

ref

eks 1.

IKKE TIL UTLAN

Rapporter og meldinger

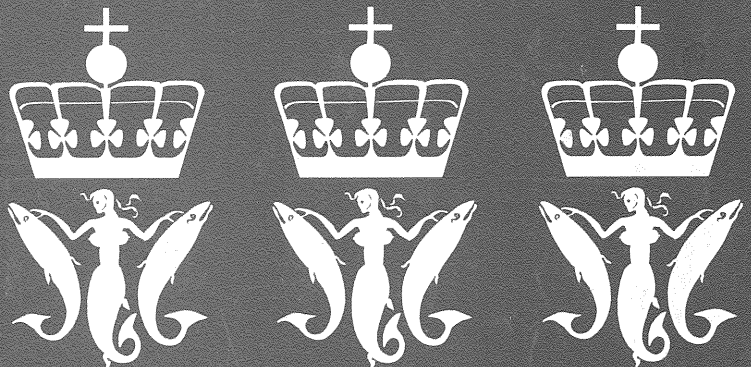
Nr. 3/1985

Fiskeridirektoratets
biblioteket
24 SEPT. 1985

SENSORISK, MIKROBIOLOGISK
OG KJEMISK UNDERSØKELSE
AV RENSET LODDEROGN

av
Gjert Fredriksen og
Terje Solberg,
Fiskeridirektoratets Kontrollverk,
Distriktslaboratorie, Tromsø

FISKERIDIREKTORATET



24 Okt. 1965

Fisheries Research Board
Biblioteket

I. LAGRINGSFORSØK

INNLEDNING

Produksjonen av rensed lodderogn ble startet i 1978-1979, og produktet er således relativt nytt i kontrollmessig sammenheng. Som en følge av dette, har det ved Fiskeridirektoratets distriktslaboratorium i Tromsø blitt utført lagringsforsøk med lodderogn for å studere kvalitetsforandringer både sensorisk, kjemisk og mikrobiologisk over tid. Hensikten med dette har vært om mulig å finne objektive analysemetoder som kan brukes i tillegg til den organoleptiske bedømmelse ved bestemmelse av kvaliteten av lodderogn.

De sensoriske, kjemiske og mikrobiologiske analysemetoder som er bnyttet i undersøkelsen, er de rutinemetoder som laboratoriet bruker til analyse av andre fiskeprodukter. Videre i rapporten er det en sammenfatning av resultatene for stikkprøvene av lodderogn som er analysert ved laboratoriet i årene 1981-1984. På grunnlag av disse resultatene, sammenholdt med resultatene av lagringsforsøkene, har en forsøkt å foreslå en mikrobiologisk norm for lodderogn.

MATERIALE OG METODER

Det er utført tre forsøk med følgende lagringsbetingelser og prøveuttak.

Forsøk 1

Lodderogn (ca. 20kg) som var frosset i blokk, ble satt til tining ved 4°C. Etter 17 timer ved denne temperatur var blokken ennå ikke skikkelig tint, og den ble derfor satt til tining ved 20°C. Etter ca. 11 timer ved denne temperaturen var blokken gjennomtint, og temperaturen i blokken ble målt til 13°C. Blokken ble deretter satt til lagring ved 4°C i en aluminiumsbakke som var tildekket med aluminiumsfolie. Prøver til sensorisk, kjemisk og mikrobiologisk analyse ble uttatt hver dag til samme tidspunkt i en uke.

Forsøk 2

Lodderogn (ca.20 kg) som var frosset i blokk, ble satt til tining ved 4°C i 1,5 døgn (36 timer) før første prøveuttak fra de ytterste tinte lagene. Lodderognblokken var ikke gjennomtint før ved prøveuttaket to dager senere (+4°C midt i blokken). Det ble deretter uttatt prøver til sensorisk og mikrobiologisk analyse hver 12.time inntil lagringen hadde vart i 5 dager. Etter dette ble det uttatt prøver 1 gang om dagen til forsøket ble avsluttet etter 8 lagringsdøgn. Prøver til kjemisk analyse ble uttatt en gang hvert døgn under hele forsøket. Lodderognen ble oppbevart i kjølebag tildekket med aluminiumsfolie.

Forsøk 3

Ca.10 kg lodderogn som var produsert ca.5 timer før starten av forsøket, ble satt til lagring ved 4°C. Prøver til sensorisk, kjemisk og mikrobiologisk analyse ble uttatt hver dag til samme tidspunkt i de seks dagene forsøket varte. Lodderognen ble oppbevart i dunk med nettingrist i bunnen for avsiling, og tildekket med aluminiumsfolie.

Felles for forsøkene

Ved prøveuttakene ble det forsøkt å ta ut en homogen prøve slik at lodderogn fra alle lagene og sjiktene ble blandet sammen.

Prøvene til mikrobiologisk og sensorisk analyse ble analysert umiddelbart etter prøveuttaket, mens prøvene til kjemisk analyse ble nedfrosset inntil analysering ble utført.

Temperaturen i rognen under alle tre forsøkene var +4°C[±]0,2°C unntatt for forsøk 1 der starttemperaturen var 13°C, ca.5°C etter 1 døgn og nede i 4°C etter to døgn.

Undersøkelse av blokkfrossen rognlodde

To forskjellige blokker av rundfrossen hunlodde ble delvis tint ved romtemperatur. En del av loddene ble sløyd, og rogn som fortsatt ikke var helt tint ble uttatt til kjemiske analyser.

Mikrobiologiske analyser

1. Totalt antall levende bakterier ble bestemt som beskrevet i Sentrallaboratoriets metode nr.41 (1) med den modifikasjon at inkubasjonstemperaturen var 20°C istedet for 25°C.
2. Coliforme bakterier ble bestemt som beskrevet i Sentrallaboratoriets metode nr.31 (1) (MPN-metoden, Laurylsulfat, inkubasjonstid: 2 døgn ved 37°C.
3. Fecal coliforme bakterier ble bestemt som beskrevet i Sentrallaboratoriets metode nr.33 (1) (MPN-metoden: Et inokulum fra Laurylsulfat-rør som var positivt ved 37°C, ble overført til EC-medium, (Difco nr.0314-01) og inkubert 1 døgn ved 44°C. Rør som viste vekst og gassdannelse ble registrert som positive).
4. Fecale streptokokker ble bestemt som beskrevet i metode nr.68 i Nordisk Metodikommittè För Livsmedel (2). (Overflateutsæd på selektivt medium etter Slanetz og Bartley (3). Skålene ble inkubert ved 37°C i 2 døgn. Kolonier som var lyserøde til mørkerøde av farge, omgitt av en smal hvit sone og størrelse 0,5 - 3 mm i diameter, ble registrert som fecale streptokokker).
5. Sulfittreducerende clostridier. Prøven ble innstøpt i SPS-agar (Perfringens-Selektiv agar i henhold til Angelotti et al. (4) og inkubert anaerobt ved 37°C i 2 døgn (Gaspak)).
6. Pseudomonasbakterier. Overflateutsæd av prøven på Pseudomonas agar (Oxoid, CM-559) tilsatt C-F-C supplement (cetrimide, fucidine og cephaloridine) som selektiv faktor. Skålene ble inkubert ved 25°C i 2 døgn. Alle koloniene på skålene ble registrert som presumtiv identifikasjon av Pseudomonas species.
For videre konfirmasjon ble fem kolonier fra hver skål uttatt tilfeldig og bestemt ved hjelp av API-20-Enterobacteriaceae-systemet.

(Produsent:Appareils et procédés d'identification S.A.-La Balme, Les Grottes-38390 Mortalieu Vercieu, France).

Det henvises til bruksanvisning for systemet vedrørende framgangsmåten for identifiseringen.

7. Sopp. Prøvene ble innstøpt i Wort agar i henhold til Parfitt (7) og inkubert ved 25°C i 5 døgn.

Beregning av mikrobiologiske resultater.

Det ble utført seks parallelle analyser ved hvert prøveuttak. Resultatene er angitt som aritmetisk middelerdi av disse. Dersom et av analyseresultatene avvek betydelig fra middelerdien ble det forkastet og ny middelerdi beregnet.

Sensoriske analyser.

Hver prøve ble bedømt sensorisk med hensyn på utseende, lukt og smak. Nyelig tint rogn av god kvalitet ble brukt som referanseprøve ved hver bedømmelse.

pH-målinger.

pH ble målt elektrometrisk med kombinert glasselektrode etter homogenisering (Bamix) av 10g rogn i 100 ml destillert vann. I et av lagringsforsøkene (forsøk nr.2) ble i tillegg pH målt etter homogenisering av 10 g rogn i 10 ml 0,15 M KCl.

Kjemiske analyser.

1. Vanninnhold ble bestemt ved tørking av ca.10 g.rogn ved 105°C over natten som beskrevet i Sentrallaboratoriets metode nr.3(1).
2. Total aske ble bestemt ved forasking i muffelovn ved 550°C som beskrevet i Sentrallaboratoriets metode nr.2(1).
3. Råprotein ble bestemt som beskrevet i Sentrallaboratoriets metode nr.1(1) (oppslutning i konsentrert svovelsyre med katalysator($K_2SO_4 + CuSO_4$) i Kjeldamat oppslutningsenhet (370°C), alkalisering, vandampdestillering i Parnas Wagner dest.app. og titrering.
Faktoren 6,25 ble brukt for å beregne proteinholdet).

4. Fettinnhold ble bestemt ved eterekstraksjon av tørr prøve i Soxhlet-apparat som beskrevet i Sentrallaboratoriets metode nr. 4(1).
5. TMAO-N, TMA-N og Tot.fl.N ble bestemt som beskrevet i Sentrallaboratoriets metode nr. 7(1) (destillasjon av rogn-ekstrakt tilsatt magnesiumoksyd over i syreforlag. Overskuddssyren ble titrert med natronlut (Tot.fl.N), deretter tilsatt formalin og titrert videre med natronlut (TMA-N). TMAO-N ble bestemt som TMA-N etter reduksjon med $TiCl_3$ i rogn-ekstrakt).
6. DMA-N ble bestemt spektrofotometrisk som beskrevet i Sentrallaboratoriets metode nr. 22(1). Etter tillaging av rogn-ekstrakt og destillasjon over i et syreforlag (jf. 5) ble en alikvot av forlaget fortynnet, tilsatt fargereagens, oppvarmet, ekstrahert over i bensen, sentrifugert og bensenfasens absorbans avlest ved 432 nm.).
7. Hypoxanthin ble bestemt spektrofotometrisk ved 290 nm i perklorosyre-ekstrakt av rogn etter oksydasjon til xanthin og videre oksydasjon med xanthinoksydase til urinsyre som beskrevet i Sentrallaboratoriets metode nr. 45(1). I stedet for vakuumfiltrering ved $0^{\circ}C$ av rognhomogenatet i $HClO_4$, ble homogenatet sentrifugert ved $0^{\circ}C$ til klar supernatant.
8. Indol ble bestemt spektrofotometrisk (560 nm) etter vandampdestillasjon av rognhomogenat og ekstraksjon (5).
9. Flyktige reduserende forbindelser (VRS) ble bestemt etter vandampdestillasjon av rognhomogenat over i et forlag av kaliumpermanganatløsning. Forbruket av permanganat ble bestemt ved titrering med natriumthiosulfatløsning etter tilsats av kaliumjodid(6).

RESULTATER

I tabellene 1, 3 og 5 er resultatene av sensoriske analyser, totalt antall levende bakterier pr.g og presumptivt antall pseudomonasbakterier pr.g angitt for de tre forskjellige forsøkene.

I forsøk 3 ble det fra hver skål med pseudomonasbakterier tatt ut fem enkeltkolonier for videre identifikasjon med hjelp av API-systemet. Resultatene av denne identifikasjonen viste at alle de undersøkte koloniene tilhørte genus pseudomonas.

Indikatorbakteriene coliforme og fecal coliforme bakterier, fecale streptokokker og sulfittreduserende clostridier ble ikke registrert i lodderognen i noen av de tre forsøkene.

Sopp ble registrert etter 4 dagers lagring i forsøk 3, men det var ikke mulighet for kvantifisering på grunn av at skålene også inneholdt et høyt antall kolonier med gram-negative bakterier som lignet soppkoloniene.

I tabellene 2, 4 og 6 er resultatene av kjemiske analyser og pH-målinger angitt for de tre lagringsforsøkene.

DISKUSJON

I forsøk 1 og 2 var det vanskelig å få lodderognblokken passelig tint til forsøksstart (ca. 4°C inne i midten av blokken). I forsøk 1 ble blokken først satt til tining ved 4°C i 17 timer og deretter ved 20°C. Selv om blokken var relativt frossen da den ble satt ved sistnevnte temperatur, tok det kun 11 timer før blokken var gjennomtint og hadde en temperatur på ca. 13°C i midten ved første prøveuttak. I forsøk 2 ble det tatt hensyn til dette, og blokken ble satt til tining kun ved 4°C. De ytre delene av blokken var tint etter 1,5 døgn, og første prøveuttak ble da gjennomført. Først ved tredje prøveuttak, to dager senere, var blokken gjennomtint i midten (4°C). For å unngå disse tineproblemene, ble det brukt fersk produsert lodderogn i forsøk 3.

Resultatene av analysene viser at det i forsøk 1 tok under 1 døgn før kimtallet passerte 100 000 pr.g og litt over 2 døgn før den hadde passert 1 mill.pr.g. De samme verdiene for forsøkene 2 og 3 var henholdsvis ca. 2 og 3,5 døgn og 1,5 og 2,5 døgn. Resultatene viser videre at antallet Pseudomonasbakterier økte jevnt i forhold til lagringstiden i alle tre forsøkene.

Sensoriske avvik (lukt og smak) ble registrert etter ca. 3 døgns lagring og økte i intensitet med lagringstiden. Videre ble det under prøveuttakene konstatert at luktavviket økte raskest i områder med anaerobe forhold dypest inne i lodderognblokken. Sammenlignes de sensoriske analysene med kimtall og antallet pseudomonasbakterier (tabell 1, 3 og 5), viser resultatene at sensorisk avvik i alle forsøkene ble konstatert når førstnevnte hadde passert 1 mill.pr.g og sistnevnte 1000 pr.g. Soppvekst som ble undersøkt i forsøk 3, ble konstatert etter 4 dagers lagring av lodderognen, men den lot seg ikke kvantifisere på grunn av at skålene også inneholdt et høyt antall bakteriekolonier som lignet morfologisk på soppkoloniene. Det ble benyttet Wort Agar med lav pH som inhiberende faktor for bakterievekst. Et medium med et antibiotikum, for eksempel oxytetracyclin som inhiberende faktor, ville kanskje gitt et bedre resultat.

Av tabell 2, 4 og 6 fremgår det at innholdet av Tot.fl.N og TMA-N økte markant etter 4 lagringsdøgn i forsøk 1, 6 døgn i forsøk 2, og 3 døgn i forsøk 3.

For forsøk 1 og 3 inntraff denne økningen i innhold av flyktige nitrogenforbindelser tilnærmet samtidig som det ble konstatert avvik i lukt og smak, kimtallet passerte 1 mill.pr.g og antall pseudomonasbakterier passerte 1000 pr.g. For forsøk 2 inntraff den tilsvarende økning på et senere tidspunkt. Dette kan imidlertid skyldes at prøvene for sensoriske og mikrobiologiske analyser ble tatt fra de ytterste tinte lagene av blokken i begynnelsen av dette lagringsforsøket, mens prøvene for kjemiske analyser ble tatt noe dypere i blokken fra rogn som var helt tint ca.1-2 døgn etter første prøveuttak.

Etter at innholdet av TMA hadde økt til ca. 5-7 mgN/100g (tabell 2, 4 og 6) var stort sett all TMAO i rognen omsatt og TMA-innholdet var relativt konstant ut resten av lagringsforsøkene. Dette må skyldes at all TMAO i rognen var omdannet til TMA. Av tabell 7 fremgår det at TMAO-innholdet i renselodderogn var lavt i forhold til TMAO-innholdet i ikke renselodderogn. Dette skyldes at en stor del av den vannløselige TMAO-forbindelsen blir ekstrahert ut av rognen under renseprosessen. Resultatene i tabell 8 indikerer at en del av fett og vann ekstraherbare proteiner også blir vasket ut av rognen under renseprosessen.

Av tabell 2, 4 og 6 fremgår det at innholdet av DMA og hypoxanthin ikke økte under lagringsforsøkene. Det ble registrert en svak økning i indolinholdet siste lagringsdøgn i forsøk 1 og 2 på et stadium da rognen var kraftig bedervet. Det ble videre registrert en svak økning i innhold av flyktige, reduserende forbindelser på slutten av forsøk 1 og 3. Det var små forandringer i rognens pH i løpet av forsøkene, en liten nedgang etter 3-6 lagringsdøgn og en svak økning de siste 6-8 lagringsdøgnene.

KONKLUSJON

Resultatene av de utførte lagringsforsøkene med lodderogn kan sammenfattes som følger:

1. Renset lodderogn er et lett bederelig næringsmiddel selv ved kjøleromstemperatur, og den er sterkt forringet etter ca.3 døgns lagring ved ca.4°C.
2. Innhold av totalt antall levende bakterier og sannsynligvis sopp kan brukes som objektive mikrobiologiske kriterier i tillegg til sensoriske ved bedømmelse av kvaliteten av lodderogn når det gjelder graden av bederelsen og forløpet av denne.

Lodderogn som inneholder mer enn 1 mill.totalkim pr.g , mer enn 1 000 pseudomonasbakterier pr.g og tilstedeværelse av sopp, vil sannsynligvis være så forringet at den ikke oppfyller norske kvalitetskrav til konsumvarer.

3. Innholdet av totalt flyktig nitrogen og trimetylamin-nitrogen kan til en viss grad brukes som objektive kjemiske bederelseskriterier. For TMA er dette avhengig av hvor mye trimetylaminoksyd som blir vasket ut av rognen under renseprosessen.

Lodderogn som inneholder mer enn 15 mg Tot.fl.N pr.100 g og eventuelt mer enn 4-5 mg TMA-N pr.100 g vil sannsynligvis være så forringet at den ikke oppfyller norske kvalitetskrav til konsumvarer.

Forsøk 1

Tabell 1.

Innhold av totalt antall levende bakterier og Pseudomonasbakterier i lodderogn lagret ved 4°C (starttemperatur 13°C) i relasjon til de sensoriske analyser.

Lagringstid (døgn)	Sensoriske analyser		Totalt antall levende bakterier pr.g	Presumptivt antall pseudomonas bakt. pr.g
	Lukt	Smak		
0	Nøytral	Nøytral	23 000	< 10
1	Nøytral	Nøytral	147 000	150
2	Nøytral	Nøytral	843 000	1 000
3	Litt avvik	Litt avvik	12,1 mill.	5 800
4	Avvik	Avvik	32,3 mill.	43 800
5	Avvik	Avvik	426 mill.	105 000
6	Avvik	Avvik	600 mill.	1)
7	Avvik	Avvik	1,8 milliarder	1)

1) Skålene var overvokst.

Indikatorbakterier ble ikke registrert i lodderognen i løpet av lagringstiden.

Tabell 2.

Resultatene av kjemiske analyser og pH-målinger for lodderogn lagret ved 4°C (starttemperatur 13°C).

Lagringstid (døgn)	TMAO-N (mg/100g)	Tot.fl.N (mg/100g)	TMA-N (mg/100g)	DMA-N (mg/100g)	Hypox- anthin (mg/100g)	Indol (µg/100g)	VRS (m-ekv./100g)	pH (homogen. i dest.vann)
0	6,4	10,4	0,4	0,1	0,4	4,2	4,8	6,69
1	6,1	11,0	0,9	0,1	0,6		4,4	6,69
2	5,5	11,1	0,3	0,1	0,2		6,1	6,68
3	6,0	11,0	0,7	0,1	3,2	2,0	5,4	6,68
4	3,5	17,6	4,7	< 0,1	3,0		7,9	6,51
5	0,7	23,7	6,9	< 0,1	1,5	3,2	8,2	6,40
6	~ 0	30,4	8,1	< 0,1	~ 0		11,0	6,62
7	~ 0	33,8	8,0	< 0,1	0,9	7,0	11,8	6,73

Tabell 3.

Innhold av totalt antall levende bakterier og Pseudomonasbakterier i lodderogn lagret ved 4°C i relasjon til de sensoriske analyser.

Lagringstid (døgn)	Sensoriske Lukt	analyser Smak	Totalt antall levende bakterier pr.g	Presumptivt antall pseudomonasbakterier pr.g
0	Nøytral	Nøytral	26 000	< 10
1	Nøytral	Nøytral	35 200	< 10
2	Nøytral	Nøytral	95 700	< 10
2,5	Nøytral	Nøytral	154 200	30
3	Nøytral	Nøytral	702 500	80
3,5	Nøytral	Nøytral	845 000	370
4	Litt avvik	Litt avvik	6,2 mill.	1 020
4,5	Avvik	Avvik	7,9 mill.	33 250
5	Avvik	Avvik	29 mill.	62 250
5,5	Avvik	Avvik	740 mill.	40 750
6	Avvik	Avvik	75 mill.	456 500
7	Avvik	Avvik	305 mill.	1 mill.
8	Avvik	Avvik	5,7 milliarder	2 mill.

Indikatorbakterier ble ikke registrert i lodderognen i løpet av lagringstiden.

Tabell 4.

Resultatene av kjemiske analyser og pH-målinger for lodderogn lagret ved 4°C.

Lagringstid (døgn)	TMAO-N (mg/100g)	Tot.fl.N (mg/100g)	TMA-N (mg/100g)	DMA-N (mg/100g)	Hypoxanthin (mg/100g)	Indol (ug/100g)	pH (homogen. i dest. vann)	pH (homogen. i 0,15 M KCl)
2	5,2	9,9	1,5	< 0,1	2,7	4,4	6,62	6,54
3	5,6	10,0	1,1	< 0,1	2,5		6,61	6,54
4	5,2	11,6	1,6	< 0,1	3,0		6,62	6,55
5	4,8	12,7	2,2	< 0,1	2,0	4,4	6,61	6,54
6	~0	24,1	7,1	0,1	2,9		6,45	6,38
7	~0	27,0	7,1	0,2	~0		6,93	6,81
8	~0	36,7	6,7	0,1	~0	6,7	6,89	6,73

Tabell 5.

Innhold av totalt antall levende bakterier og Pseudomonasbakterier ved 4°C i relasjon til resultatene av sensoriske analyser.

Lagringstid (døgn)	Sensoriske analyser		Totalt antall levende bakterier pr.g	Presumptivt antall Pseudomonasbakterier pr.g
	Lukt	Smak		
0	Nøytral	Nøytral	9 000	30
1	Nøytral	Nøytral	51 000	120
2	Nøytral	Nøytral	475 000	700
3	Litt avvik	Litt avvik	2,7 mill.	1 500
4	Avvik	Avvik	15 mill.	30 000
5	Avvik	Avvik	122 mill.	220 000

Indikatorbakterier ble ikke registrert i lodderognen i løpet av lagringstiden.

Tabell 6.

Resultatene av kjemiske analyser og pH-målinger for lodderogn lagret ved 4°C.

Lagringstid (døgn)	TMAO-N (mg/100g)	Tot.fl.N (mg/100g)	TMA-N (mg/100g)	DMA-N (mg/100g)	Hypoxanthin (mg/100g)	VRS (m-ekv./100g)	pH (homogen. i dest.vann)
0	4,6	5,4	0,7	< 0,1	~ 0	0,3	6,67
1	5,5	4,8	0,2	< 0,1	~ 0	0,4	6,66
2	5,8	8,0	1,6	< 0,1	~ 0	2,2	6,61
3	0,8	15,4	4,5	< 0,1	~ 0	2,8	6,36
4	0,2	17,5	5,8	0,1	~ 0	2,8	6,41
6	2,1	18,9	4,0	0,5	~ 0	3,4	6,53

Tabell 7.

Innhold av TMAO og flyktige nitrogenforbindelser i rensset og ikke rensset lodderogn.

	TMAO-N (mg/100g)	Tot.fl.N (mg/100g)	TMA -N (mg/100g)	DMA-N (mg/100g)
Rogn fra rund, blokkfrossen lodde fryselagret ca. 2 mnd.	28,3	11,0	1,4	0,5
Rogn fra rund, blokkfrossen lodde fryselagret ca. 8 mnd.	37,5	22,0	0,2	-
Rensset blokkfrossen lodderogn prod. av landanlegg og fryselagret ca. 2 mnd.	5,0	9,2	1,8	0,1
Rensset blokkfrossen lodderogn prod. av båtanlegg og fryselagret ca. 2 mnd.	1,9	6,0	0,5	~ 0

Tabell 8.

Innhold av vann, råprotein, fett og aske i ikke rensset og rensset lodderogn.

	Vann (g/100g)	Råprotein (g/100g)	Fett (g/100g)	Aske (g/100g)
Rogn fra rund, blokkfrossen lodde fryselagret ca. 2 mnd.	67,3	21,5	4,3	2,25
Rensset blokkfrossen lodderogn prod. av landanlegg og fryselagret ca. 2 mnd.	80,4	11,7	2,1	1,70
Rensset blokkfrossen lodderogn prod. av båtanlegg og fryselagret ca. 2 mnd.	75,8	13,1	1,9	2,75

Referanser

1. Metodesamling. Fiskeridirektoratet, Sentrallaboratoriet, Bergen, September, 1979.
Metode nr. 1, 1979: Bestemmelse av råprotein
" " 2, 1979: " " total aske
" " 3, 1979: " " vanninnhold/tørrstoff
" " 4, 1979: " " fett, Søxhletmetode
" " 7, 1979: " " totalt flyktig-, ~~trime-~~
tylamin-, ammoniakk- og trimetylamin-
oksyd- nitrogen i fiskeekstrakt.
" " 22, 1979: Bestemmelse av dimetylamin i fiske-
ekstrakt, Dowden.
" " 31, 1979: Bestemmelse av coliforme bakterier,
MPN-metoden.
" " 33, 1979: Bestemmelse av fecal coliforme
bakterier, MPN-metoden.
" " 41, 1979: Bestemmelse av totalt antall levende
bakterier.
" " 45, 1980: Bestemmelse av hypoxanthin i fisk.
2. Nordisk Metodikommitté För Livsmedel.
Metode nr. 68, 1978: Bestemmelse av fecale streptokokker
i næringsmidler.
3. Slanetz, L.W. og Bartley, C.H.: Numbers of enterococci in
water sewage and faeces determined by the membrane filter
technique with an improved medium. J.Bact. 74, 591-595 (1957).
4. Angelotti, R., Hall, H.E., Foter, M.J. og Leewick, M.:
Quantitation of clostridium perfringens in foods
Appl. Microbiol. 10, 193-199 (1962).
5. Indole, colorimetric Method. J.Ass.Off.Anal.Chem.,
31, 96-97 (1948)

6. Lüdorf, W. og Meyer, V.: Fische und Fischerzeugnisse, Verlag Paul Parey in Berlin und Hamburg, 225-226 (1973).
7. Parfitt, E.H.: The influence of media upon yeast and mold count of butter. J. Dairy Sc. 16, 141-147 (1933).

II. STIKKPRØVER AV FERDIG PRODUKT

II. STIKKPRØVER AV FERDIGPRODUKT

INNLEDNING

Det foreliggende materialet består av stikkprøver av lodderogn som er analysert sensorisk og mikrobiologisk ved Distriktslaboratoriet i Tromsø. Hensikten med analysene har vært å kontrollere ferskhetsgraden og den hygieniske standarden av produktet.

Resultatene av analysene er benyttet i den løpende kontrollen som Fiskeridirektoratets kontrollverk fører med produksjon av lodderogn.

MATERIALE OG METODER

Prøvematerialet kan inndeles i to grupper.

- A. Stikkprøver av lodderogn produsert av landanlegg i årene 1981-1984.
- B. Stikkprøver av lodderogn produsert av anlegg ombord i båter i 1984.

Prøvene ble uttatt tilfeldig enten av ferdigprodusert, blokkfrossen lodderogn, eller av fersk lodderogn fra avsilingskar rett etter produksjonen. Sistnevnte prøver ble uttatt ved å vrenge sterile plastposer og frosset ned umiddelbart.

Prøvene ble transportert til laboratoriet i frosset tilstand og oppbevart sådan til de ble analysert.

For bakteriologiske og sensoriske analysemetoder henvises det til beskrivelse under lagringsforsøkene.

RESULTATER

Resultatene av de sensoriske analysene i relasjon til innhold av totalt antall levende bakterier i lodderogn produsert av landanlegg og båtanlegg er sammenfattet i tabellene 1 og 2. Videre er prøvene som hadde et kimtall \gt 1 mill. pr.g inndelt i fire grupper (sensorisk avvik eller ikke avvik) og om det var hygieniske indikatorbakterier til stede eller ikke, angitt i tabell 3.

Fordelingen av innhold av totalt antall levende bakterier i lodderogn for stikkprøver fra landanlegg og båter er sammenfattet i tabellene 4 og 5.

Tabellene 6 og 7 angir fordelingen av innhold av indikatorbakterier, inkludert sulfittreducerende clostridier.

DISKUSJON

Resultatene av de sensoriske analysene viser at henholdsvis 16, 13 og 7% av lodderognprøvene produsert av landanleggene i årene 1982, 1983 og 1984 hadde sensorisk avvik. Det tilsvarende resultatet for lodderognprøvene produsert ombord i båter i 1984 av 15%.

Av de prøvene produsert av båtanlegg i 1984 som ble bedømt til å ha sensorisk avvik, hadde alle et innhold av totalt antall levende bakterier på mindre enn 100 000 pr.g. For landanleggene viser resultatene at av de 15 lodderognprøvene som i 1983 hadde et kimtall på mer enn 1 mill.pr.g, ble ca. halvparten bedømt å ha sensorisk avvik. 2 av disse prøvene inneholdt indikatorbakterier, mens seks prøver ikke inneholdt slike. I den andre halvparten av disse prøvene, hvor det ikke ble registrert sensorisk avvik, ble det i seks prøver påvist indikatorbakterier, mens en prøve ikke inneholdt slike. I 1983 ble det ikke registrert sensorisk avvik i noen av de prøvene som hadde et kimtall på mer enn 1 mill.pr.g. Av disse prøvene ble det påvist indikatorbakterier i ca. halvparten.

Disse resultatene indikerer at det er vanskelig å bruke innhold av totalt antall levende bakterier alene som kvalitetsindikator for ferdigprodusert, rensset lodderogn.

Dette har sannsynligvis sin årsak i følgende:

1. Lodderognprøvene har hatt andre sensoriske mangler enn det som karakteriserer bedervelsesprosessen, for eksempel avvik i lukt (harskhhet) eller farge (gråaktig på grunn av høyt innhold av fett/skittent prosessvann). Det ble også registrert sulfidlukkt i noen prøver uten at dette ga utslag i høye bakterietall.
2. Dårlig hygiene under produksjonen av lodderogn kan gi et høyt innhold av totalt antall levende bakterier både med og uten indikatorbakterier. På grunn av den korte tiden før innfrysing blir ikke bedervelsesprosessen utviklet.

Resultatene av de bakteriologiske analysene viser at henholdsvis 87, 72, 77 og 78% av lodderognprøvene produsert i årene 1981, 1982, 1983 og 1984 hadde et kimtall på under 100 000 pr.g. Det tilsvarende resultatet for lodderognprøver produsert av anlegg ombord i båter i 1984 var 94%. Årsaken til denne forskjellen i innhold av totalkim kan være følgende: Ved produksjon ombord i båter blir lodderognen raskt frosset ned, mens den ved produksjon på land kan bli stående i avsilingskar over et lengre tidsrom. I følge forskriftene kan rensset lodderogn stå inntil ett døgn til avrenning ved kjøleromstemperatur. Det er imidlertid ofte observert at lodderogn har stått lengre tid enn ett døgn i avsilingskar ved produksjon på landanlegg og ikke alltid på kjølerom. Dette på grunn av dårlig dreneringsevne og/eller manglende innfrysingskapasitet. Videre blir det ombord i båter sannsynligvis brukt mer vann i produksjonen, slik at rognen blir kraftigere utvasket enn ved landbasert produksjon.

Når det gjelder innhold av de indikatorbakterier i lodderogn produsert av landbaserte anlegg, er det særlig resultatene for coliforme bakterier og tildels fecale streptokokker som skiller seg ut. Den prosentvise delen av lodderognprøvene, hvor det ble påvist coliforme bakterier, falt fra 48% i 1981 til 13% i 1984. Den prosentvise delen av lodderognprøvene hvor det ble påvist fecale streptokokker var 15% i 1981, mens den økte til 21% i 1982 for så å falle til 7% i 1984.

For de to andre typene av indikatorbakterier var den prosentvise delen av prøvene som de ble påvist under 10%, unntatt for fecale coliforme bakterier i 1983 som ble påvist i ca.15% av prøvene.

For lodderogn produsert ombord i båter er det også resultatene for de coliforme bakterier som skiller seg ut. Det ble påvist coliforme bakterier i ca.10% av de analyserte prøvene, mens de øvrige indikatorbakteriene ble påvist i mindre enn 5% av prøvene.

Sammenlignes resultatene mellom de to gruppene lodderognprøver for 1984, faller resultatene for lodderogn produsert ombord i båter best ut, særlig med hensyn på totalkim. Dette indikerer at de hygieniske forholdene ved produksjon ombord i båter har vært noe bedre enn ved landanlegg dette år. Som tidligere nevnt har dette sannsynligvis sin årsak i kortere tid før innfrysing og bedre utvasking av lodderoggen.

Sammenlignes de bakteriologiske resultatene for lodderogn produsert av landbaserte anlegg fra år til år, viser tallene for 1984 noe bedring når det gjelder totalkim, coliforme bakterier og fecale streptokokker.

Særlig gjelder dette totalkim da ingen av de analyserte prøvene i 1984 hadde et innhold på mer enn 500 000 pr.g. Disse resultatene er i samsvar med de inspeksjonsmessige funn som viser at produksjonshygiene har blitt bedre for hvert år. I tillegg har de fleste landbaserte produksjonsanlegg fra 1982 skiftet fra ferskvann til sjøvann når det gjelder prosessvann. Dette medfører at lodderoggen behøver kortere dreneringstid etter rensing, og lagringstiden før innfrysing kan reduseres.

På bakgrunn av resultatene av lagringforsøkene og for de uttatte stikkprøvene vil en foreslå følgende bakteriologiske norm for lodderogn:

Totalt antall levende bakterier (dyrkingstemp. 20°C)	< 100 000 pr.g
Coliforme bakterier	< 100 pr.g
Fecale coliforme bakterier	0 (ikke påvises)
Fecale streptokokker	< 500 pr.g
Sulfittreducerende clostridier	< 100 pr.g
Salmonella	ikke påvises i 25 g prøve.

Kommentarer: Et innhold av totalt antall levende bakterier på mindre enn 100 000 pr.g kan synes litt strengt ut fra resultatene for stikkprøver av lodderogn produsert av landanlegg. Årsaken til at en har foreslått en så streng norm er at lodderognen er et lett bederelig næringsmiddel, som også vist ved lagringsforsøkene.

Et innhold av totalt antall levende bakterier på for eksempel 500 000 pr.g vil medføre at tint lodderogn vil være forringet etter 1 døgn ved 5°C og enda kortere tid ved romtemperatur. Den kvalitetsreserven som ligger i et lavt innhold av totalt antall levende bakterier bør komme konsumenten til gode i form av lengre holdbarhet. Videre kan lodderognen med god kvalitetsreserve sannsynligvis benyttes til et bredere produktspekter.

I tillegg viser resultatene for stikkprøver fra båtanlegg at produksjon av lodderogn med et innhold av totalt antall levende bakterier på mindre enn 100 000 pr.g ikke er noen umulighet.

Når det vurderes en norm for innhold av indikatorbakterier må en ta i betraktning at lodderogn konsumeres uten videre form for behandling. Det vil si at mikroorganismer som tilføres lodderognen i løpet av produksjonen overføres direkte til konsumentene. Resultatene for innhold av indikatorbakterier i lodderogn, både fra land- og båtbaserte anlegg, viser at produksjonen skjer under så gode hygieniske forhold at det ikke er vanskelig å holde seg innenfor den foreslåtte norm m.h.p. disse typene av bakterier.

KONKLUSJON

Resultatene for stikkprøver av lodderogn produsert av landbaserte anlegg viser at den prosentvise delen av prøvematerialet som inneholder mer enn 100 000 totalt antall levende bakterier pr.g er noe høyere enn ønskelig. På grunn av at dette er et lett bederverlig næringsmiddel, er det en liten kvalitetsreserve igjen til konsumentene i lodderogn med totalkim på mer enn 100 000 pr.g.

Imidlertid viser tallene for 1984, sammenlignet med årene før, en viss bedring på dette området.

Videre viser resultatene at innholdet av totalt antall levende bakterier i lodderogn produsert ombord i båter i 1984 var tilfredsstillende idet 94% av de analyserte prøvene faller innenfor grensen på 100 000 pr.g.

Innholdet av indikatorbakterier i prøvene var ikke helt tilfredsstillende m.h.p. coliforme bakterier og fecale streptokokker for landanleggene og m.h.p. coliforme bakterier for båtanleggene. Det ble imidlertid registrert en bedring i 1984 for landanleggene sammenlignet med årene før.

På bakgrunn av resultatene foreslår en følgende bakteriologiske norm for lodderogn:

Totalt antall levende bakterier (dyrkingstemp. 20°C).	< 100 000 pr.g
Coliforme bakterier	< 100 "
Fecale coliforme bakterier	0 pr.g. (ikke påvises)
Fecale streptokokker	< 500 pr.g
Sulfittreduserende clostridier	< 100 "
Salmonella	ikke påvises i 25 g prøve

Tabell 1.

Resultater av sensorisk analyse for stikkprøver av lodderognuttatt i 1982-1984 produsert av landanlegg i relasjon til innholdet av totalt antall levende bakterier.

Tot. ant. levende bakterier pr. g	1982				1983				1984			
	Sensorisk		Sensorisk		Sensorisk		Sensorisk		Sensorisk		Sensorisk	
	Normal	Avvik	Normal	Avvik	Normal	Avvik	Normal	Avvik	Normal	Avvik	Normal	Avvik
	Ant. prøver	% av tot. antall	Ant. prøver	% av tot. antall	Ant. prøver	% av tot. antall	Ant. prøver	% av tot. antall	Ant. prøver	% av tot. antall	Ant. prøver	% av tot. antall
< 100 000	76	67	5	4	58	66	11	12	44	73	3	5
≥ 100-000-1 mill.	12	11	6	5	8	9	1	1	12	20	1	2
≥ 1 mill.	7	6	8	7	11	12						
Totalt for alle prøver	95	84	19	16	77	87	12	13	56	93	4	7

Det ble ikke utført sensorisk analyse av lodderognprøveruttatt i 1981.

Tabell 2. Resultatene av sensoriske analyser av stikkprøver av lodderognuttatt i 1984 produsert av anlegg ombord i båter i relasjon til innholdet av totalt antall levende bakterier pr.g.

Totalt antall levende bakt. pr.g.	<u>Sensorisk</u>			
	Normal		Avvik	
	Antall prøver	% av tot.ant.	Antall prøver	% av tot.ant.
< 100 000	167	79	32	15
≡ 100 000-1 mill.	11	5		
≡ 1 mill.	1	1		

Prøven med mer enn 1 mill.pr.g. hadde et høyt innhold av indikatorbakterier.

Tabell 3. Resultatene av sensorisk analyse av lodderognprøver med totakim 1 mill.pr.g i relasjon til innhold av indikatorbakterier. Prøvene produsert ved landanlegg.

Sensorisk	1982			1983		
	Antall prøver	Indikatorbakterier		Antall prøver	Indikatorbakterier	
		Til stede	Ikke til stede		Til stede	Ikke til stede
Normal	7	6	1	11	6	5
Avvik	8	2	6	0		

Ingen lodderognprøver hadde et innhold av totalt antall levende bakterier 1 mill.pr.g i 1984.

Tabell 4. Fordeling av innhold av totalt antall levende bakterier i stikkprøver av lodderogn uttatt i 1981-1984 produsert av landanlegg.

Totalt ant.levende bakterier pr.g	1981		1982		1983		1984	
	Antall prøver	% av tot. antall	Antall prøver	% av tot. antall	Antall prøver	% av tot. antall	Antall prøver	% av tot. antall
≤ 10 000	28	58	33	29	40	45	34	56
>10 000-100 000	14	29	49	43	29	32	13	22
>100 000-250 000			7	6	4	5	8	13
>250 000-500 000			5	4	4	5	5	8
>500 000-1 mill.	1	2	5	4	1	1	0	0
>1 mill.-10 mill.	5	10	7	6	6	7	0	0
>10 mill.	0	0	8	7	5	5	0	0
Totalt antall prøver	48		114		89		60	

Tabell 5. Fordeling av innhold av totalt antall levende bakterier i stikkprøver av lodderogn i 1984 produsert ombord i båter.

Totalt antall levende bakterier pr.g	Antall prøver	% av tot.antall
≤ 10 000	117	56
>10 000-50 000	63	29
>50 000-100 000	19	9
>100 000-250 000	7	4
>250 000-500 000	3	1
>500 000-1 mill.	1	0,5
>10 mill.	1	0,5
Tot.antall prøver	211	

Tabell 6. Fordeling av innhold av indikatorbakterier i stikkprøver av lodderogn uttatt i 1981-1984 produsert av landanlegg.

	1981		1982		1983		1984	
	Ant. prøv.	% av tot.ant.	Ant. prøv.	% av tot.ant.	Ant. prøv.	% av tot.ant.	Ant. prøv.	% av tot.ant.
Antall coliforme bakterier pr.g								
< 4(ikke påvist)	25	52	65	57	53	60	52	87
≡ 4 - 100	23	48	44	39	31	35	6	10
≡ 100-200	0	0	0	0	0	0	1	1,5
≡ 200			5	4	5	6	1	1,5
Ant.fecale coliforme bakt.pr.g								
< 4(ikke påvist)	45	94	105	92	76	85	57	95
≡ 4 - 100	3	6	9	8	13	15	3	5
Ant.fecale streptokokker pr.g								
< 100(ikke påvist)	41	85	90	79	78	88	56	93
≡ 100-500	7	15	21	18	9	10	4	7
≡ 500-1000			2	2	1	1		
≡ 1000			1	1	1	1		
Ant.sulfittreduserende clostridier pr.g								
< 100(ikke påvist)	48	100	109	95	89	100	55	92
≡ 100			5	5			5	8

Tabell 7. Fordeling av hygieniske indikatorbakterier av lodderogn uttatt i 1984 produsert ombord i båter.

	Antall prøver	% av totalt antall
Antall coliforme bakterier pr.g		
< 4 (ikke påvist)	191	91
≧ 4 - 100	18	8
100 - 200		
≧ 200	2	1
Fecale coliforme bakterier pr.g		
< 4 (ikke påvist)	208	98
≧ 4-100	3	2
Fecale streptokokker pr.g		
< 100 (ikke påvist)	205	97
≧ 100 - 500	6	3
Sulfitreduserende clostridier pr.g		
< 100 (ikke påvist)	206	98
≧ 100 - 500	5	2