

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

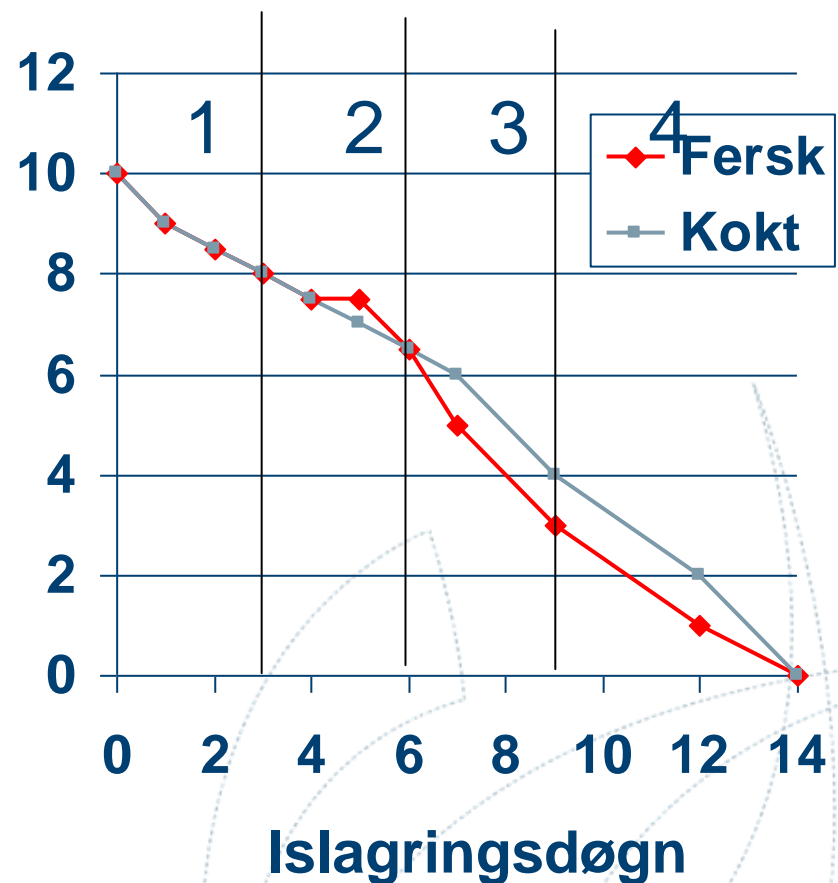
Fase 2 og 3

Autolytisk betinget

Fase 4

Bakteriologisk betinget

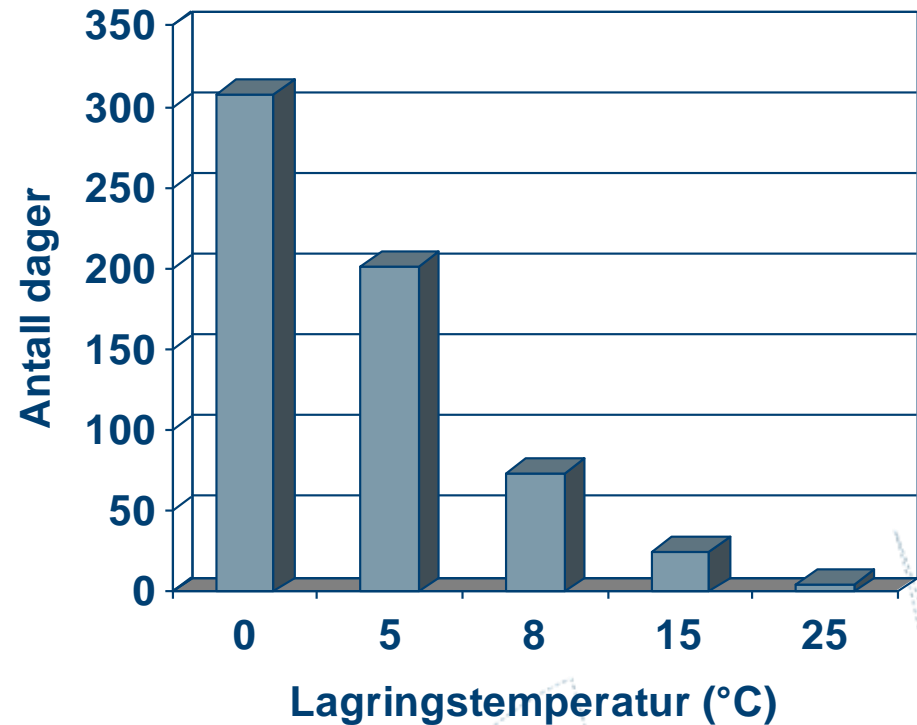
Fase



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
	Glatthet skallet	Gult, grønn-/gråaktig misfarging	3
		Blankt og glatt	0
Pillbarhet	Ru og kornet	1	
	Konsistens på skallet	Sprøtt	0
Pillbarhet	Konsistens på skallet	Seigt/bløtt	1
		Løst, lett å skrelle av i helt stykke	0
	Slippeve ved pilling	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 räkar, salt (2,5%), surhedsregulerende middel (citronsyre)/surhedsregulerende middel (citronsyre), konserveringsmiddel/konserveringsmiddel (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. Forpakket i skyldende atmosfære. Opbevares i køleskab ved højst +5°C. Førværing i køleskab ved højst +4°C. Konsumentkontakt 08 - 54400500

Pakkedato: 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. 4034
 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 industriegrenen 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 udissoisierte eddiksyre-molekyler, samt en reduksjon i pH som også i mange tilfeller reduserer veksten.

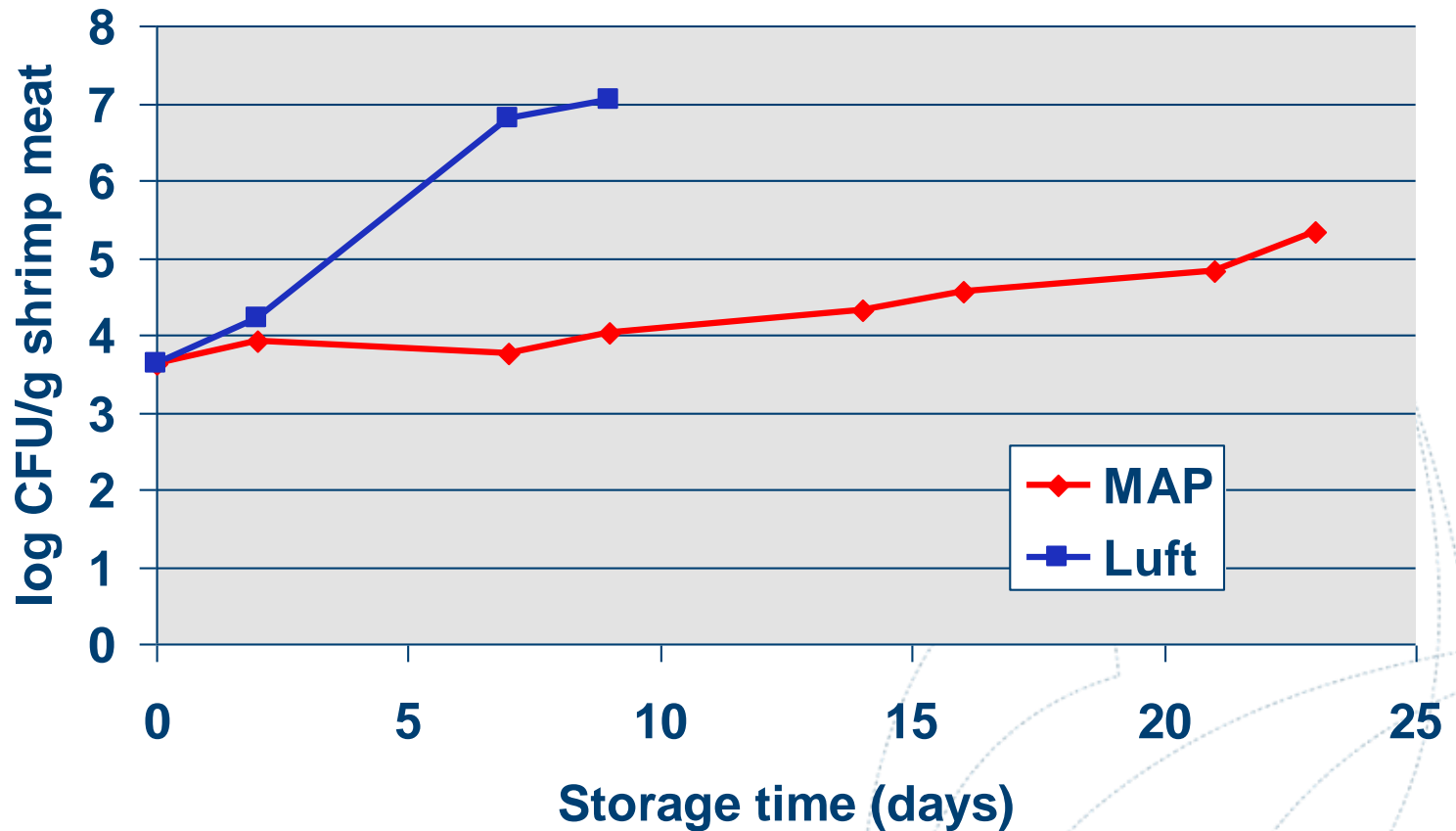
Udissoisierte svake syrer har evnen til å passere gjennom mikroorganismenes membraner, og dissosiere inni cellene og surgjøre innholdet. Udissoisierte svake syrer er 10 til 600 ganger mer effektive antimikrobielt, enn deres dissosierte motparter.

Modifisert atmosfære pakking av reker

- Hva påvirker holdbarheten?
 - Lagringstemperatur
 - Mengde CO₂ tilgjengelig
 - Gitt av partialtrykk og volumforhold
 - Blandingsforholdet mellom CO₂ 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

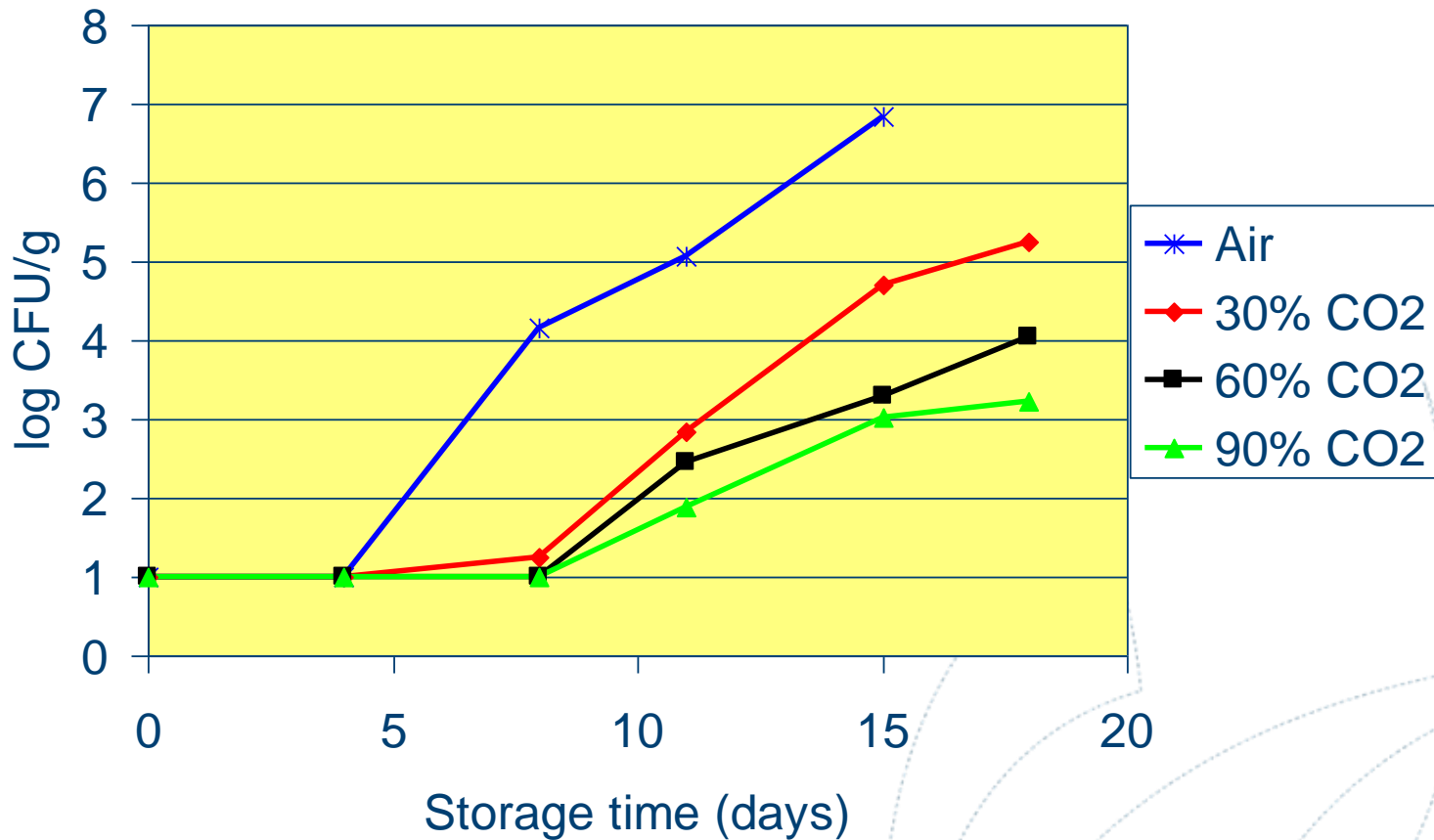
mikrobiologisk utvikling i luft og MAP



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 CO₂ 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

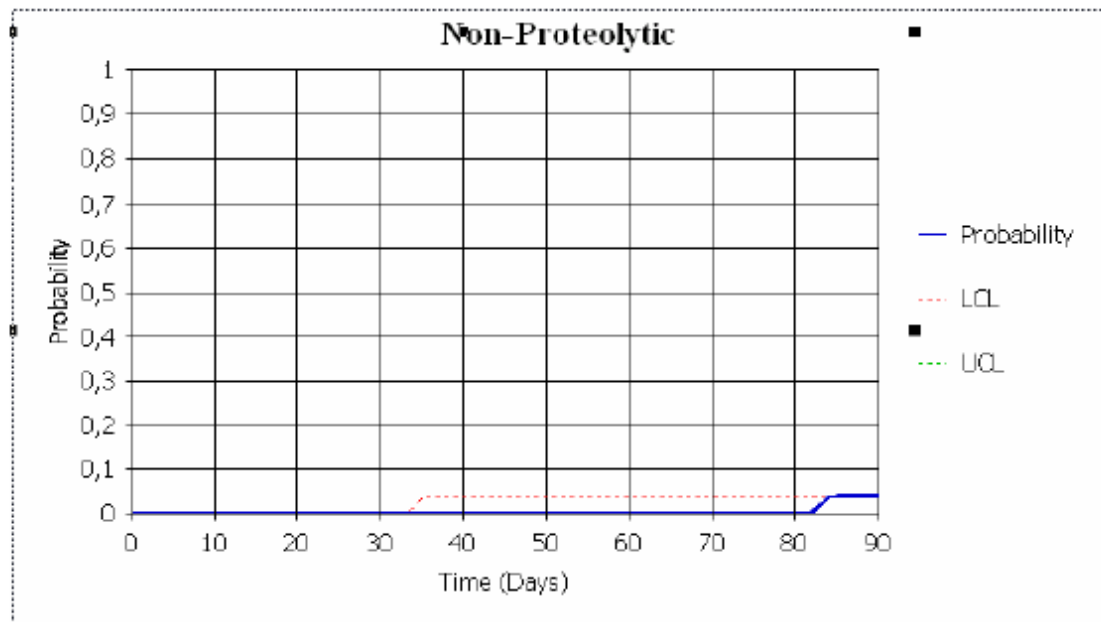
Tabell 3 Sykdomsbilde fra aktuelle bakterier

Bakterie art	Infektiv dose	Inkubasjonstid	Symptomer	Varighet
<i>Listeria monocytogenes</i>	10 (?) - 10 ⁸	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

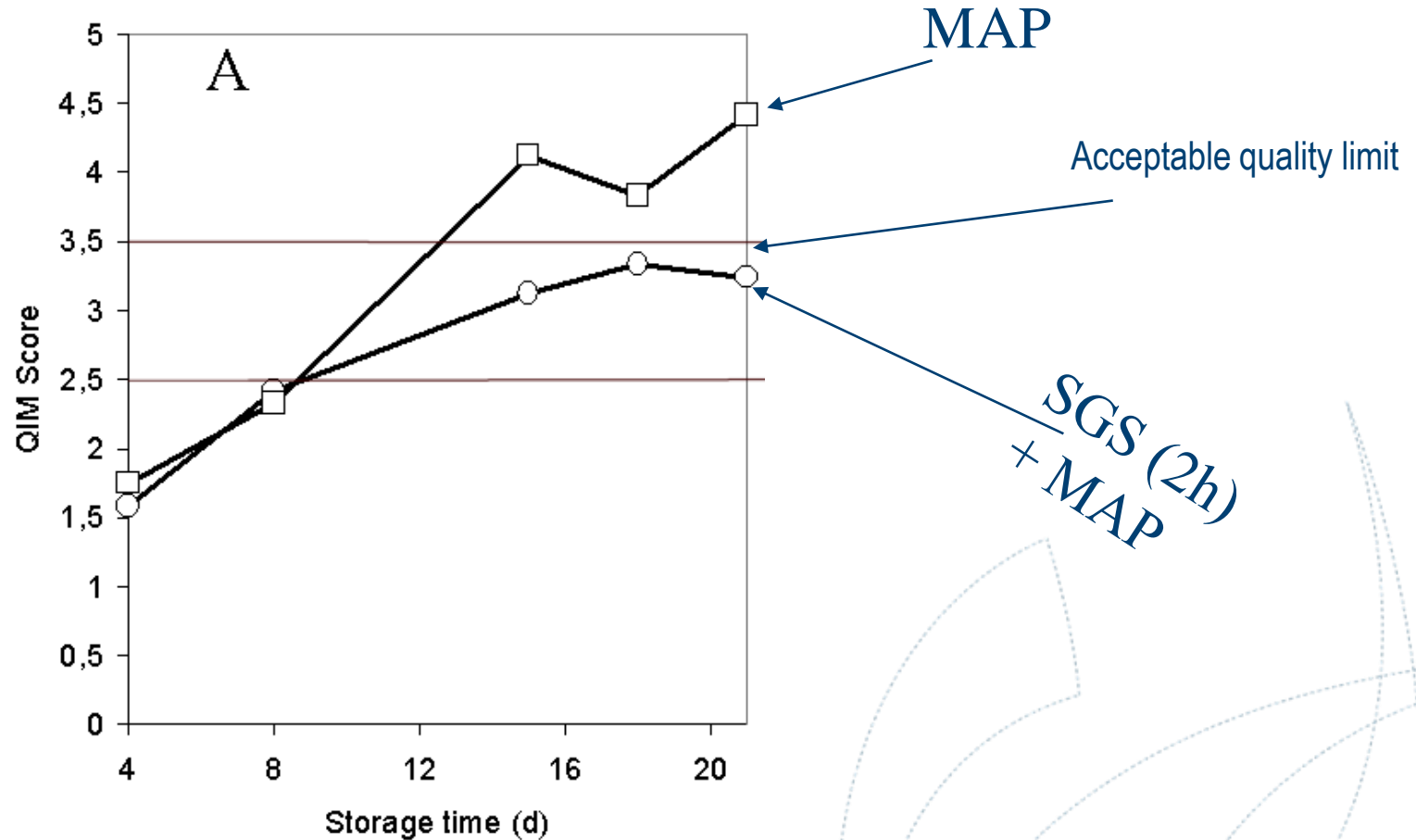
Hvordan redusere risiko:

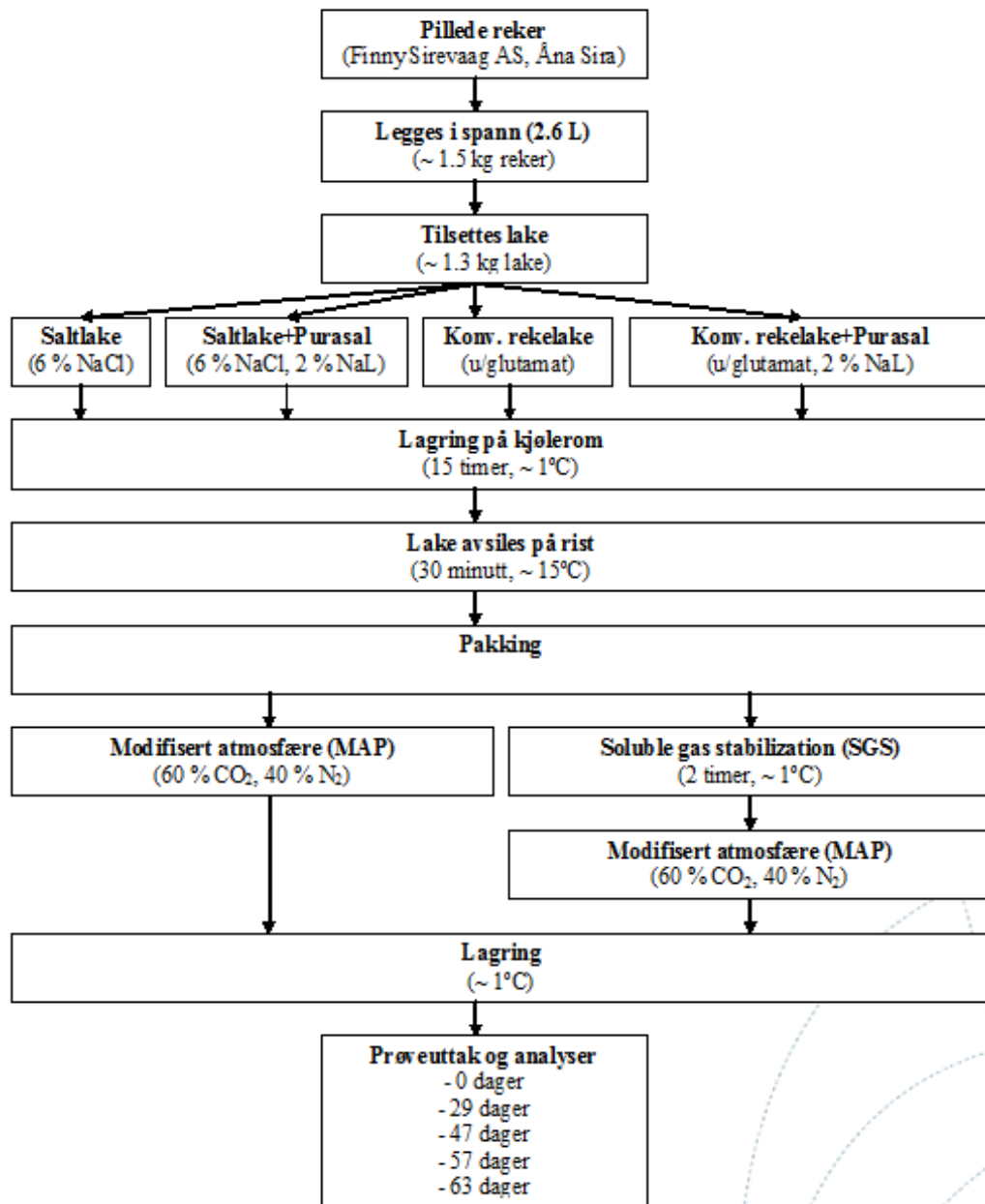
- Hindre rekontaminering
 - Kontakt mellom rått og varmebehandlet produkt
 - Personellhygiene etter varmebehandling
 - Begrense holdbarhet
 - e.g 3 uker hvis forholdene tillater Listeria å vokse

Ny teknologi

- Forbehandling med CO₂, SGS behandling
- Laktat
- Høytrykksteknologi

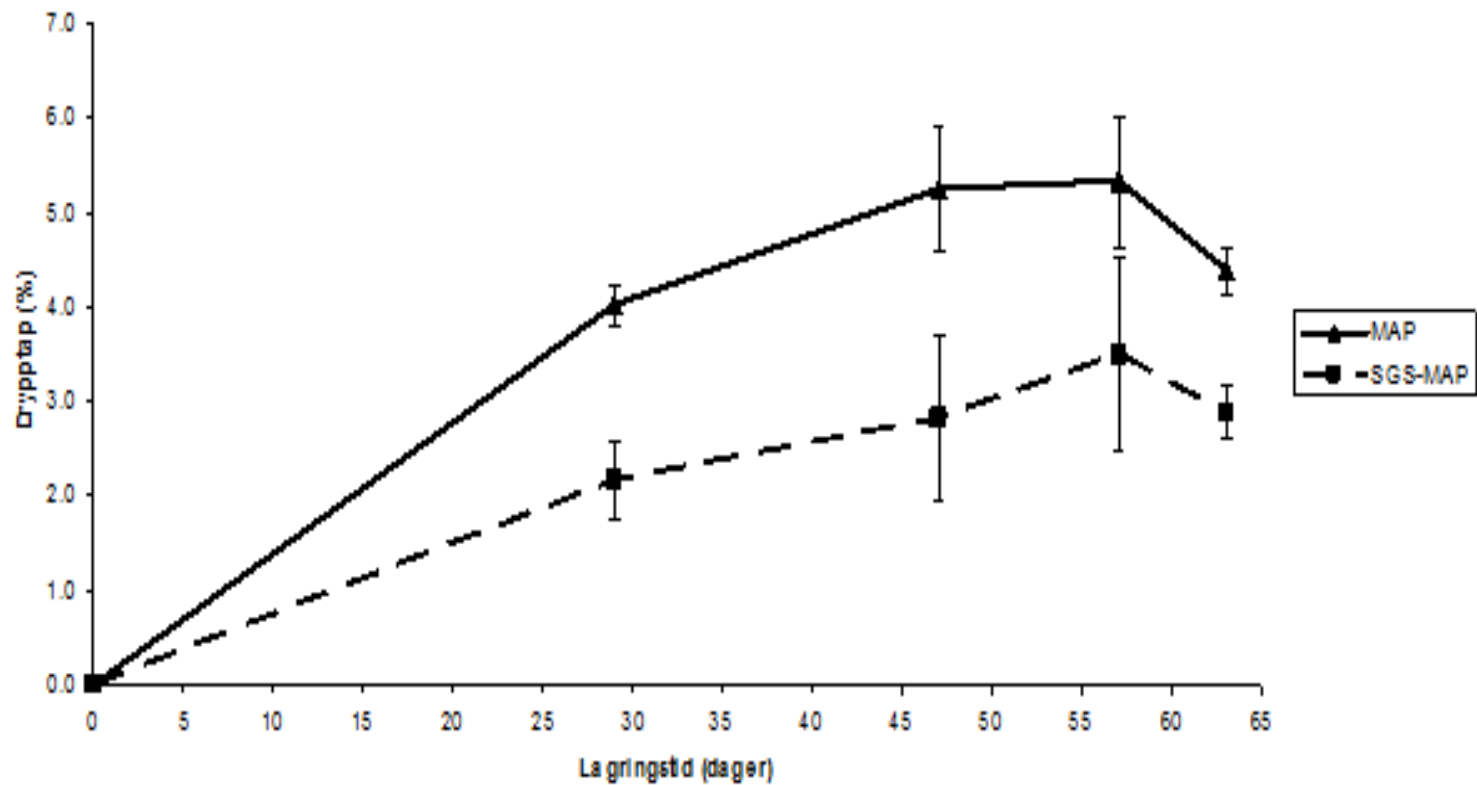
SGS of RTE peeled shrimp





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

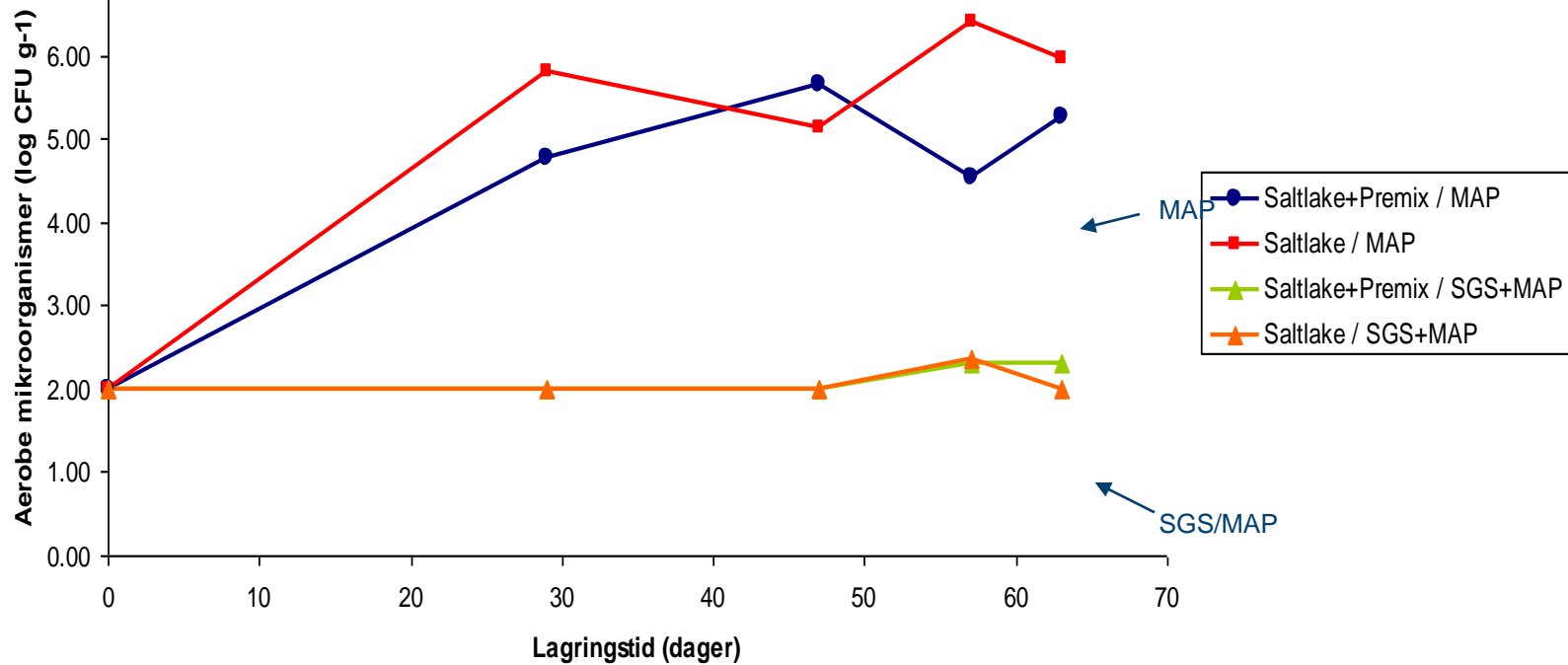
Variant	Saltinnhold (%)	pH
Saltlake	2.9	7.5
Saltlake+Premix	2.8	7.5
Std. rekelake	2.7	5.6
Std. rekelake+Premix	2.7	5.6

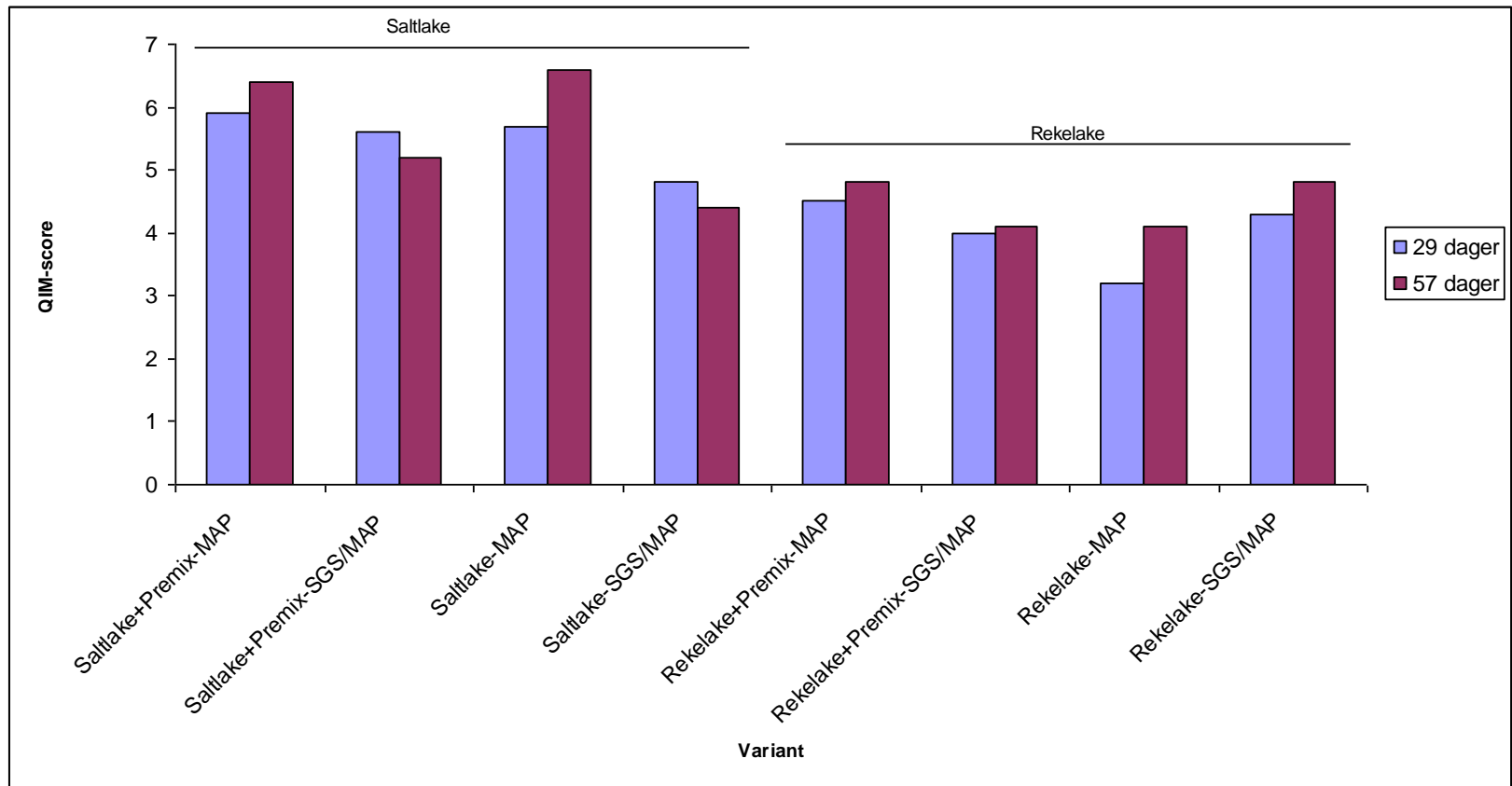


Figur 5. Gjennomsnittlig drypptap (%) \pm std. avvik som funksjon av lagringstid for de ulike lakevariantene pakket med samme pakkemetode (MAP og SGS-MAP).

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