

Holdbarhetsforsøk hvalkjøtt



Norsk Matanalyse

Av
Per Ole Myklebust
Desember 2010

INNHold

| | |
|---|----------|
| 1. BAKGRUNN FOR PROSJEKTET | 2 |
| 2. METODER | 2 |
| 2.1.1 <i>Totalt antall dyrkbare bakterier (NMKL 86)</i> | 2 |
| 2.1.2 <i>Melkesyrebakterier (NMKL 140)</i> | 2 |
| 2.1.3 <i>Sensorisk vurdering</i> | 2 |
| 2.1.4 <i>Prøvetagning</i> | 3 |
| 3. TESTOPPSETT | 3 |
| 3.1.1 <i>Prøver oppbevart på båten</i> | 3 |
| 3.1.2 <i>Holdbarhetsforsøk på laboratoriet</i> | 3 |
| 4. RESULTAT | 4 |
| 4.1.1 <i>Kjøtt lagret ombord på båten</i> | 4 |
| 4.1.2 <i>Holdbarhetsforsøk på laboratoriet</i> | 5 |
| 4.1.3 <i>Artsbestemming av melkesyrebakterier</i> | 7 |
| 5. DISKUSJON | 8 |
| 6. KONKLUSJON | 8 |
| REFERANSER | 9 |

1. Bakgrunn for prosjektet

I 2009 ble det gjort en serie analyser mhp kimtall (totalt antall dyrkbare bakterier) av hvalkjøtt på oppdrag fra Myklebust Trading ^[1]. Det ble påvist relativt høye konsentrasjoner av kimtall i kjøttet (800 000 – 900 000 cfu/g), og dette overskrider grenseverdier satt av Japanske myndigheter mht import av hvalkjøtt. Det som imidlertid ble observert når det ble tatt analyse av kimtallet var at bakteriene kunne ligne på melkesyrebakterier. Det ble derfor tatt analyser som går spesifikt på melkesyrebakterier, og det viste seg at det aller meste av kimtallet bestod av nettopp melkesyrebakterier (ca 97-99%). Egenskapene til melkesyrebakterier gjør at de vanligvis, og i normale konsentrasjoner, ikke er kvalitetsforringende på kjøttet, men kan tvert i mot være viktige i mørningsprosessen i kjøtt.

I metabolismen til melkesyrebakterier blir det produsert melkesyre (laktat), som senker pH-verien i kjøttet. Denne egenskapen gjør at vekstvilkårene for andre bakterier, som kan være kvalitetsforringende på kjøttet, blir dårlige. Melkesyrebakterier kan derfor bli den dominerende bakterietypen i slike produkt ^[2]. Denne fermenteringsprosessen er godt kjent i næringsmiddelindustrien, og har i lang tid vært brukt til konservering og som smak- og luktpåvirker i ulike matvarer. Melkesyre kulturer blir f.eks tilsatt råstoff til spekevarer (startkulturer).

Som en oppfølging til prosjektet i 2009 har det i dette prosjektet blitt gjort to holdbarhetsforsøk på hvalkjøtt (se testoppsett). Målet med dette studiet var å følge utviklingen av totalt kimtall og melkesyrebakterier i overflaten og inni kjøttet gjennom lagringstiden på fangstbåten. Samtidig med uttaket for mikrobiologisk analyse på laboratoriet, ble det foretatt en enkel sensorisk vurdering, som kunne settes i sammenheng med resultatene av de mikrobiologiske analysene. Det ble også foretatt et lagringsforsøk på laboratoriet med kjøtt som kun var blitt oppbevart i frossen tilstand på båten. Disse to holdbarhetsforsøkene skulle gi bedre innblikk i hvilken grad et høyt kimtall går ut over kvaliteten på hvalkjøttet, og videre avdekke forholdet mellom totalt kimtall og melkesyrebakterier i kjøttet.

2. Metoder

Det ble foretatt 2 mikrobiologiske analysemetoder og en enkel sensorisk test gjennom forsøkene. En kort beskrivelse av de ulike metodene følger under.

2.1.1 Totalt antall dyrkbare bakterier (NMKL 86)

Denne metoden for påvisning av totalt kimtall ble valgt foran den mer vanlige petrifilm-metoden fordi den er mer tilpasset til å også fange opp melkesyrebakterier. En fortykning av prøvematerialet blir støpt inn i agar og inkubert aerobt ved 30°C i tre døgn før avlesning. Eventuelle kolonier av melkesyrebakterier er små, men enkle å telle.

2.1.2 Melkesyrebakterier (NMKL 140)

Denne metoden kvantifiserer melkesyrebakterier. Melkesyrebakterier kan vokse ved lavere pH enn de fleste andre mikroorganismer, dessuten er de ikke avhengig av oksygen. De blir derfor dyrket på et surt vekstmedium i atmosfære uten oksygen. De er relativt sentvoksende, slik at inkubasjonstiden er 5 døgn.

2.1.3 Sensorisk vurdering

En vurdering av lukt, konsistens og farge ble gjort for hver prøve. Etter en helhetsvurdering ble det gitt poeng etter skalaen nedenfor:

5 Poeng: Samsvar med referanse

4 poeng: Minimalt avvik fra referanse

- 3 poeng: Tydelig avvik fra referanse
 2 poeng: Betydelig avvik fra referanse
 1 poeng: Svært betydelig avvik fra referanse

Referansen var i dette tilfellet prøvene som ble tatt ut ved dag 0. Det understrekes at testpanelet ikke har spesiell kjennskap til hvalkjøtt mht sensorikk, og denne testen kan derfor godt karakteriseres som en forbrukertest.

2.1.4 Prøvetagning

Hvalkjøttet ble levert i frosset tilstand til laboratoriet i poset (ikke vakuumpakket). Det ble tatt ut tre parallelle prøver à 10 gram fra ulike deler av overflaten og tre parallelle prøver fra dybden av hvert stykke (se forøvrig bilder etter prøvetagning i figur 4)

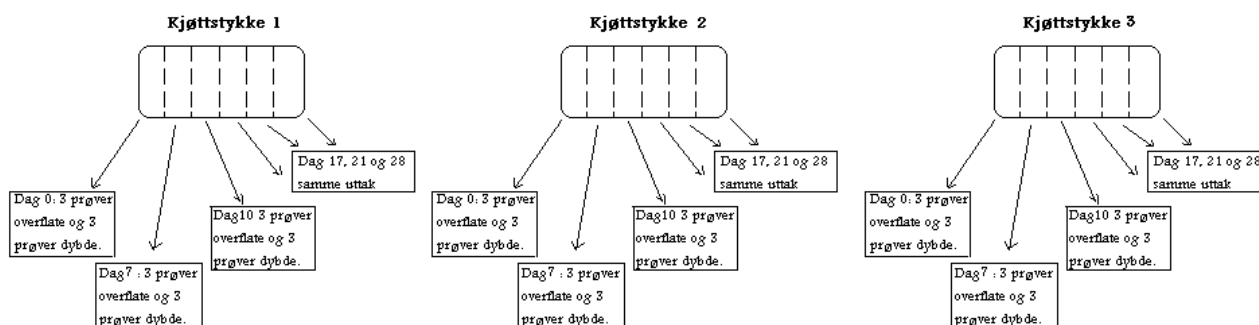
3. Testoppsett

3.1.1 Prøver oppbevart på båten

Det ble skåret ut stykker på ca 1 kg fra ett stort stykke ombord i båten. Dette stykket ble pakket i plast og fryst ned. Uttaksfrekvensen var fangst-dag (dag 0), 36 timer, dag 7, 10, 17, 21 og 28. Etter endt fangst-tur ble prøvene levert til lab i frossen tilstand. På laboratoriet ble prøvene tinet over natt og deretter analysert for kimtall, melkesyrebakterier og enkel sensorikk. Tre paralleller av overflaten og tre fra dybden ble prøvetatt.

3.1.2 Holdbarhetsforsøk på laboratoriet

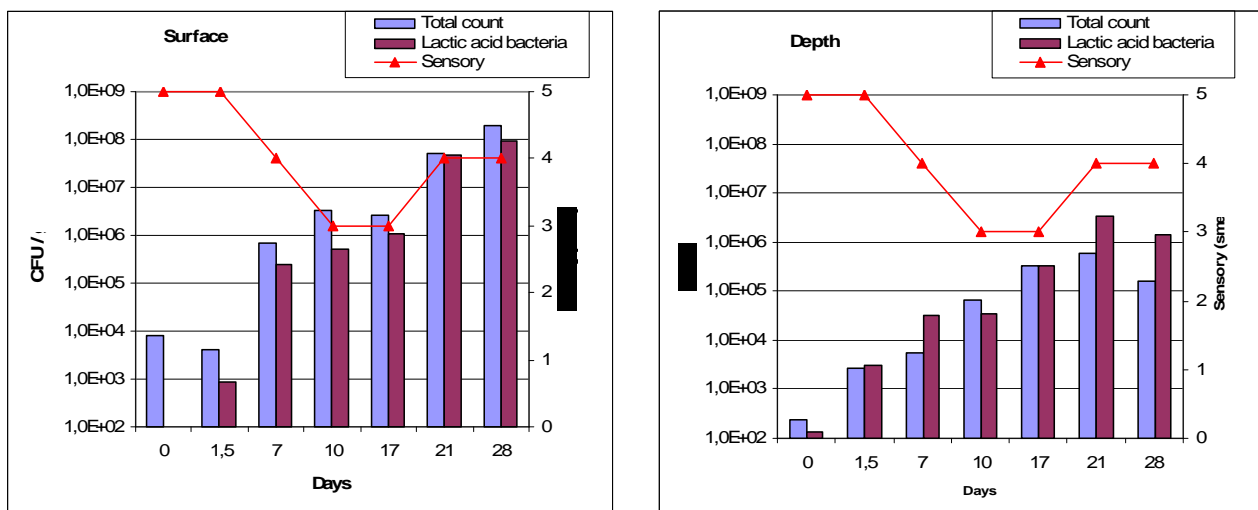
Ett stort kjøttstykke på ca 5 kg ble leveres på lab i frossen tilstand. Dette kjøttet var blitt fryst inn uten annen lagring på båten. Ved mottak ble stykket delt i 3 deler (paralleller), og disse ble igjen delt i 6 mindre stykker, se fig 1. Delingen ble gjort med sterilt utstyr for å hindre smitte fra fremmed bakterieflora. Stykkene ble plassert i steril pose og oppbevart ved 4°C. Det ble så tatt ut prøver for kimtall og melkesyrebakterier fra både overflaten og dybden ved dag 0, 7, 10, 17, 21 og 28.



Figur 1. Testoppsett av holdbarhetsforsøket på laboratoriet.

4. Resultat

4.1.1 Kjøtt lagret ombord på båten



Figur 2. Totalt antall bakterier, melkesyrebakterier og sensorisk score på overflaten (venstre diagram) og dybden (høyre diagram). Hver søyle er et gjennomsnitt av tre parallelle målinger.

Konsentrasjonen av bakterier, både totalt antall og melkesyrebakterier, var lav i prøven som ble frosset inn direkte etter partering, se figur 2 og appendix 1. Det ble påvist noe kimtall på overflaten (opptil 18000 cfu/g), men ingen melkesyrebakterier. I dybden var det enda mindre bakterier, ned mot deteksjonsgrensen på 100 cfu/g. Heller ikke her ble det påvist noe melkesyrebakterier.

Etter 1,5 døgn var det totale kimtallet omtrent det samme i overflaten sammenlignet med dag 0, men det er interessant å merke seg at allerede nå var innslaget av melkesyrebakterier betydelig. Dette gjelder spesielt for dybden, der målt konsentrasjon av melkesyrebakterier overstiger totalt antall bakterier.

Ved dag 7 ser en en stor økning i bakterietallet i overflaten, da det øker fra ca 10^4 cfu/g til nesten 10^6 cfu/g (dvs ca 100 ganger økning). Det kan se ut til at det er en viss prosentdel av det totale bakterietallet som ikke er melkesyrebakterier, men det er knyttet en viss usikkerhet til dette da de parallellene varierer noe (se appendix 1).

Økningen av bakteriemengden er mye mer moderat i dybden av kjøttet (figur 2 til høyre). Her er det dessuten mer entydig at det aller meste av kimtallet består av melkesyrebakterier. Når melkesyrebakterier overstiger det totale antallet bakterier, kan dette virke selvmotsigende, men grunnen er at analysen som er spesifikk for melkesyrebakterier, fanger opp flere bakterier enn den mer generelle metoden for total-kim. Ved de to siste prøvedagene (dag 21 og 28), ser det ut til at konsentrasjonen av bakterier stabiliserer seg rundt 1 million (10^6 cfu/g). Også her ser en at målt antall melkesyrebakterier overstiger totaltallet.

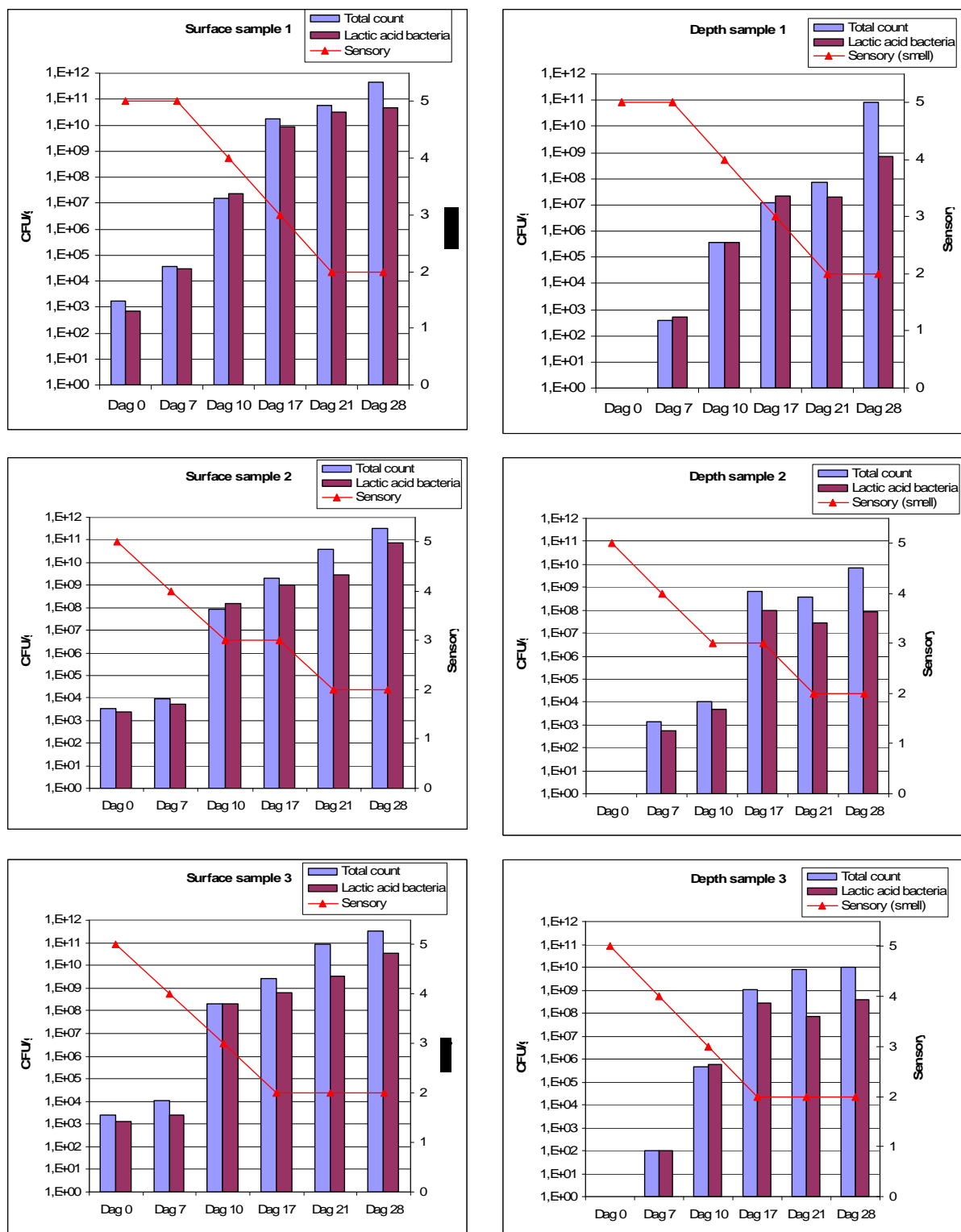
Når det gjelder den sensoriske kvaliteten, ble det gått utifra referanseprøven (dag 0) med score 5. Gjennom hele forsøket ble det ikke observert noen merkbar forskjell i utseende eller konsistens på kjøttet i forhold til referanseprøven. Men lukten avvek noe etter dag 7. Lukten utviklet seg ikke til å bli sur eller ubehagelig, bare noe forskjellig fra dag 0. Ved dag 21 og 28 var lukten på nivået "minimalt avvik fra referansen" til tross for et kimtall rundt 10^8 cfu/g ($100\,000\,000$ cfu/g) i overflaten.

4.1.2 Holdbarhetsforsøk på laboratoriet

Kjøttet til dette forsøket ble levert i frossen tilstand fra båten og delt opp i mindre stykker (se figur 1). Stykkene ble oppbevart på kjølerom i plastposer til prøveuttak. Figur 3 viser resultatene av dette holdbarhetsforsøket.

Som ved lagringsforsøket på båt var prøvene ved dag 0 lave mht totalt kimtall og melkesyrebakterier. En av parallellene for prøve 2 hadde det høyeste antallet av melkesyrebakterier på 16 000 cfu/g. Også ved dag 7 var nivået av totalt antall bakterier og melkesyrebakterier relativt lavt, opptil rundt 10000 cfu/g. Ved dag 10 ser en at bakteriekonsentrasjonen har steget kraftig til mellom 10^6 og 10^8 cfu/g i overflaten. En ser at kimtallet stort sett består av melkesyrebakterier ved dag 10. Konsentrasjonen av bakterier inne i kjøttet er mindre enn 10% av det som ble påvist i overflaten. Sammenligner en dag 10 i labforsøket med dag 10 for lagringsforsøket på båten, ser en at labforsøket har rundt 100 ganger større konsentrasjon av bakterier enn prøvene som hadde blitt oppbevart på båten. Årsaken til dette kan være at blodet fra kjøttet ikkje ble tappet vekk på samme måte på labben som på båten. I labforsøket ble kjøttet oppbevart i plastposer, og blodet fikk samle seg opp rundt kjøttet innen det ble helt av, og det var vanskelig å fjerne alt blodet til en hver tid. Dette har nok gjort vekstforholdene til ulike bakterier gode i overflaten. Dette såg vi også på den sensoriske kvaliteten, da enkelte prøver begynte å få tydelig luktmessig avvik sammenlignet med dag 0.

Ved dag 17 og utover stiger kimtallet ytterligere i overflaten, opp til ekstreme verdier på slutten av forsøket. En ser tydelig at det ikke bare er melkesyrebakterier som vokser i overflaten, og av lukten å dømme kan det være kvalitetsforringende stammer av *Pseudomonas* som dominerer i overflaten. Overflaten var ved slutten av forsøket også slimete og misfarget. Inne i kjøttet var utviklingen den samme som ved overflaten, og selv om konsentrasjonen av bakterier hele tiden var mindre enn i overflaten, var det veldig høye verdier også i dybden ved slutten av forsøket. Mengden melkesyrebakterier var dessuten lavt i forhold til totalantallet (under 10%).



Figur 3. Totalt antall bakterier, melkesyrebakterier og sensorisk score på overflaten (venstre diagram) og dybden (høyre diagram) I labforsøket. Hver søyle er et gjennomsnitt av tre parallelle målinger.



Figur 4. Bildet viser overflateuttak av tre parallelle prøver av kjøtt lagret 1,5 døgn på båten.

4.1.3 Artsbestemming av melkesyrebakterier

Tre morfologisk ulike kolonier av melkesyrebakterier ble sendt inn til Senter for Mattrygghet, Norges Veterinærhøgskole. Koloniene var isolert fra dybden i kjøttet ved dag 28 i holdbarhetsforsøket fra kjøtt lagret ombord i båten. Fullstendig rapport fra NVH er gjengitt i appendix 3.

Isolatene ble alle bestemt til *Lactobacillus*-gruppen, som er en stor gruppe av melkesyrebakterier. To av isolatene kunne ikke identifiseres nærmere, men det ble påvist at de var homofermentative, dvs at de ikke danner gass. Homofermentative stammer danner nesten utelukkende laktat i forbrenningen sin, slik at det blir dannet begrensede mengder med kvalitetsforringende biprodukt i metabolismen til bakteriene. Laktat er en syre som senker pH-verdien i kjøttet og kan ha positiv innvirkning på aroma og smak.

Det siste isolatet ble artsbestemt til *Carnobacterium divergens*. Dette er en vanlig forekommende melkesyrebakterie i kalde og tempererte miljøer. *C. divergens* er heterofermentativ (danner andre biprodukt i tillegg til laktat i metabolismen) og blir ofte isolert fra kjøtt, fisk og reker.

5. Diskusjon

Resultatene av holdbarhetsforsøket med kjøtt lagret på båten viser at det aller meste av total antallet bakterier er melkesyrebakterier. Det er litt vanskelig å tallfeste prosentandelen siden de parallelle analysene varierte innbyrdes, men i dybden overskred de målte verdiene av melkesyrebakterier i de fleste tilfeller det totale kimtallet (pga bedre sensitivitet til metoden for melkesyrebakterier), noe som tyder på at melkesyrebakterier utgjør tett opptil 100% av den totale bakteriemengden i dybden. Når det gjelder overflaten av kjøttet er nok innslaget av andre bakterier større, og gjennomsnittlig er det 50% færre melkesyrebakterier enn andre bakterier i overflatefloraen. Dette er noe mindre andel melkesyrebakterier enn målt i forsøkene i 2009^[1], der andelen fremmedkim (dvs andre typer enn melkesyrebakterier) var mindre enn 19% ved alle målingene. Grunnen til dette kan være forskjell i behandlingen av kjøttet ombord i båten. I holdbarhetsforsøket som ble gjort i denne studien ble det tatt ut et lite stykke som ble oppbevart i en plastpose i frys og nødvendigvis må ha blitt behandlet annerledes enn resten av kjøttet.

Det er også verdt å merke seg at konsentrasjonen av bakterier er veldig lav i utgangspunktet, både i overflaten og i dybden. Dette viser at hygienen under slaktning og partering er god på båten. Det kan se ut til at andre typer bakterier enn melkesyrebakterier dominerer i denne første fasen (første 1-2 døgn). Etter at modningsprosessen i kjøttet har komt igang, ser det ut som melkesyrebakteriene overtar dominansen, og at miljøforholdene favoriserer veksten av melkesyreakteriene. Så øker bakterietallet utover i forsøket, og ser ut til å stabilisere seg rundt 10^6 cfu/g ved dag 21 og 28 i dybden. I overflaten er bakteriemengden betydelig høyere, men merk at til tross for det veldig høye kimtallet (opp mot 10^8 cfu/g i overflaten), er den sensoriske kvaliteten fortsatt relativt god.

Allerede ved dag 7 har den gjennomsnittlige konsentrasjonen av bakterier i overflaten overskredde fastsatte krav på under 100 000 cfu/g, og i dybden blir denne grensen overskredet ved dag 17 (se figur 2). Men en ser også at den sensoriske kvaliteten er god, og som vist til i introduksjonen til denne rapporten, er denne floraen av melkesyrebakterier en naturlig del av modningsprosessen i kjøttet.

Når det gjelder resultatene av holdbarhetsforsøket som ble utført på laboratoriet, er dette beheftet med en usikkerhet ved lagringen av prøvene. De ekstreme kimtallene som ble målt i overflaten og til dels i dybden av kjøttet har sannsynligvis sin årsak i at blod ikke har blitt fjernet i tilstrekkelig grad fra overflaten. Vekstvilkårene for andre bakterier enn melkesyrebakterier har derfor vært gode, og dette har også gått utover den sensoriske kvaliteten til kjøttet. Utgangspunktet (dag 0) var likevel omtrent det samme som for kjøttet lagret ombord i båten ved at det var relativt lav konsentrasjon av bakterier, og at det skjedde kun en moderat økning i kimtallet frem til dag 7.

6. Konklusjon

Holdbarhetsforsøkene som ble gjort i denne studien viser at melkesyrebakterier spiller en viktig rolle for modningsprosessen i hvalkjøtt. Til tross for høye målte verdier av totalt antall bakterier, var den sensoriske kvaliteten til kjøttet god. Det har også blitt vist at melkesyrebakterier utgjør det aller meste av kimtallet i dybden av kjøttet. Prøvene av overflaten av kjøttet har i disse forsøkene vist noe mer varierende type mikroflora, men dette skyldes sannsynligvis lagringsforhold som avviker fra den vanlige lagringen ombord i båten.

Parallelle prøver av samme kjøttstykke har vist til dels stor forskjell i konsentrasjon av bakterier. Det er dessuten systematisk høyere konsentrasjon av bakterier i overflaten sammenlignet med dybden av kjøttet. Dette betyr at en bør ta ut flere parallelle prøver når en skal kontrollere parti for mikrobiologisk kvalitet, og det bør spesifiseres om prøvetagningen skal skje i dybden av kjøttet eller i overflaten, eller en mellomting av dette.

Artsbestemming av melkesyrebakterier ble gjort i kun liten grad i dette studiet. Det er veldig relevant å vite hvilke melkesyrebakterier som dominerer mikrofloraen. Homofermentative stammer har i teorien bedre innvirkning på den sensoriske kvaliteten av kjøttet i forhold til heterofermentative stammer. Dette burde undersøkes nærmere, og da i prøver som har gjennomgått mest mulig naturlig modningsprosess som foregår før innfrysning.

Referanser

- [1] Mikrobiologisk analyse av hvalkjøtt. Oppsummeringsrapport. (2009) Myklebust P O
- [2] Food Microbiology Fundamentals and Frontiers (1997). Ed M P Doyle et al



Per Ole Myklebust
Laboratory leader
Eurofins Ålesund

Appendix 1 Resultat enkeltanalyser av prøver oppbevart på båt

| Døgn | Overflate | |
|------|-----------|--------------------------|
| | Kim cfu/g | Melkesyrebakterier cfu/g |
| 0 | 4600 | <100 |
| 0 | 18000 | <100 |
| 0 | 1400 | <100 |
| 1,5 | 3800 | 1500 |
| 1,5 | 5900 | 200 |
| 1,5 | 2700 | 900 |
| 7 | 1300000 | 50000 |
| 7 | 200000 | 520000 |
| 7 | 500000 | 160000 |
| 10 | 5000000 | 690000 |
| 10 | 1300000 | 47000 |
| 10 | 3200000 | 800000 |
| 17 | 5600000 | 2000000 |
| 17 | 2000000 | 1200000 |
| 17 | 220000 | 67000 |
| 21 | 40000000 | 15000000 |
| 21 | 60000000 | 41000000 |
| 21 | 50000000 | 87000000 |
| 28 | 300000000 | 160000000 |
| 28 | 150000000 | 85000000 |
| 28 | 130000000 | 38000000 |

| Dybde | |
|-----------|--------------------------|
| Kim cfu/g | Melkesyrebakterier cfu/g |
| 300 | 100 |
| 600 | 200 |
| 500 | 100 |
| 100 | 100 |
| 100 | 100 |
| 7900 | 8800 |
| 1500 | 1200 |
| 13000 | 90000 |
| 2000 | 6700 |
| 24000 | 18000 |
| 130000 | 22000 |
| 43000 | 62000 |
| 18000 | 38000 |
| 150000 | 130000 |
| 800000 | 820000 |
| 700000 | 1600000 |
| 900000 | 1600000 |
| 120000 | 7000000 |
| 200000 | 60000 |
| 250000 | 270000 |
| 25000 | 4000000 |

Appendix 2 Resultat av enkeltanalyser av prøver oppbevart på laboratoriet

| Dag 0 | Kim cfu/g | Melkesyrebaakt cfu/g | Dag 0 | Kim cfu/g | Melkesyrebaakt cfu/g |
|-------------------|-------------|----------------------|---------------|-------------|----------------------|
| Overflate prøve 1 | 1900 | 400 | Dybde prøve 1 | 100 | 100 |
| Overflate prøve 1 | 900 | 100 | Dybde prøve 1 | 100 | 100 |
| Overflate prøve 1 | 2200 | 400 | Dybde prøve 1 | 100 | 100 |
| Overflate prøve 2 | 2300 | 300 | Dybde prøve 2 | 100 | 100 |
| Overflate prøve 2 | 6000 | 16000 | Dybde prøve 2 | 100 | 100 |
| Overflate prøve 2 | 1700 | 2500 | Dybde prøve 2 | 100 | 100 |
| Overflate prøve 3 | 2500 | 500 | Dybde prøve 3 | 100 | 100 |
| Overflate prøve 3 | 3700 | 100 | Dybde prøve 3 | 100 | 100 |
| Overflate prøve 3 | 1000 | 100 | Dybde prøve 3 | 100 | 100 |
| Dag 7 | Kim cfu/g | Melkesyrebaakt cfu/g | Dag 7 | Kim cfu/g | Melkesyrebaakt cfu/g |
| Overflate prøve 1 | 70000 | 270000 | Dybde prøve 1 | 100 | 300 |
| Overflate prøve 1 | 30000 | 210000 | Dybde prøve 1 | 100 | 800 |
| Overflate prøve 1 | 10000 | 10000 | Dybde prøve 1 | 1000 | 200 |
| Overflate prøve 2 | 8500 | 17000 | Dybde prøve 2 | 2000 | 1400 |
| Overflate prøve 2 | 4000 | 15000 | Dybde prøve 2 | 1200 | 4900 |
| Overflate prøve 2 | 15000 | 1700 | Dybde prøve 2 | 900 | 3000 |
| Overflate prøve 3 | 12000 | 23000 | Dybde prøve 3 | 100 | 600 |
| Overflate prøve 3 | 13000 | 70000 | Dybde prøve 3 | 100 | 100 |
| Overflate prøve 3 | 8000 | 3700 | Dybde prøve 3 | 100 | 800 |
| Dag 11 | Kim cfu/g | Melkesyrebaakt cfu/g | Dag 11 | Kim cfu/g | Melkesyrebaakt cfu/g |
| Overflate prøve 1 | 2900000 | 2000000 | Dybde prøve 1 | 44000 | 50000 |
| Overflate prøve 1 | 40000000 | 17000000 | Dybde prøve 1 | 800000 | 380000 |
| Overflate prøve 1 | 2000000 | 1600000 | Dybde prøve 1 | 300000 | 300000 |
| Overflate prøve 2 | 260000000 | 60000000 | Dybde prøve 2 | 9000 | 11000 |
| Overflate prøve 2 | 2900000 | 9000000 | Dybde prøve 2 | 7000 | 8600 |
| Overflate prøve 2 | 1700000 | 900000 | Dybde prøve 2 | 16000 | 15000 |
| Overflate prøve 3 | 440000000 | 33000000 | Dybde prøve 3 | 1100000 | 240000 |
| Overflate prøve 3 | 100000000 | 20000000 | Dybde prøve 3 | 20000 | 60000 |
| Overflate prøve 3 | 50000000 | 8000000 | Dybde prøve 3 | 200000 | 140000 |
| Dag 18 | Kim cfu/g | Melkesyrebaakt cfu/g | Dag 18 | Kim cfu/g | Melkesyrebaakt cfu/g |
| Overflate prøve 1 | 12000000000 | 3000000000 | Dybde prøve 1 | 30000000 | 60000000 |
| Overflate prøve 1 | 30000000000 | 20000000000 | Dybde prøve 1 | 3100000 | 3000000 |
| Overflate prøve 1 | 8000000000 | 2400000000 | Dybde prøve 1 | 2500000 | 320000 |
| Overflate prøve 2 | 3200000000 | 680000000 | Dybde prøve 2 | 60000000 | 48000000 |
| Overflate prøve 2 | 540000000 | 310000000 | Dybde prøve 2 | 1100000000 | 210000000 |
| Overflate prøve 2 | 2000000000 | 2200000000 | Dybde prøve 2 | 780000000 | 200000000 |
| Overflate prøve 3 | 2400000000 | 370000000 | Dybde prøve 3 | 80000000 | 8100000 |
| Overflate prøve 3 | 3500000000 | 650000000 | Dybde prøve 3 | 1500000000 | 830000000 |
| Overflate prøve 3 | 1800000000 | 800000000 | Dybde prøve 3 | 1600000000 | 160000000 |
| Dag 25 | Kim cfu/g | Melkesyrebaakt cfu/g | Dag 25 | Kim cfu/g | Melkesyrebaakt cfu/g |
| Overflate prøve 1 | 23000000000 | 3400000000 | Dybde prøve 1 | 100000000 | 17000000 |
| Overflate prøve 1 | 1E+11 | 36000000000 | Dybde prøve 1 | 75000000 | 25000000 |
| Overflate prøve 1 | 40000000000 | 20000000000 | Dybde prøve 1 | 36000000 | 16000000 |
| Overflate prøve 2 | 40000000000 | 5200000000 | Dybde prøve 2 | 1000000000 | 40000000 |
| Overflate prøve 2 | 3000000000 | 100000000 | Dybde prøve 2 | 5600000 | 400000 |
| Overflate prøve 2 | 72000000000 | 3000000000 | Dybde prøve 2 | 100000000 | 42000000 |
| Overflate prøve 3 | 1E+11 | 2500000000 | Dybde prøve 3 | 8000000000 | 25000000 |
| Overflate prøve 3 | 1,1E+11 | 3800000000 | Dybde prøve 3 | 2000000000 | 80000000 |
| Overflate prøve 3 | 60000000000 | 4000000000 | Dybde prøve 3 | 15000000000 | 100000000 |
| Dag 32 | Kim cfu/g | Melkesyrebaakt cfu/g | Dag 32 | Kim cfu/g | Melkesyrebaakt cfu/g |
| Overflate prøve 1 | 4E+11 | 1300000000 | Dybde prøve 1 | 90000000000 | 650000000 |
| Overflate prøve 1 | 4,5E+11 | 2800000000 | Dybde prøve 1 | 80000000000 | 1100000000 |
| Overflate prøve 1 | 5E+11 | 1,4E+11 | Dybde prøve 1 | 75000000000 | 300000000 |
| Overflate prøve 2 | 3,5E+11 | 79000000000 | Dybde prøve 2 | 15000000000 | 250000000 |
| Overflate prøve 2 | 2,4E+11 | 65000000000 | Dybde prøve 2 | 6000000000 | 8500000 |
| Overflate prøve 2 | 4E+11 | 76000000000 | Dybde prøve 2 | 9000000 | 3500000 |
| Overflate prøve 3 | 4E+11 | 46000000000 | Dybde prøve 3 | 6000000000 | 500000000 |
| Overflate prøve 3 | 4E+11 | 62000000000 | Dybde prøve 3 | 15000000000 | 370000000 |
| Overflate prøve 3 | 2E+11 | 2000000000 | Dybde prøve 3 | 10000000000 | 240000000 |