

# Pakking og konservering av reker med og uten skall

Morten Sivertsvik  
Nofima

# Innhold

- Reker
  - Hvordan bevare kvalitet over tid
  - Konservering og emballeringsmetoder
- Reker og konservering
  - Lakeutvikling
  - Modifisert atmosfære pakking
  - Generelle krav til emballering
- Helsemessig sikkerhet
- Ny teknologi/ ny konserveringsteknologi

# Sensorisk kvalitetsbedømmelse av ferske og kokte reker

Høgh

Fase 1

Utvasking av smaksaktive  
komponenter

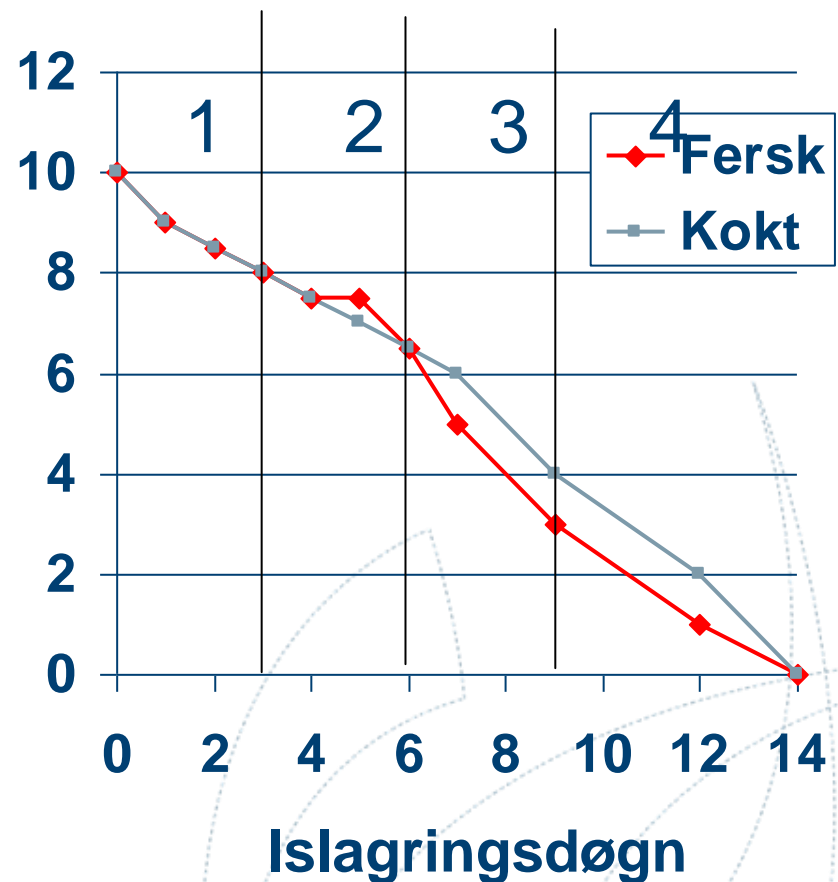
Fase 2 og 3

Autolytisk betinget

Fase 4

Bakteriologisk betinget

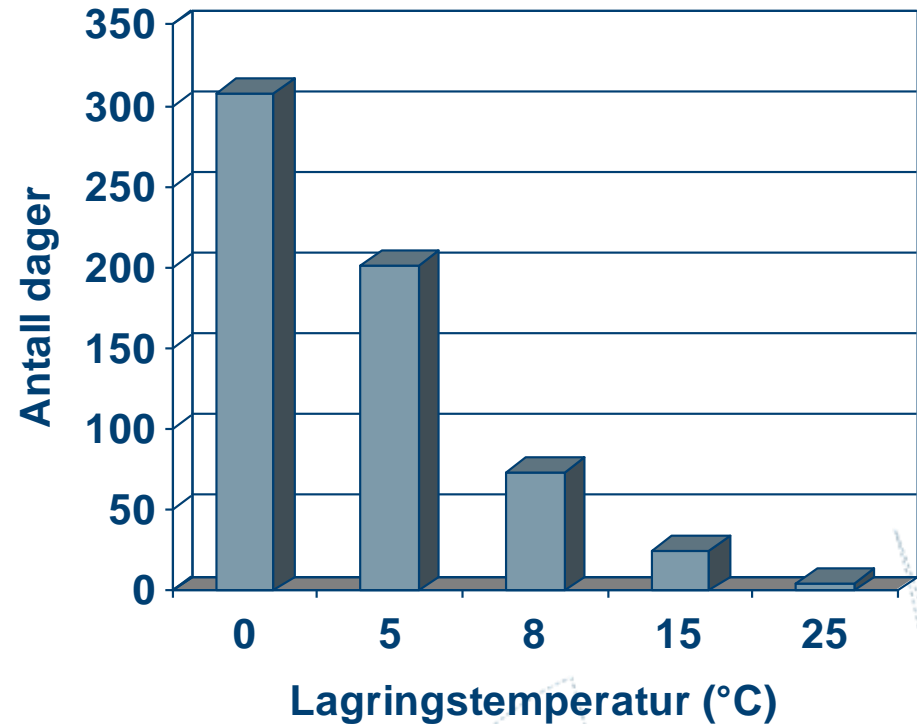
Fase



# Reker og holdbarhet

Naturlig kort holdbarhet

Veldig temperatur avhengig levetid på ukonservert produkt



Dalgaard & Jørgensen, 2000

# Kvalitetsindeksmetoden

Tabell 1: Sensorikk skjema – kvalitetsindeksmetode for skallreker/pillede reker:

QIM – skallreker		Beskrivelse	Poeng
Lukt		Fersk, tang og tare	0
		Tam/lite lukt, minne om tjære	1
		Antydning ammoniakk/gammel lukt	2
		Tydlig ammoniakk, sur, fordervet	3
Utseende	Mørkfarging i hodet	Ingen	0
		Litt (25% av rekene)	1
		En del (50-75%)	2
		Alle (100%)	3
	Farge skallet	Rosa/røde	0
		Lys rosa	1
		Gulaktig	2
		Gult, grønn-/gråaktig misfarging	3
		Blankt og glatt	0
Glatthet skallet	Ru og kornet	1	
Pillbarhet	Konsistens på skallet	Sprøtt	0
		Seigt/bløtt	1
	Slippeve ved pilling	Løst, lett å skrelle av i helt stykke	0
		Sitter godt fast, brekkes opp i mange biter	1
QIM – pillede reker		Beskrivelse	Poeng
Lukt		Fersk sjø	0
		Nøytral	1
		Antydning til ammoniakk, gammel lukt	2
		Sterk ammoniakk	3
Farge		Rosa/røde striper (ferske, nypillede reker)	0
		Rosa	1
		Gulaktig	2
Smak		Søt fersk rekesmak	0
		Tam rekesmak, nøytral	1
		Antydning forråtnelse, gammel, bitter ettersmak	2
		Tydlig forråtnelse, bitter	3
Tekstur	Sprøhet	Sprø, knaser	0
		Ikke sprø	1
	Saftighet	Saftig	0
		Ikke saftig	1
	Kornet	Ikke kornet når rekene tygges	0
		Kornet/melen	1
	Fasthet	Fast	0
		Løs	1
	Tyggemotstand	Kjøttaktig, trevler	0
		Ikke kjøttaktig	1

# Effekt av oppvarming på muskelvev i fisk

Rodger & Wilding 1990

- Ved 27°C denaturerer myosin. Myofibrillene trekkes sammen og forårsaker: (i) umiddelbar utpressing av «myofibrillvann» inn i ekstracellulært rom (ii) konsentrasjon av myofibrill-protein og (iii) økning i fiber-rigiditet
- Ved 45°C denaturerer også kollagen i bindevevet. Dette bidrar ytterligere til utpressing av vannet, og til økt protein-konsentrasjonen.
- Ved 65°C denaturerer også aktin.
- Kollagen omdannes lett til gelatin, som har liten mekanisk styrke. Dette medfører at fiskemuskel lett brytes opp i flak og så til fibre.
- Grad av koking kan ha innflytelse på rekenes holdbarhet, uavhengig av mikrobiologisk kvalitet, som kan skyldes rest av enzymatisk aktivitet i rekemuskel, etter koking.

# Vekttap ved koking av reker J. Aagaard, 1974

## Dampkoking av reker med skall

Koketid (min)	2	4	6
% vekttap	10-11	19-20	ca 22

## 2 min. varmebehandling av rå reke-muskel

Vanntemp.	60°C	80°C	90°C	100°C
% vekttap	25	41	46	50

# Konservering og emballering

- Frysing
- Forlaking
- Forlaking, avrenning og modifisert atmosfære pakking
- Fersk omsetting
  
- Emballasje og emballeringsmetode velges ut fra konserveringsmetode.





**EXTRA STORE  
REJER FRA GRØNLAND  
EXTRA STORA  
RÄKOR FRÅN GRØNLAND**

**SS** **DEKLARATION**

Ingredienser: Kogte og pillede rejer/Kokta och skalade räkor, salt (2,5%), surhedsregulerende middel (citronsyre)/surhetsregulerande medel (citronsyra), konserveringsmiddel/konserveringsmedel (natriumbenzoat, kaliumsorbat), antioxidant (ascorbinsyre/askorbinsyre).

Næringsværdi/næringsværdi pr. 100 g: Energi 380 kJ (90 kcal), protein 19 g, kulhydrat/kulhydrater 0 g, fedt/fet 1,5 g. Pakket i beskyttende atmosfære. Forpackat i skyddande atmosfär. Opbevares i køleskab ved højst +5°C. Förvaring i kylskåp vid högst +4°C. Konsumentkontakt 08 - 54400500

Pakkørator: Royal Greenland Seafood AS  
Forpackningsdatum: Langerak 15 - 9220 Aalborg Ø  
Internet: www.royalgreenland.com

111103  
Sidst anvendelsesdato:  
Bist før:

231203

5 740300 998564

DK  
Art.No. 8034  
EP

# Reker og konservering

- Rekelake
- De fleste kommersielle utviklet av Nofima
- Konserveringsmiddel; Benzoat og sorbat
- Normalt: reker og lake i forholdet 1:1 (50:50).
- pH i de fleste norske produktene ligger mellom 5.5 og 6.
- Smaksforsterker (MSG)
- Søtningsstoff

# Syrer

- Det er i dag sitronsyre som i størst utstrekning brukes som pH-regulerende middel i reker i lake. I henhold til EU-regelverk er det også tillatt å bruke eddiksyre, melkesyre og eplesyre. Det er mulig at en blanding av flere syrer, kan medføre en ønsket pH-reduksjon, samtidig som man unngår en kraftig smakspåvirkning fra den enkelt syre. Organiske syrer har - foruten den syrnende effekt - en antimikrobiell effekt. Denne er primært knyttet til den udisosierte syre, og effekten er derfor avtagende i rekkefølgen: eddiksyre, melkesyre og sitronsyre.

# Benzosyre, Benzoater

- Lite løselig, derfor brukes ofte salter f.eks. benzoat
- Bedre bakteriehemmende effekt enn sorbinsyre, fordi den bidrar til å hindre bakteriene i å utnytte vannfasen i produktene
- Virker også hemmende på gjær, men er mindre effektive når det gjelder å hindre mugg.
- Størst effekt i pH-området 3-4
- Kan også brukes i svakt sure produkter med pH opptil pH 6

# Sorbinsyre, Sorbater

- Oftest brukes sorbinsyre-salt, som er lettere løselig enn syren
- Brukes i hovedsak for å hemme gjæring og muggvekst i næringsmidler
- Begrenset bakteriehemmende effekt
- Størst effekt i pH-området 3-4,5
- Kan også brukes i svakt sure produkter med pH opptil pH 6,5

# Alternativer: Laktat/Svoveldioksid/sufitt

- Melkesyre er en organisk syre som har konserverende effekt på flere produkter, og som snart kan brukes fritt i alle produktkategorier. Det er gjort noen studier av effekter av tilsats av melkesyre eller laktat (salt) til reker i lake, men resultatene er ikke entydige, så det kunne være av interesse å foreta ytterligere undersøkelser.
- I EU's regelverk er svoveldioksyd og sulfitt oppført som godkjente konserveringsmidler for denne produktkategorien. Dette er imidlertid tilsetningsstoffer som denne industrigrenen har liten erfaring med. Det vil være av interesse å få kartlagt evt. effekter av svoveldioksyd/sulfitt, såvel på holdbarhet som på smak.

# Acetat - eddiksyre

Natrium acetat er godkjent av USDA som smaks- og pH regulerende tilsetningsstoff. Dets antimikrobielle aktivitet har sammenheng med udisosierte eddiksyre-molekyler, samt en reduksjon i pH som også i mange tilfeller reduserer veksten.

Udisosierte svake syrer har evnen til å passere gjennom mikroorganismenes membraner, og dissosiere inni cellene og surgjøre innholdet. Udisosierte svake syrer er 10 til 600 ganger mer effektive antimikrobielt, enn deres dissosierte motparter.

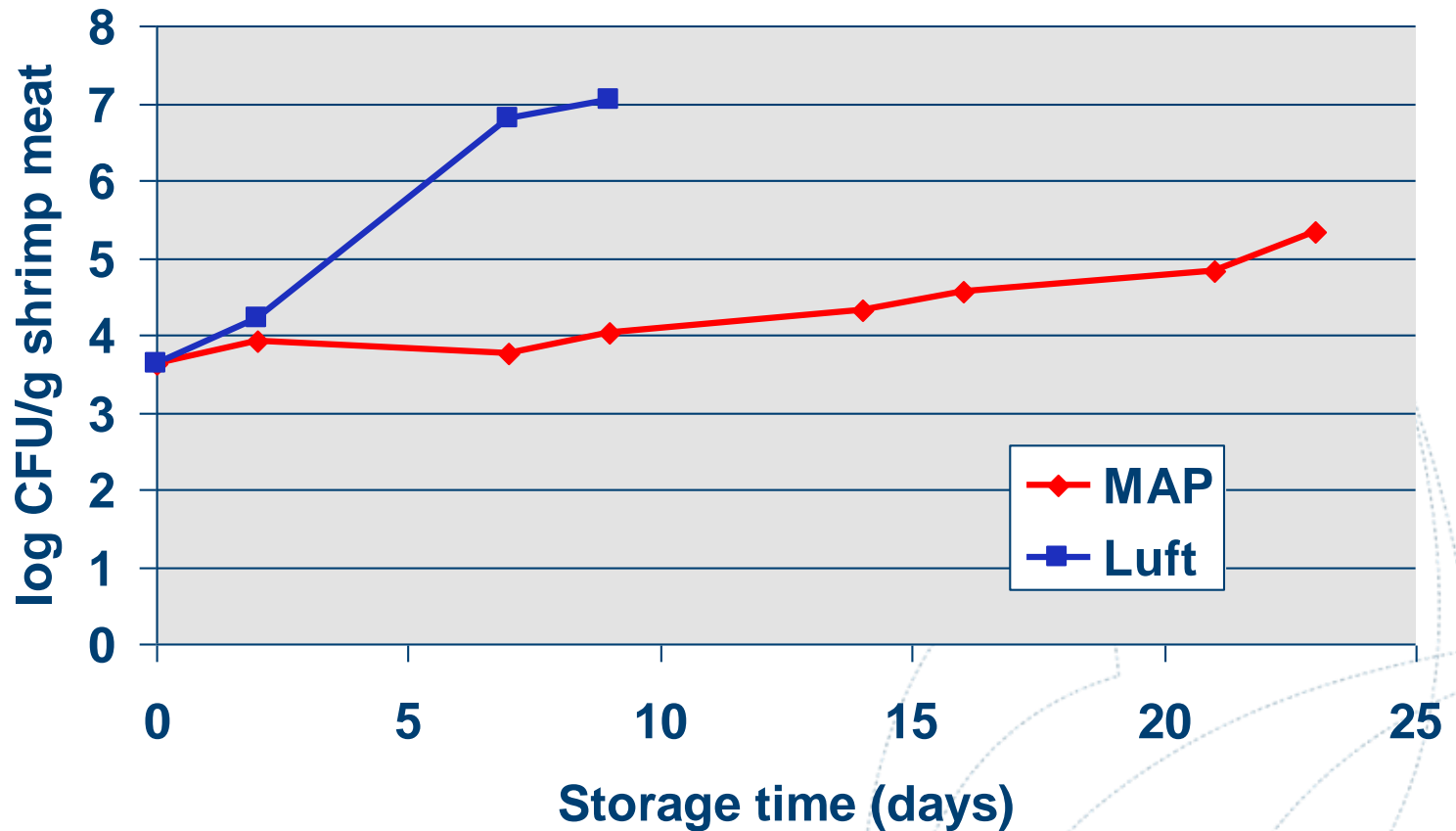
# Modifisert atmosfære pakking av reker

- Hva påvirker holdbarheten?
  - Lagringstemperatur
  - Mengde CO<sub>2</sub> tilgjengelig
    - Gitt av partialtrykk og volumforhold
  - Blandingsforholdet mellom CO<sub>2</sub> og andre gasser
  - Kvaliteten på råstoff
  - Hygiene under råstoffbehandling, prosessering og pakking
  - Prosesseringstid og temperatur
  - Emballasjemateriale (barriere) og metode
  - + vannaktiviteten, pH, saltinnholdet, og konserveringsmidler



# Skallreker

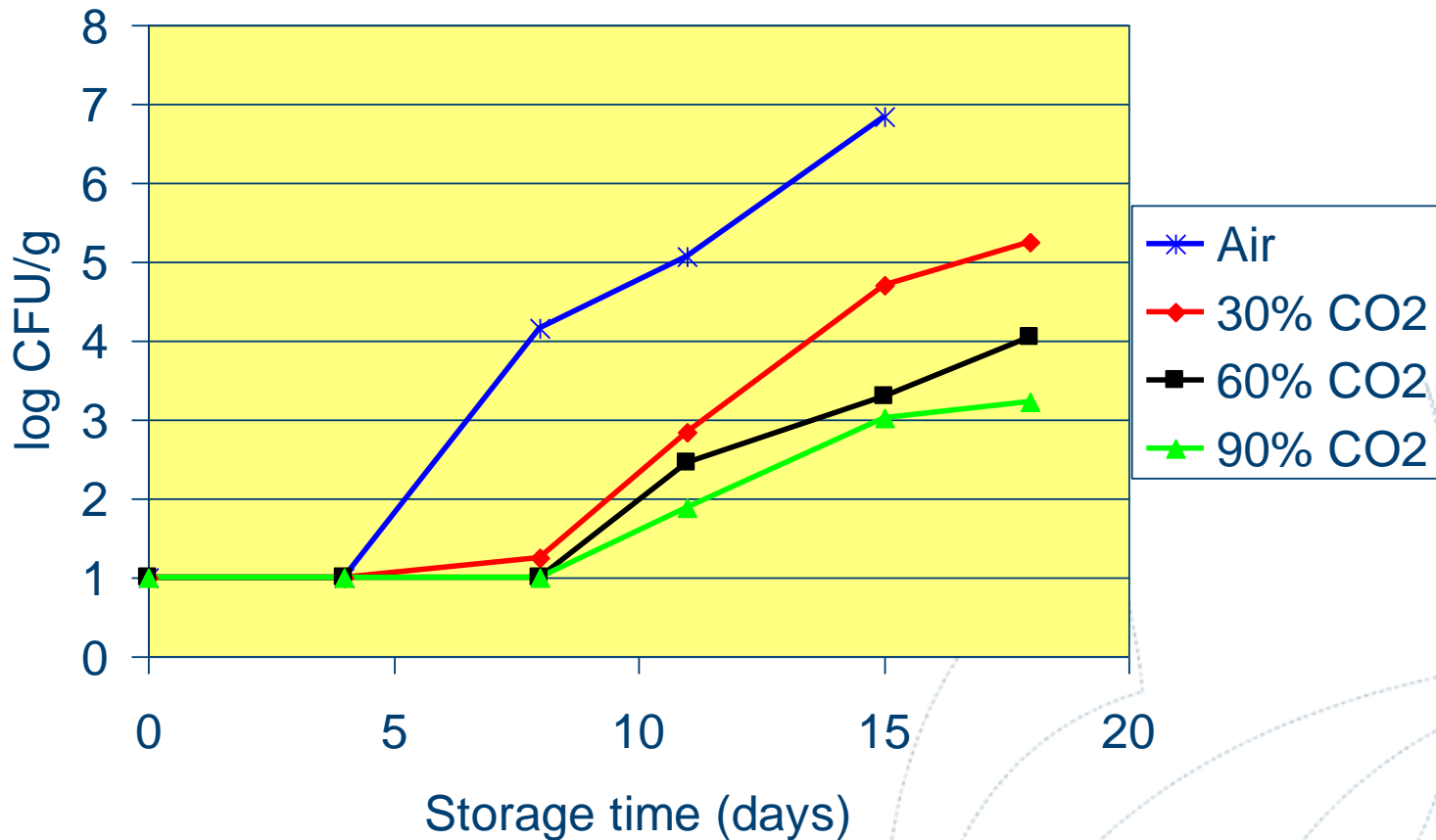
## mikrobiologisk utvikling i luft og MAP



# MAP av reker

- Hvilke begrensninger har vi?
  - Liten kontroll på temperatur i butikk
  - Risiko for sykdomsfremkallende bakterier
    - Spesielt hvis vi ikke har kontroll på temperatur i distribusjon og butikk
    - Avhengig av lagringstemperatur, gassforhold, lagringstid, saltinnhold, vannaktivitet, pH, konserveringsmiddel og kokeprosessen
  - Effekten av MAP forsvinner etter åpning
    - Eller lekkasjer og hull
  - Skallreker bør kombineres med forbehandling for å unngå karbonat utfelling på skallet.

# MAP kokte skalldyr: Effekt av CO<sub>2</sub> konsentrasjon



# Risiko – helsemessig sikkerhet sykdomsfremkallende bakterier

Ingredienser	Mikroorganismer som kan utgjøre en risiko	Kommentar
Pillede reker	<i>Listeria monocytogenes</i>	Fines normalt i miljøet, på mange råvarer og på produksjonsutstyr
	<i>Staphylococcus aureus</i>	Kan komme fra kontakt med mennesker. Vanlig på hender, hals og hud
	Ikke proteolytiske <i>Clostridium botulinum</i> , typeE	Er påvist på en rekke sjømatprodukter, i sedimenter og i nære kystområder, overflater av sjømat

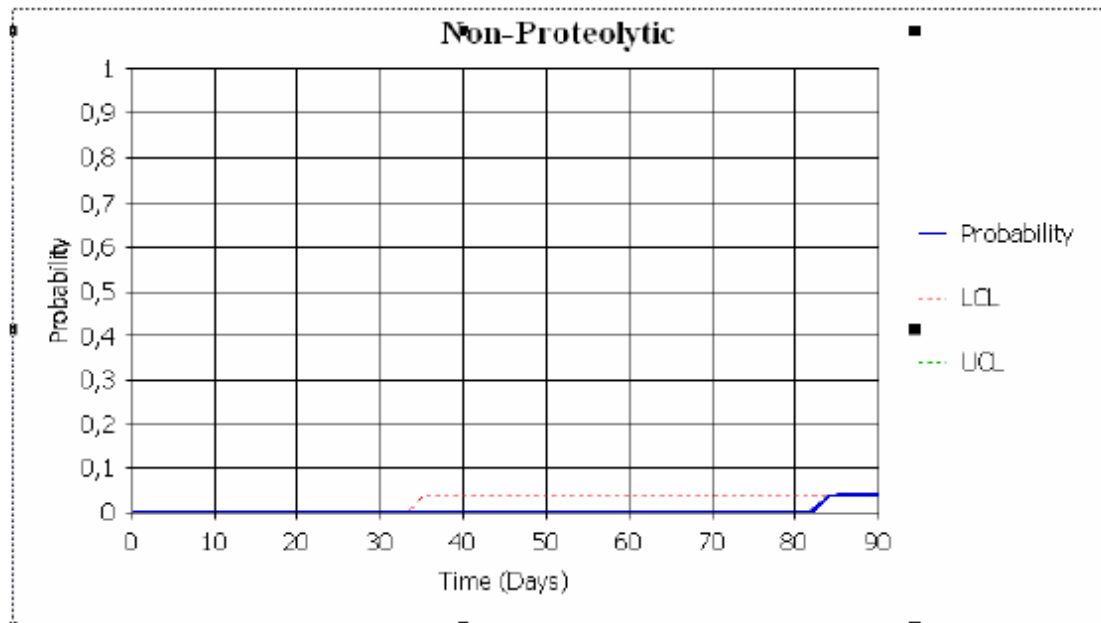
Tabell 3 Sykdomsbilde fra aktuelle bakterier

Bakterie art	Infektiv dose	Inkubasjonstid	Symptomer	Varighet
<i>Listeria monocytogenes</i>	10 (?) - 10 <sup>8</sup>	dager	Influensasymptomer (systemiske)	uker
<i>Staphylococcus aureus</i>	Toksin	1-6 timer	K,M,O (D),(F)	8-24 timer
<i>Clostridium botulinum</i>	Toksin 0.1-1.0 µg	12-72 timer	nevrologiske, dobbeltsyn, kramper	dager-måneder

K=kvalme, M=magesmerter, O=oppkast, D=diare, F=feber

# Hva skal til for å knekke dem?

Mikroorganismer som kan utgjøre en risiko	Temperaturbelastning	Kommentar
<i>Listeria monocytogenes</i>	72 °C i 15 sek	Oppnåes i kokeprosessen
<i>Staphylococcus aureus</i>	72 °C i 15 sek	Oppnåes i kokeprosessen
Ikke proteolytiske <i>Clostridium botulinum</i> , type E	90 °C i 10 min	Oppnåes ikke



Figur 3 Sannsynligheten for dannelse av toksin av *C.botulinum* ved 5 °C, 1 % salt, pH 6.5 og et startantall på 10 bakterier

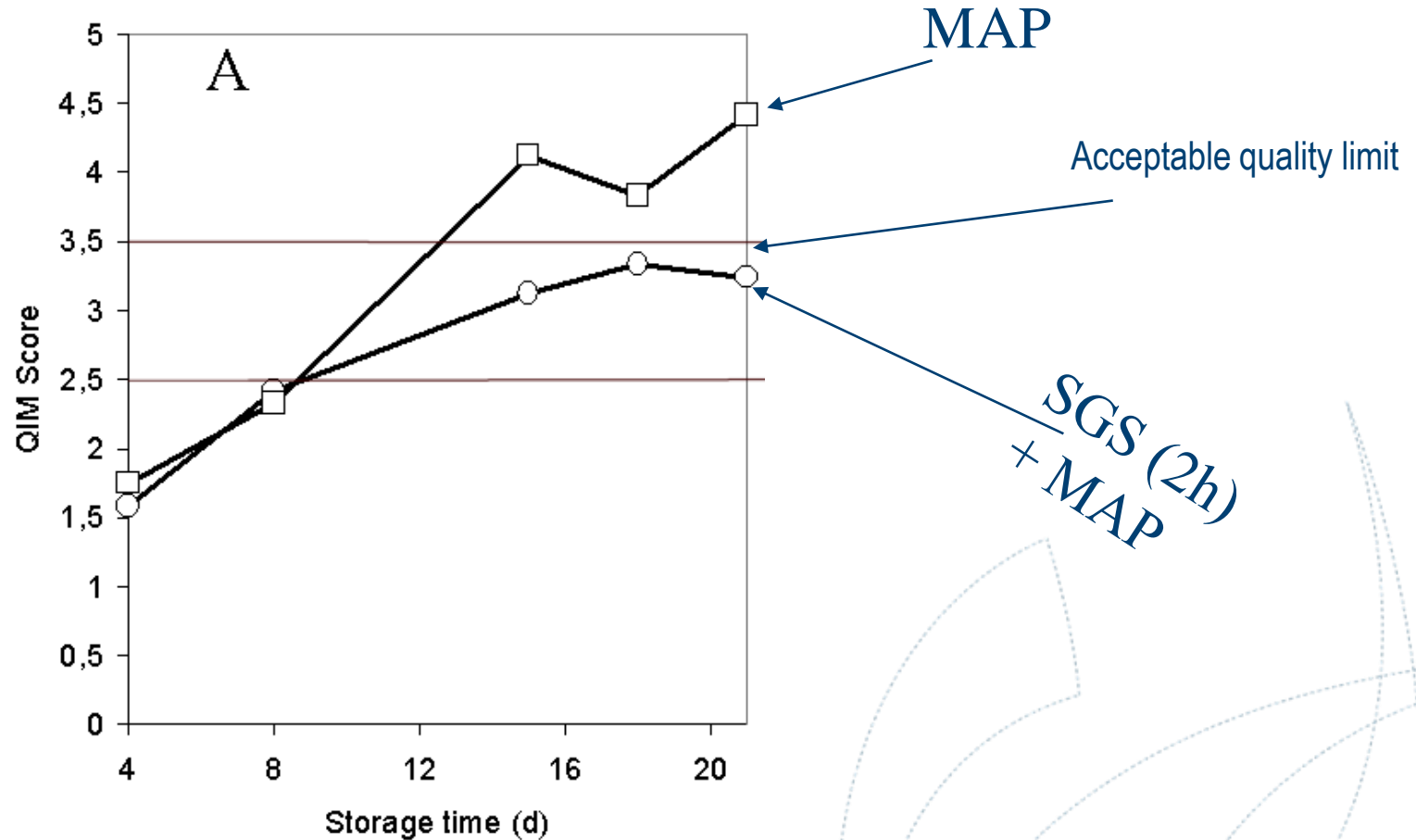
# Hvordan redusere risiko:

- Hindre rekontaminering
  - Kontakt mellom rått og varmebehandlet produkt
  - Personellhygiene etter varmebehandling
  - Begrense holdbarhet
    - e.g 3 uker hvis forholdene tillater Listeria å vokse

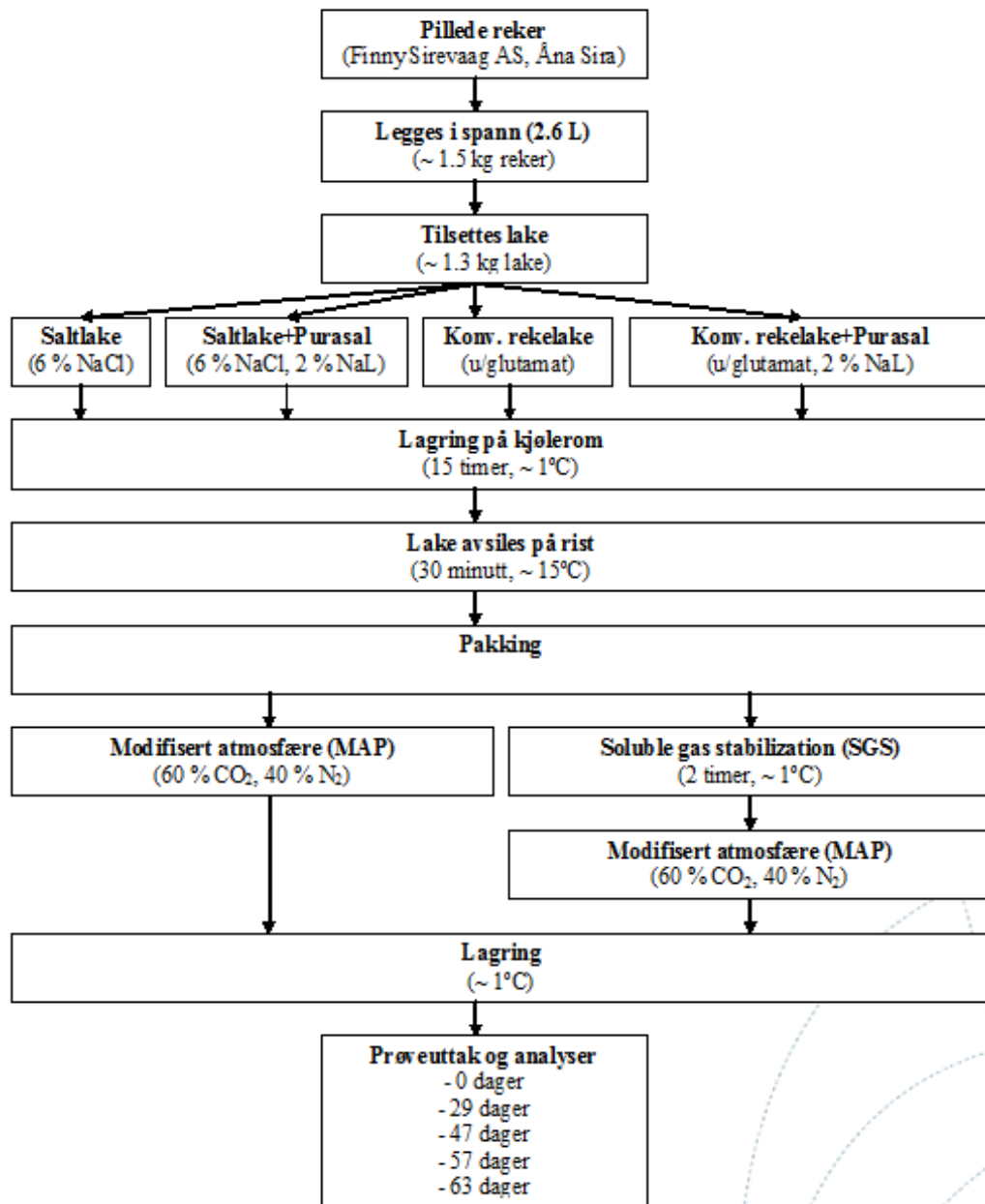
# Ny teknologi

- Forbehandling med CO<sub>2</sub>, SGS behandling
- Laktat
- Høytrykksteknologi

# SGS of RTE peeled shrimp

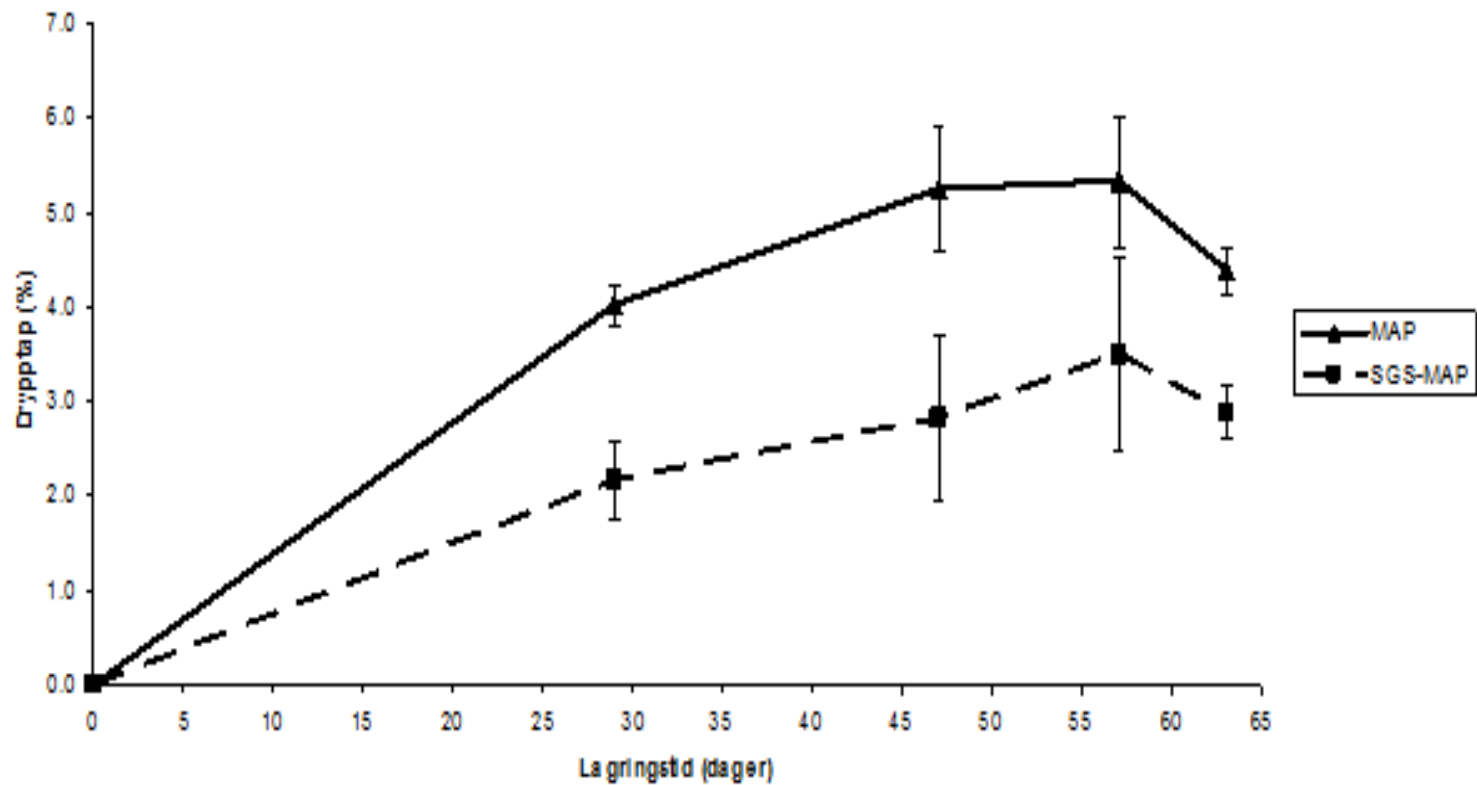






**Tabell 4.** Saltinnhold (%) og pH i pillede reker etter forlaking med ulike laker (Før pakking).

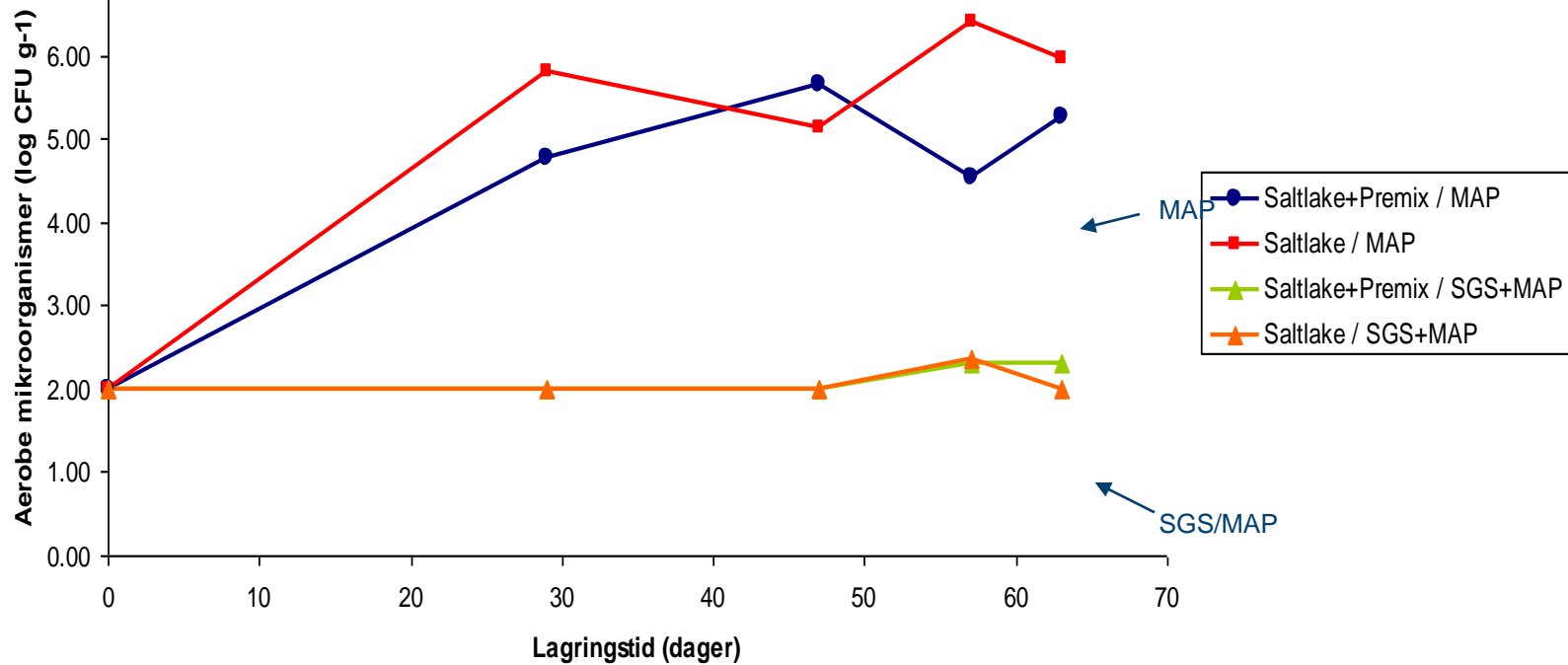
<b>Variant</b>	<b>Saltinnhold (%)</b>	<b>pH</b>
Saltlake	2.9	7.5
Saltlake+Premix	2.8	7.5
Std. rekelake	2.7	5.6
Std. rekelake+Premix	2.7	5.6

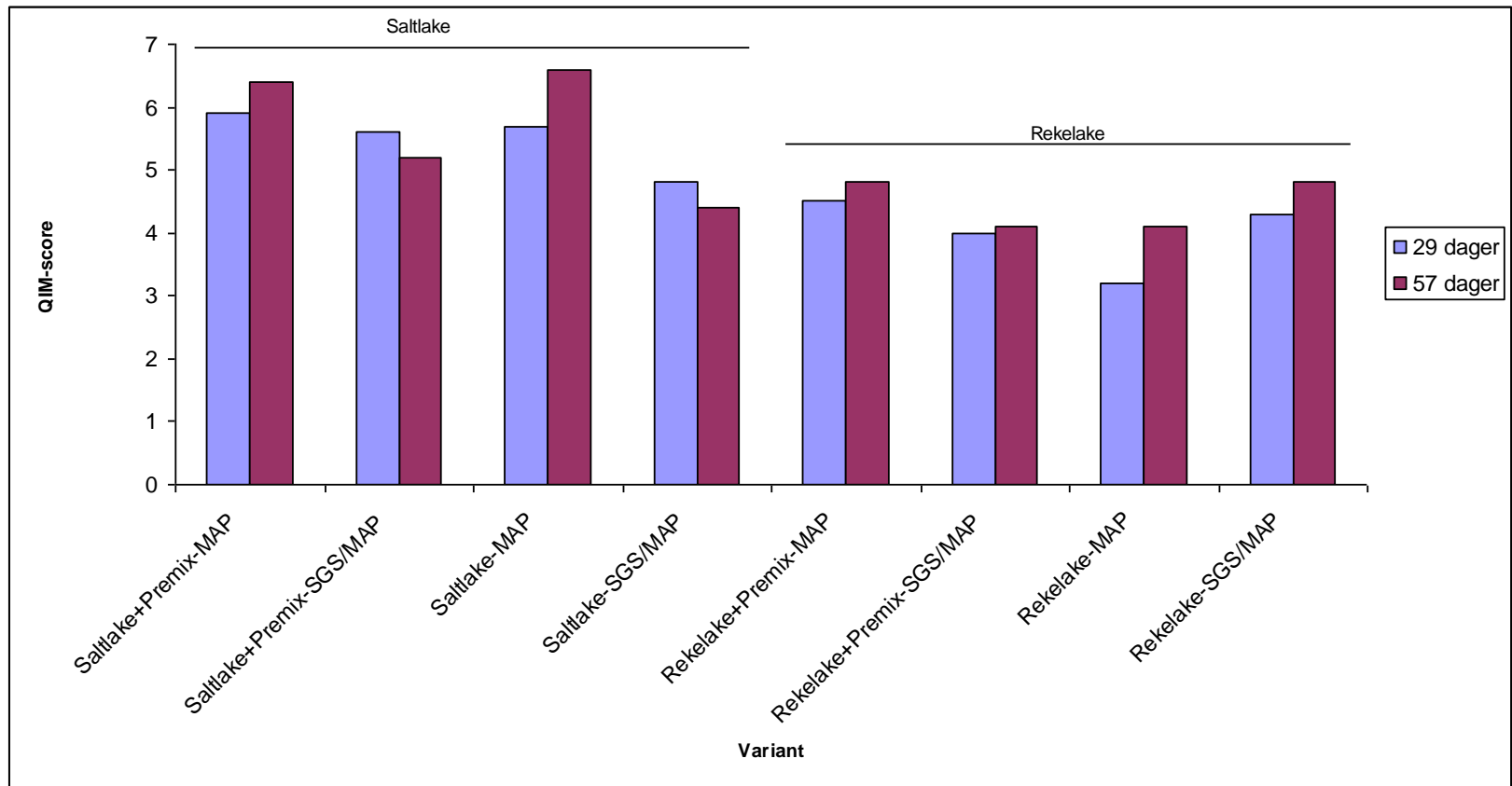


**Figur 5.** Gjennomsnittlig dryppta p (%)  $\pm$  std. avvik som funksjon av lagringstid for de ulike lakevariantene pakket med samme pakkemetode (MAP og SGS-MAP).

### Kimtall

Variantene tilsatt konv. rekelake ikke vist siden de alle hadde lave nivåer





# Muligheter

- Reduksjon i holdbarhetstid
- Økt fokus på råstoffkvalitet og hygiene
- Økt fokus på kjølekjede
- Senking/Stabilisering av pH
- Økning av saltinnhold
- Endret konserveringsmetode