



# Kvalitet på rå fiskefileter

Filetforum, 27.-28.mai, 2009  
Anlaug Ådland Hansen  
Solveig Langsrud

Nofima Mat

# Faktorer som påvirker kvalitet på rå fiskefileter med utgangspunkt i:

- Produksjonsmiljøet
- Produktet
- Emballeringsmetode

# Definisjoner



- Fersk fisk
  - Fisk som ikke har vært utsatt for annen type conservering enn kjøling

Anon. 2004. Code of practice for fish and fishery products. Codex alimentarius.

- Ferskhet
  - Ferskhet er en av flere kvalitetsparametre
  - Ferskhet er i hvilken grad produktet tilfredsstillende forbrukerens/kjøperens/myndighetenes forventninger til utseende, smak, lukt og tekstur med utgangspunkt i fersk fisk fanget den beste sesong av året og håndtert på beste vis.

Anon. 1997. Matkvalitet og forbrukertrygghet. Stortingsmelding nr 40  
Botta, J. 1995. Evaluation of seafood freshness. VCH Publishers, New York.

# Metoder for å måle ferskhet

- **Mikrobiologiske metoder**
  - Kimtall
  - Spesifikke forringere (NMKL 96, Colifast)
- **Fysiske og kjemiske metoder**
  - Tekstur, farge, elektriske egenskaper, pH, nukleotider, biogene aminer, TMA/DMA/TVB, harskning,
  - Sensorteknologi
- **Sensoriske metoder**
  - Ferskhetsgradering av rå fisk
  - Ferskhetsgradering av tilberedt fersk fisk – sensorisk egenskapsmåling
  - Forbrukerundersøkelser

Eneste direkte metode

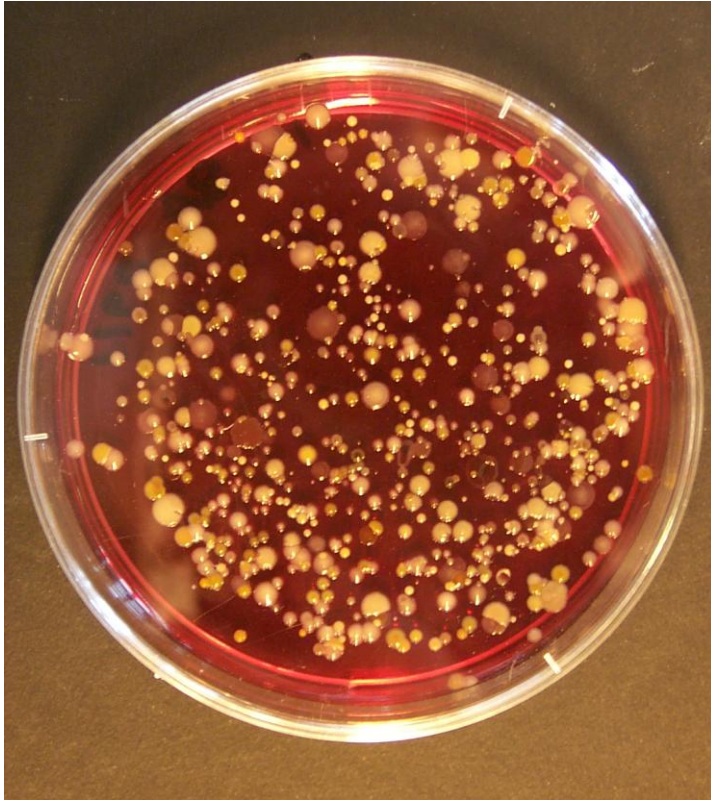


# Matsmitte - hvordan jobber Nofima mat?

- Hvilke bakterier finnes i produksjonsmiljøet og hvor?
  - Prøvetaking
  - Effektive analysemetoder for identifisering
  - Springstudier (f eks for Listeria)
- Hvorfor overlever akkurat disse bakteriene?
  - Smittepress?
  - Kuldetoleranse?
  - Overlever uttørking?
  - Resistente mot desinfeksjon?
  - Danner biofilm?
- Forslag til tiltak
  - Hygiene
  - Temperatur
  - Vaskemetode, valg av materialer
  - Desinfeksjonsrutiner
  - Avrenning
  - Pakkemetode
- Uttesting av tiltak



# Hvilke bakterier finnes i miljøet?



- Antall
  - For høyt
- Type
  - Sykdomsfremkallende?
  - Foringende?
  - Ingen betydning?

# Mikroflora produksjonsmiljø

- Studier – fuktige miljøer
  - Utstyr, vegger, gulv etter renhold i to nedskjæringsanlegg for storfe og lam (Norge, 2008)
  - Utstyr og omgivelser i anlegg for varmebehandlet kjøtt (Norge, 2006)
  - Desinfiserende fotbad i meierier (Norge, 2004)
  - Svaberprøver fra utstyr, vegger, gulv i ulike sjømatbedrifter (Danmark 2003)
- Dominerende bakterier
  - Forringelse: *Pseudomonas*, *Acinetobacter*, *Serratia*, enterokokker
  - Usikker rolle: *Stafylokker*, *Sphingomonas*, *Kocuria*
  - Sykdom: *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*



Viktige forringere ved luftlagring ←

# Miljøet påvirker bakterieflora på fisk

## Bakterieflora på torsk ved endt holdbarhet (Nofima 2008)

Bakterietype	Fiskebedrift	Ås
<i>Carnobacterium</i>	30 %	25%
<i>Photobacterium</i>	25 %	10%
<i>Pseudomonas</i>	45%	45%
<i>Lactococcus</i>		15%
<i>Janthinobacterium</i>		5%

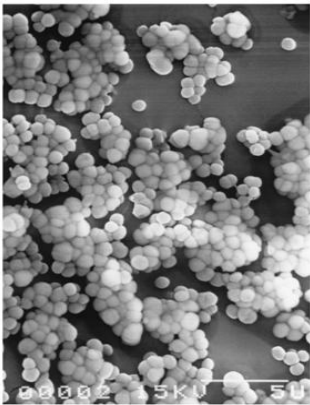
Viktig spesifikk forringer, miljø??

Viktig miljøbakterie og forringer



# Egenskaper til bakterier som dominerer i miljøet

- Vokser ved lave temperaturer
- Overlever lenge i tørt miljø
- Danner biofilm i fuktig miljø
- Høy resistens mot desinfeksjonsmidler



# Fra produksjonsanlegg til konsument - bevare produktkvalitet

Produksjons-  
hygiene



Emballering



Kjølekjede



Butikk



# Emballering

## Hensikt: bevare kvaliteten

- Godt resultat er avhengig av:
  - Lavt bakterienivå / god hygiene
  - Lav kjøletemperatur
- Effekt på holdbarhet og kvalitet:
  - **MAP** > vakuum > luft (ved samme temperatur)



# Emballering av fersk filet

## MAP – modifisert atmosfærepakking:

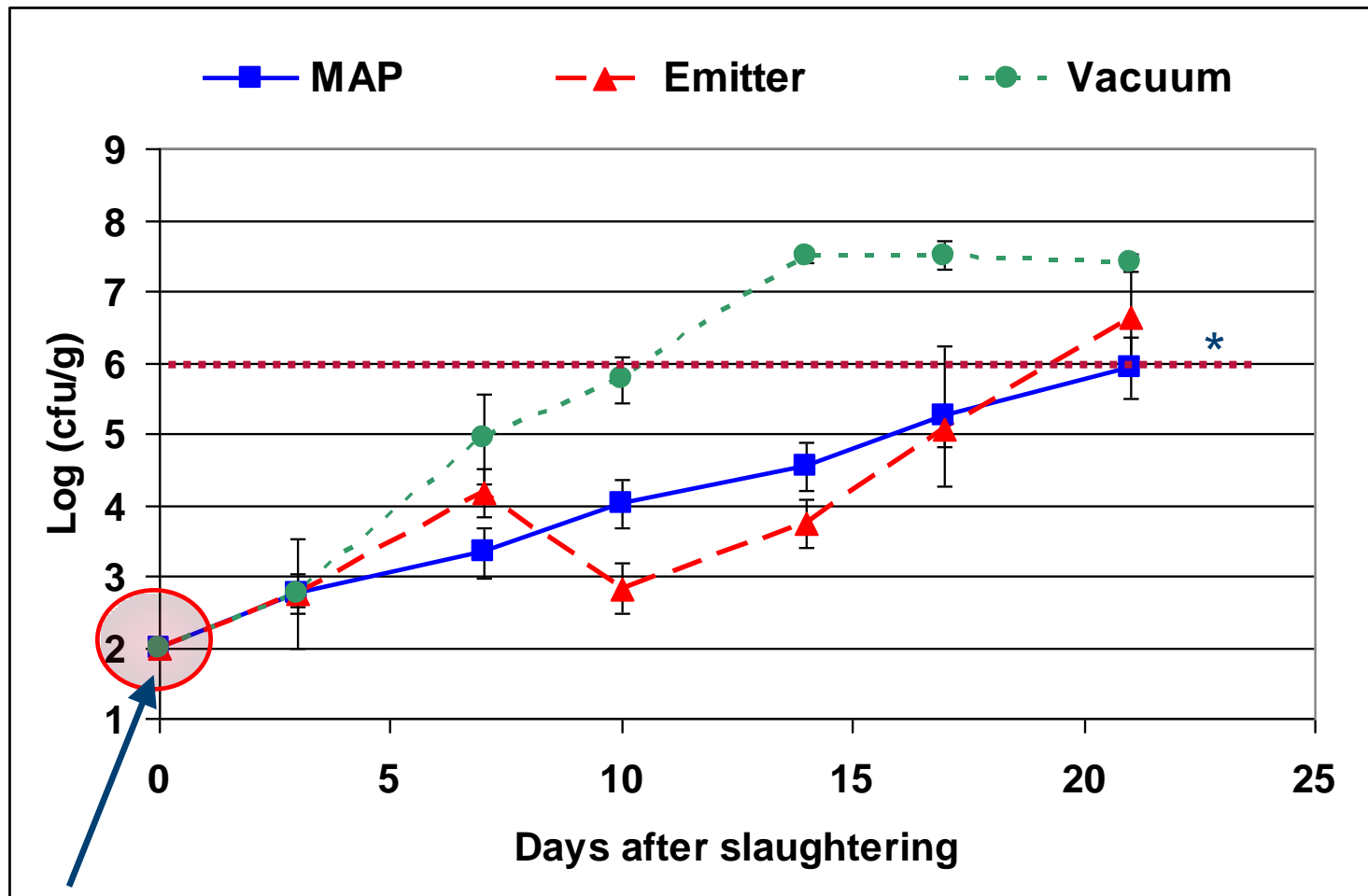
- Gassblanding tilpasset produktet
  - CO<sub>2</sub>-gass: antimikrobiell effekt
  - O<sub>2</sub>-gass: hemme dannelsen av TMA fra TMAO (+antibakteriell)
    - TORSK: CO<sub>2</sub> + O<sub>2</sub>
- Emballasjemateriale og emballeringsmetode tilpasset produktet/holdbarhetstid
- Tradisjonell MAP krever høyt gassvolum i forhold til produktvolum
  - MAP m/CO<sub>2</sub>-emitter:
    - Utvikler CO<sub>2</sub>
    - Bevarer kvaliteten like godt som tradisjonell MAP, men tar mindre plass (mer produkt pr pakning)
- Andre eksempler på aktiv/intelligent emballering:
  - Antimikrobiell emballasje
  - Tid-temperatur-indikator (TTI)
    - Reell holdbarhetstid
    - Finnes produkter på markedet, men er foreløpig ikke tilpasset fisk



MAP med CO<sub>2</sub>-emitter

Tradisjonell MAP

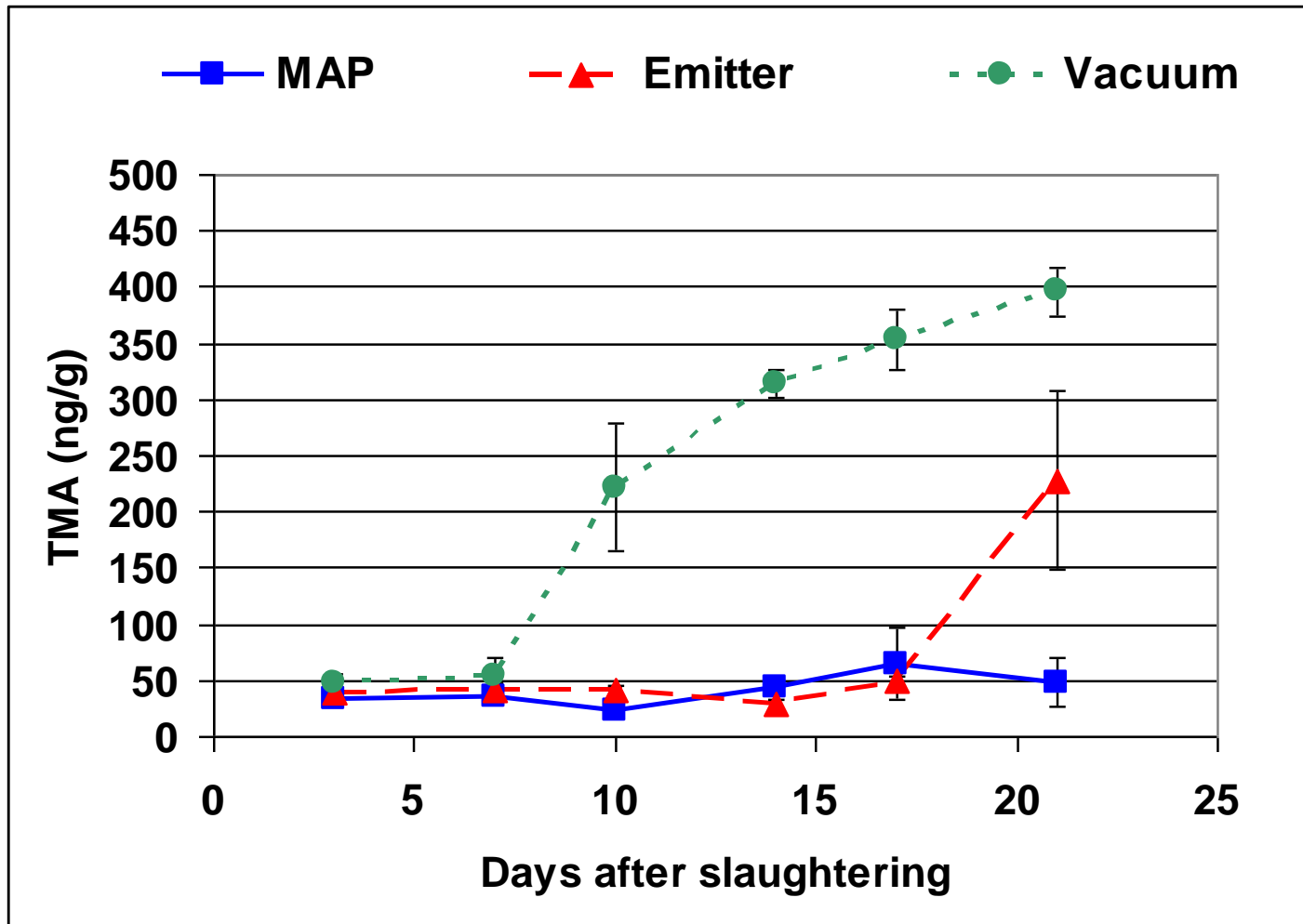
# MAP forlenger holdbarheten til torsk



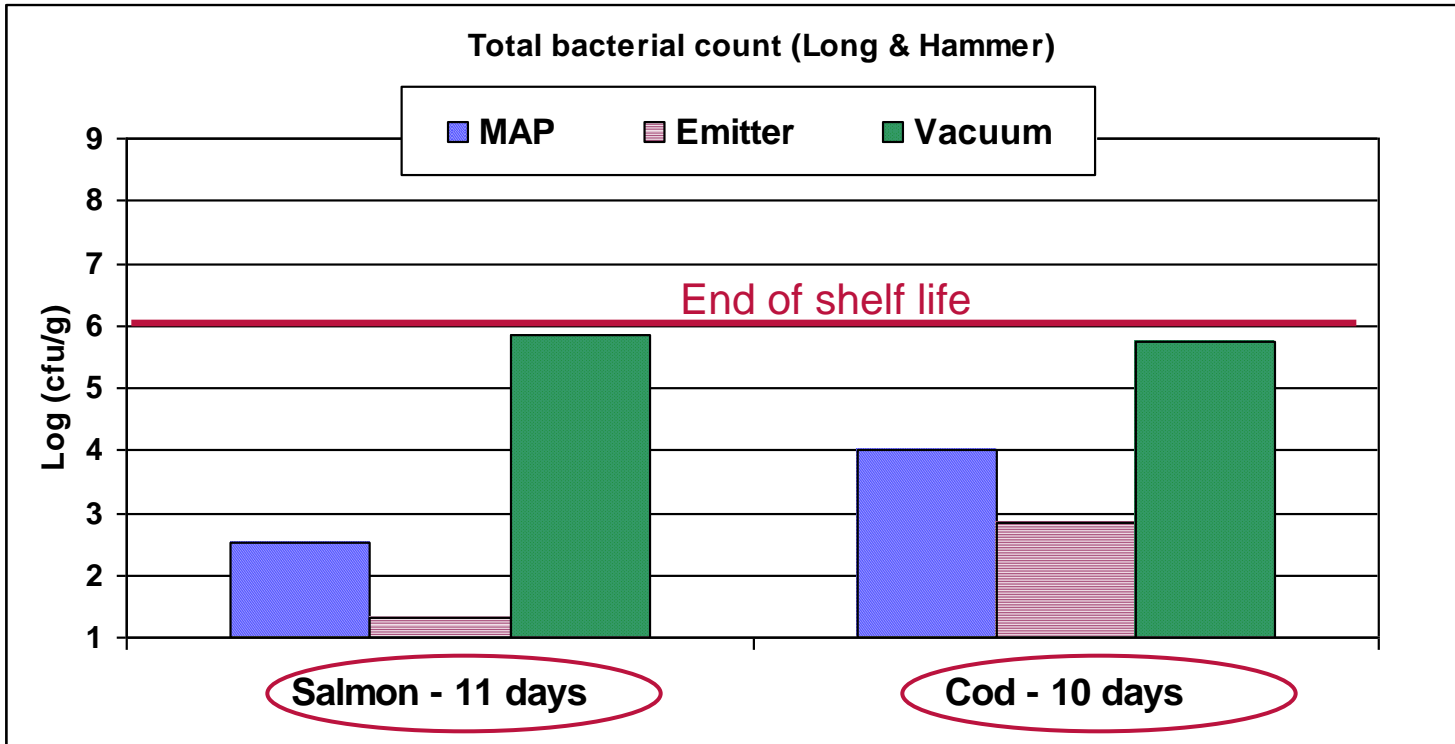
\* International Commission on Microbiological Specifications for Foods (ICMSF), 1986

Lavt startnivå på bakterietall

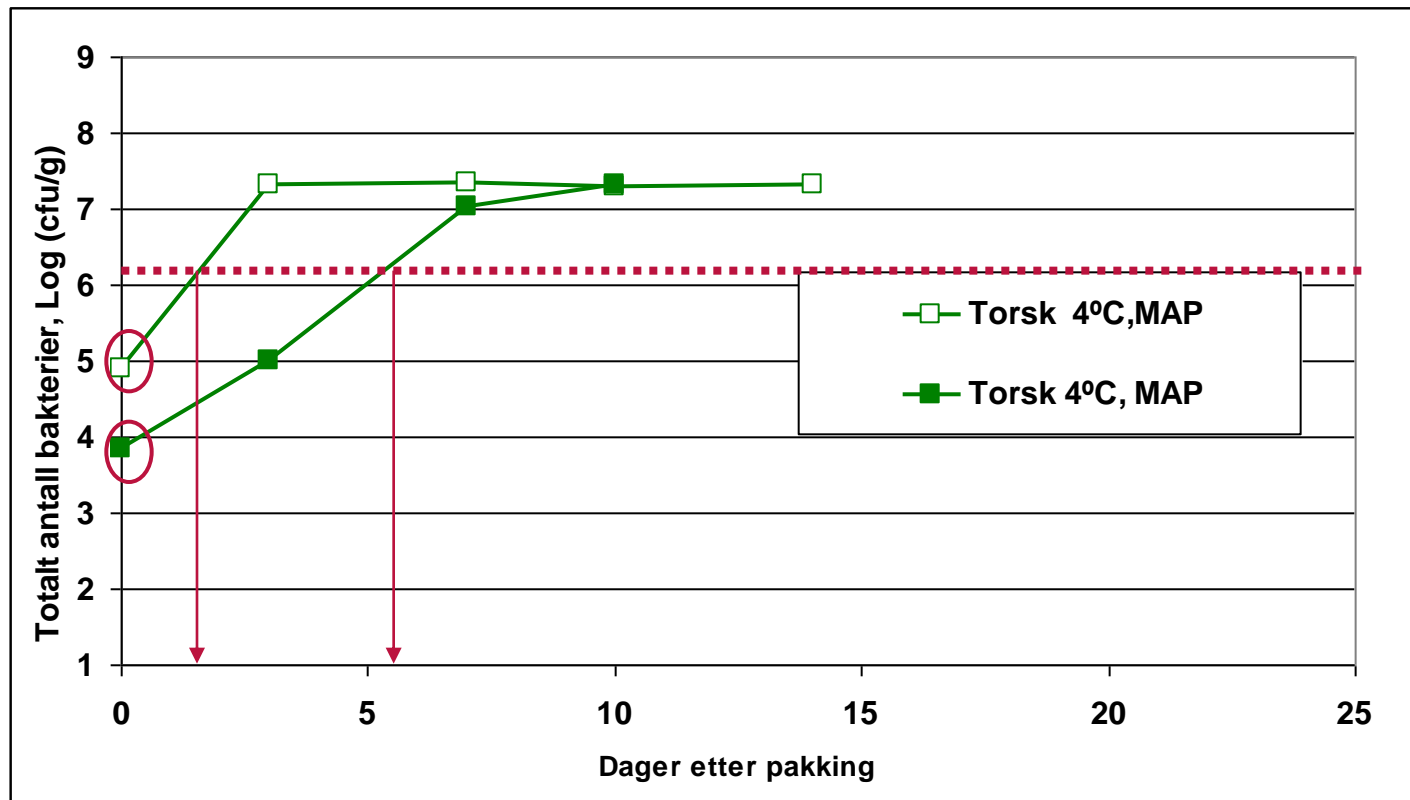
# MAP med høy-O<sub>2</sub> reduserer TMA-nivået



# Økt mikrobiologisk kvalitet, i tillegg til økt holdbarhet



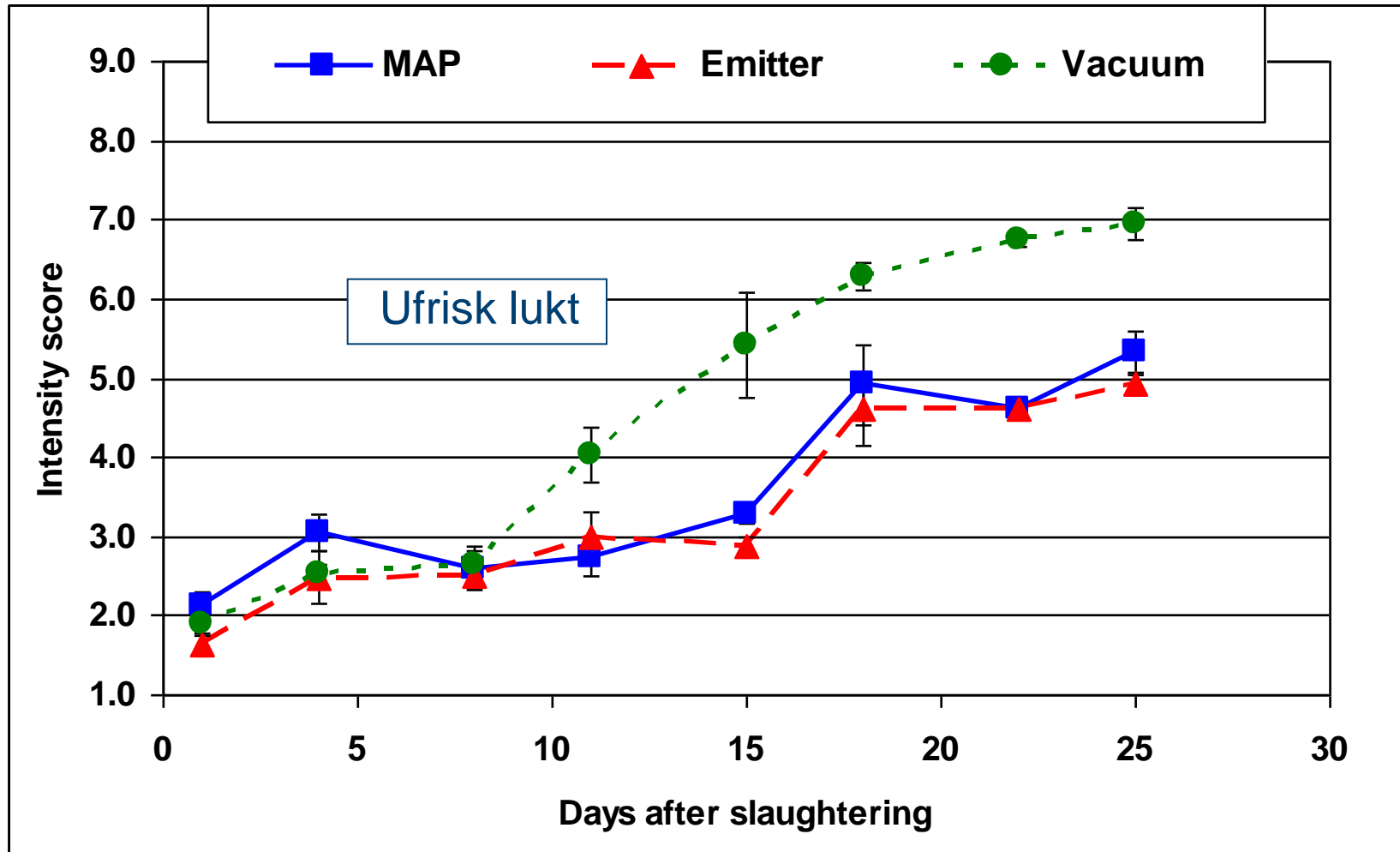
# Emballering bevarer ferskheten lengre – ved godt hygienisk utgangspunkt



- Torsk fra 2 ulike leveranser

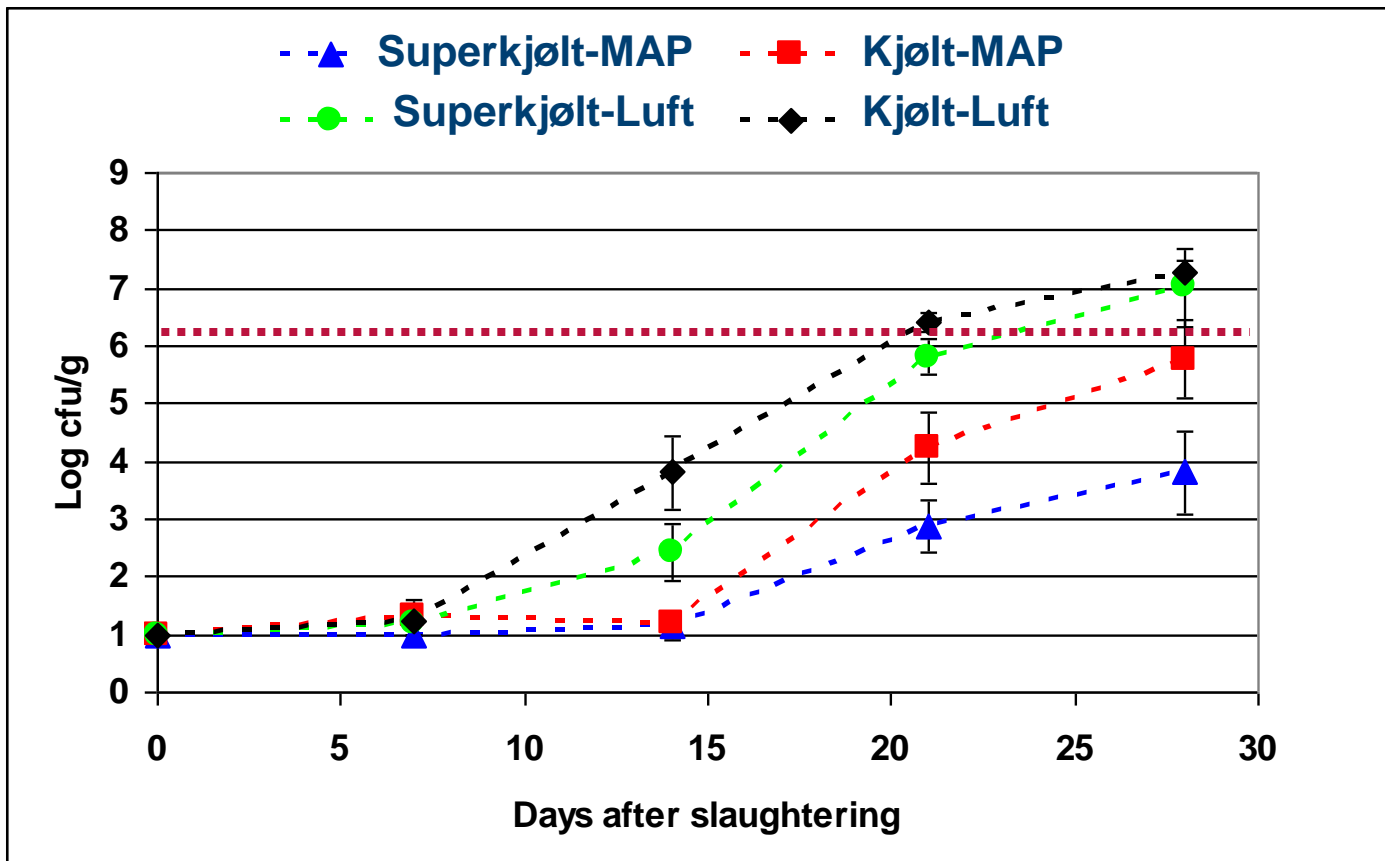


# MAP forlenger sensorisk holdbarhet



# Transportforpakning av fersk filet:

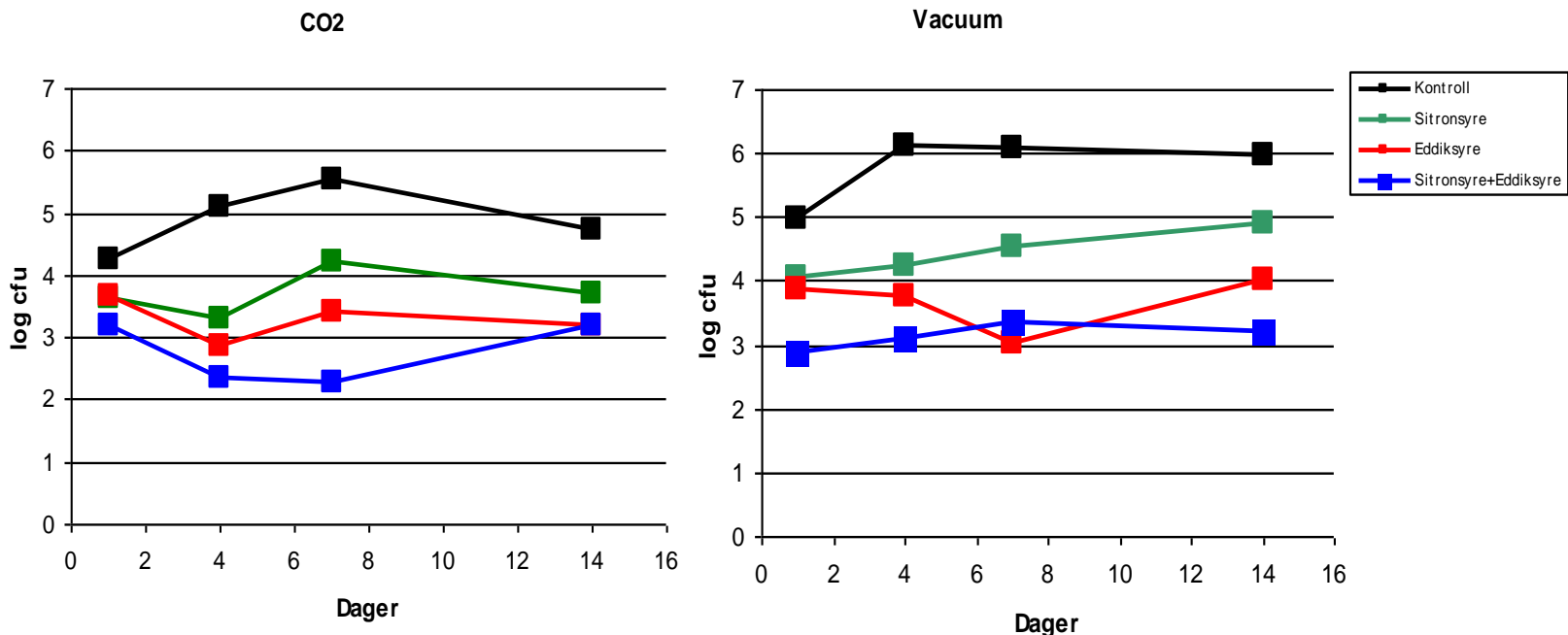
- økt holdbarhet og kvalitet ved superkjøling + MAP  
m/CO<sub>2</sub>-emitter



3,5 kg laksefilet pr pakning (3-4 lag med filet)

# Produktutvikling: Innovativ marinering og emballering

- Prinsipp: Pakker med CO2 som trekker inn i marinade og gir en type vakuumpakking. Marinade med sitronsyre og eddiksyre.
- Råstoff: Salma tilsatt forringelsesbakterier
- Måler bakterievekst. Her vist svovelreduserende bakterier (totalkim ligger 100\* høyere på kontrollen).



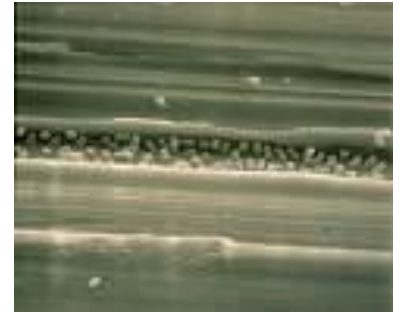
# Listeria: Hvordan bekjempe en bakterie som:

- Kan finnes på råvarene
- Kan overleve i produksjonsmiljøet og på utstyr
- Kan beskytte seg mot renhold ved å vokse som biofilm
- Overlever og vokser opp under kjølelagring
- Overlever og vokser opp uten oksygen



# Listeria i produksjonsmiljøet

- Det er vist at *Listeria* danner husstammer – samme klon i mange år
- Hvor finner vi *Listeria*?
  - visse typer materialer
  - områder som er vanskelig å nå ved renholdet
  - områder som er fuktige
- Hvorfor overlever de i miljøet?
  - *Listeria* er
    - Delvis tilpasset å overleve i tørt miljø (men mindre enn f eks stafylokokker og *Salmonella*)
    - Ikke spesielt resistente mot desinfeksjonsmidler (i motsetning til *Pseudomonas* og *Serratia*)
    - Ikke spesielt god til å danne biofilm (i motsetning til *Pseudomonas*, *Serratia* og stafylokokker)
    - Vokser ved lave temperaturer



# Funn av Listeria må følges opp spesifikt

**Listeriafunn : Du har tatt prøve på riktig sted!! 😊**

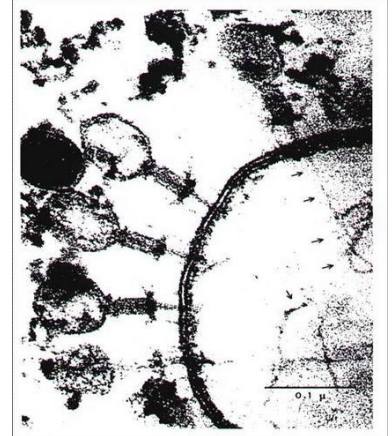
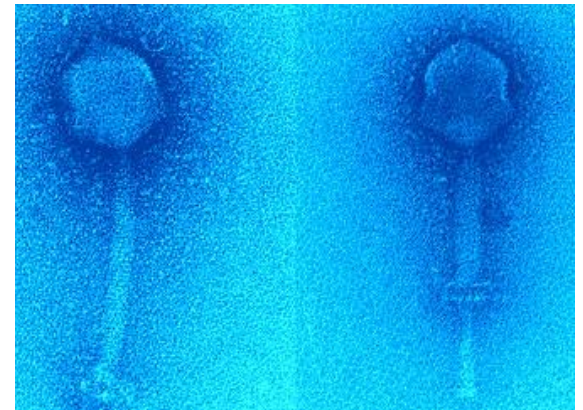
1. Identifisering av smittekilde
2. Tiltak for å fjerne Listeria
  - Renhold
  - Oppgradere utstyr
  - Bedre rutiner
3. Bekrefte at tiltaket har fjernet problemet

# Hemming av oppvekst og eliminering av Listeria på produkt

- Vekstkrav for Listeria
  - Temperaturer på 0- 45 C
  - pH 4.4 - 9.4
  - Vannaktivitet 0.92 (10 % salt)
- Emballering
  - Kan vokse anaerobt, f eks vakuumpakkede produkter

# Tiltak mot Listeria på produkt - eksempler

- Konservering
  - Superkjøl, frysing
  - Hemmekulturer
- Eliminering
  - Varmebehandling
  - Listex?
- Emballering
  - Gasspakking - CO<sub>2</sub>, bruk av høyoksygen





# Til diskusjon – mulig prosjektfokus

- Listeria

- Hvordan eliminere Listeria i miljøet?
  - Prøvetakingsprogram – hvor, når, hvordan?
  - Materialer, design av utstyr, nye renholdsmetoder
- Kan man forlenge holdbarhet og hindre vekst av Listeria?
  - Optimal emballering?
  - Superkjøling
  - Hemmekulturer?
  - Listex



- Kvalitet

- Hvilke bakterier finnes i produksjonsmiljøet og hvordan virker det inn på kvalitet?
  - Hvor er smitekilden?
  - Hvorfor overlever de i miljøet?
  - Sykdomsfremkallende? Foringende? Ingen betydning?
- Hvilke bakterier ødelegger produktet?
- Tiltak for å unngå smitte av produkt
- Tiltak for å unngå vekst på produkt

- Hvordan dele og formidle eksisterende kunnskap?

# Gjennomføring av brukerstyrt prosjekt

- Prosjekt med forskningspartnere og 2-4 bedrifter
  - stipendiat
  - Sjø + land
- Prosjektmøter med bedrifter og forskningsmiljø (2 pr år)
  - Faglige innlegg
  - Erfaringsutveksling
  - Innspill til forskning for å sikre relevans
- Gjennomføring
  - Lab
  - Pilot
  - Industri
- Egeninnsats:
  - Innlevering av rutineprøver
  - Uttesting av lovende teknologi