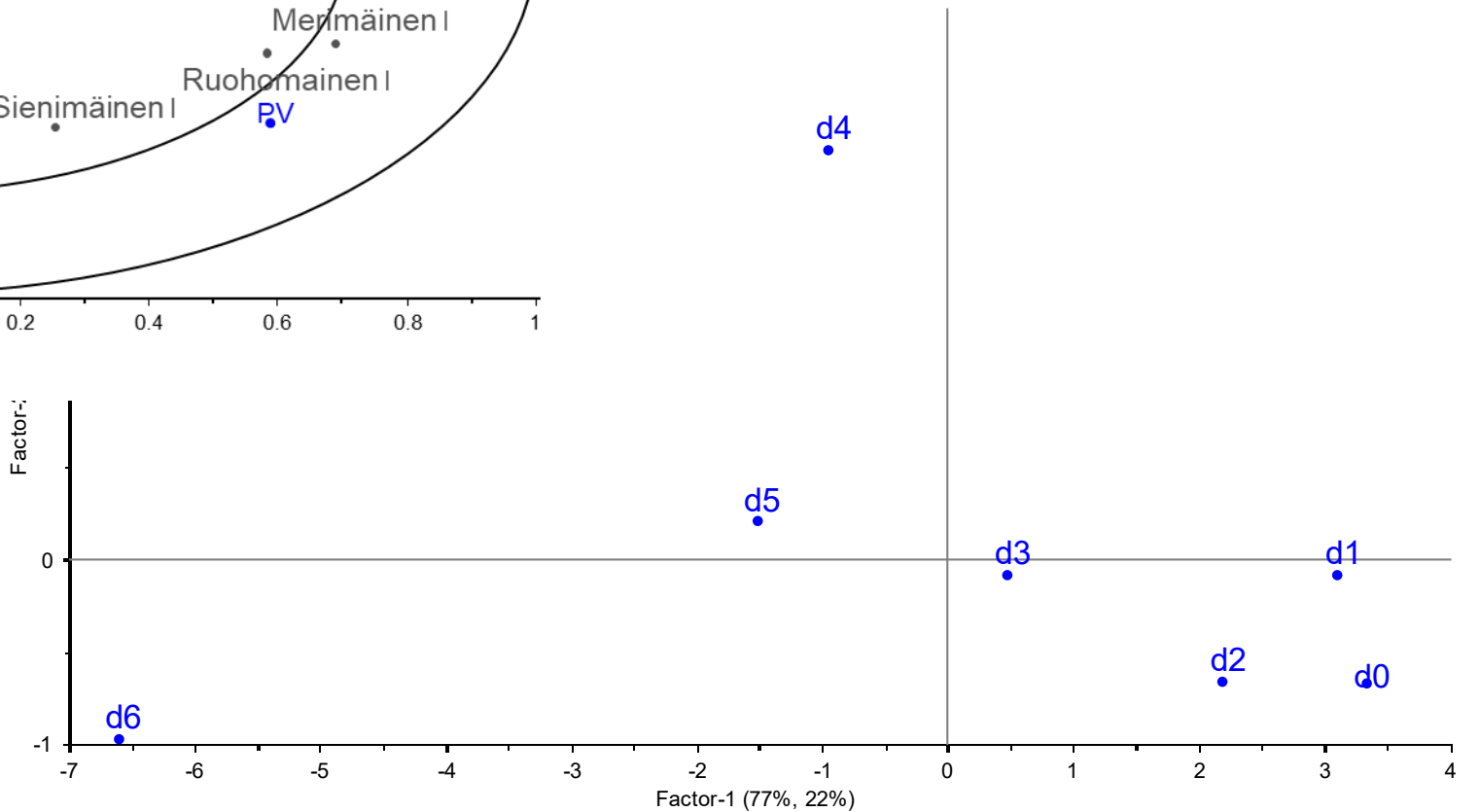


# Korrelaatio lataukset



# Monimuuttuja-analyysit

Pisteet



# Tiivistelmä:

pH ei vaikuta  
luotettavalta  
menetelmältä

Aistinvaraisista ja  
kemiallisista  
analyyseistä  
odotetunlaisia tuloksia

Torryster  
potentiaalinen valinta  
pikamenetelmäksi?

Kiitos!



**TURUN  
YLIOPISTO**



**TURUN  
YLIOPISTO**