



NTNU – Norges tekniske-naturvitenskapelige universitet
Institutt for bioteknologi og matvitenskap

BACHELOROPPGAVE 2020

20 studiepoeng

Økologisk hvitost tilsatt salt under etterrøring for å hemme *Clostridium tyrobutyricum*



utført av

Guro Maria Jøndal

Ingri Gjestad

Dette arbeidet er gjennomført som ledd i bachelorutdanningen i matteknologi ved Institutt for bioteknologi og matvitenskap, NTNU. Bruk av rapportens innhold skjer på eget ansvar.

Sammendrag

De siste årene har fremveksten av små, lokale gårdsmeierier vært stor. Her produseres unike lokalproduserte oster, gjerne inspirert og laget etter oppskrifter fra Europa. Denne oppgaven tar for seg Gouda, en halvfast ost som blir produsert av flere småskala osteprodusenter i Norge.

Smørtsyregjæring (også kalt senesing) er en ostefeil som ofte oppstår i faste og halvfaste oster og er forårsaket av anaerobe sporedannende bakterier, hovedsakelig *Clostridium tyrobutyricum*. *Clostridium* spp. kan omdanne laktat til smørtsyre, eddiksyre, karbondioksid og hydrogengass. I ost kan gassdannelsen resultere i at osten eser (hull og sprekkdannelse) under modning, og smørtsyre og andre stoffer gir osten en uønsket, vond smak. Sporedannende bakterier stammer fra gårdsmiljøet og kontaminerer melken via jur og spener under melking. På store meieranlegg kan sporene til en viss grad fjernes ved hjelp av mikrofiltreringsanlegg eller bactofugering, noe småskalaprodusenter ikke har muligheten til på grunn av de store kostandene det vil medføre å anskaffe slikt utstyr. Under ysting kan ostemassen tilsettes nitrat, lysozym eller hemmekultur for å hemme sporedannere. Ved økologisk produksjon er verken nitrat eller lysozym tillatt.

Hensikten med bacheloroppgaven var å kartlegge utfordringene norske småskala osteprodusenter har når det gjelder senesing i ost og gjøre forsøk med tilsetning av salt i etterrøringen for å se om dette har en hemmende effekt på *Clostridium tyrobutyricum* og dermed hindre senesing ved produksjon av en økologisk helfet Gouda. Det ble også forsøkt å finne en saltmengde som hemmet *C. tyrobutyricum* tilstrekkelig uten at osten ble for salt og syrningen ikke ble forstyrret mer enn at konsistensen på osten ble riktig og modningen gikk som normalt.

Det ble funnet at ved å tilsette 360g salt til 200 liter ystemelk under etterrøring ble *C. tyrobutyricum* hemmet tilstrekkelig, men ostene syrnet kraftig og modningen gikk dermed ikke som normalt. Ved å tilsette 180 g salt til 200 liter ystemelk ble ikke *C. tyrobutyricum* hemmet tilstrekkelig, og det ble dannet smørtsyre. Det ble også gjort forsøk med salt i kombinasjon med hemmekultur, heller ikke her ble *C. tyrobutyricum* tilstrekkelig hemmet.

Abstract

In recent years, cheese from local dairies have become more popular. Here, the local producers produce unique cheeses, often inspired and made according to recipes from Europe. This thesis are focusing on Gouda, a semi-hard cheese which several small producers produce.

Butyric acid fermentation is a problem that often occurs in hard and semi-hard cheese. This is caused by anaerobic spore-forming bacteria, mainly *Clostridium tyrobutyricum*. *Clostridium* spp. can convert lactate to butyric acid, acetic acid, carbon dioxide and hydrogen gas. The gas formation can result in late blowing (holes and cracks) in hard and semi-hard cheese during ripening. Butyric acid and other substances also give the cheeses an undesirable, bad taste. Spore-forming bacteria originate from the farm environment and contaminate the milk during milking. In large dairies, the spore-forming bacteria can be removed by microfiltration or bactofugation. Small local producers do not have this opportunity because of the costs. In the production of cheese, the curd can be added nitrate, lysozyme or culture to inhibit spore-forming. In ecologic production, nitrate or lysozyme are not allowed.

The purpose of this thesis was to identify the challenges that small local producers in Norway have in terms with butyric acid fermentation in cheese and to experiment with the addition of salt during stirring to see if this has an inhibitory effect on *Clostridium tyrobutyricum* and thus prevent butyric acid fermentation in the production of an ecologic fullfat Gouda. An attempt was also to find an amount of salt which inhibited *C. tyrobutyricum* sufficiently without the cheese becoming too salty and the acidification not being disturbed more than the consistency of the cheese being correct and the ripening going as normal.

It was found that by adding 360 g salt to 200 liters of fermented milk during stirring, *C. tyrobutyricum* was sufficiently inhibited, but the cheeses were acidic and the ripening did not proceed as normal. By adding 180 g of salt to 200 liters of fermented milk during stirring, *C. tyrobutyricum* was not inhibited sufficiently. Salt was also tested in combination with culture, *C. tyrobutyricum* was not sufficiently inhibited.

Forord

Denne studien innen «hemming av *C. tyrobutyricum* i ost» ble utført ved studieprogram Matteknologi ved Institutt for bioteknologi og matvitenskap ved Norges tekniske-naturvitenskaplige universitet.

Denne bacheloroppgaven på 20 studiepoeng ble påbegynt januar 2020 og avsluttet mai 2020. Forfattere av oppgaven er Guro Maria Jøndal og Ingri Gjestad.

Den praktiske delen av oppgaven med ystinger, sensoriske vurderinger, kvalitetskontroll og mikrobiologiske analyser ble gjennomført på treningsmeieriet ved Trondheim Fagskole, og på Norges tekniske-naturvitenskaplige universitet campus Kalvskinnet.

Hovedveileder for denne oppgaven har vært Kari Helgetun Langfoss. Vi vil rette en stor takk til henne, for all hjelp, tilstedeværelse og tilbakemeldinger. Spesielt vil vi takke henne for hvordan hun har stilt opp for oss slik at oppgaven kunne fullføres til tross for skolenedstengelsen som følge av covid-19.

Vi vil også rette en stor takk TINE Meieriet Heimdal, TINE Meieriet Verdal, TINE Meieriet Tunga, TINE Meieriet Sømna, Råmelklaboratoriet til TINE Melke kvalitet og Service og Måltidets hus for all hjelp med analyser. Dette har vært til svært stor hjelp da flere av de planlagte analysene ikke kunne gjennomføres på grunn av skolenedstengelse.

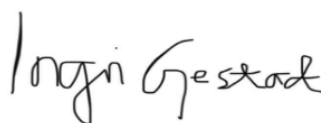
Takk til alle småskalaprdusenter som tok seg tid til å svare på spørsmål til oppgaven!

Norges tekniske-naturvitenskaplige universitet

Trondheim, mai 2020



Guro Maria Jøndal



Ingri Gjestad

Innholdsfortegnelse

1	INNLEDNING	1
2	BAKGRUNN	2
2.1	OSTEPRODUKSJON I NORGE	2
2.2	SMØRSYREGJÆRING	2
2.2.1	ANAEROBE SPOREDANNERE	3
2.2.2	SPORETALL VED GÅRDER MED ØKOLOGISK DRIFT	5
2.2.3	SPORETALL VED GÅRDER MED AUTOMATISK MELKESYSTEM	5
2.2.4	FAKTORER SOM PÅVIRKER SMØRSYREGJÆRING FORÅRSAKET AV <i>C. TYROBUTYRICUM</i> I GOUDA	6
2.2.5	TIDLIG ESING FORÅRSAKET AV KOLIFORME BAKTERIER	7
2.3	ØKOLOGISK LANDBRUK	8
2.4	FØR	8
2.4.1	ANAEROBE SPOREDANNERE	9
2.4.2	ØKOLOGISK FØR	10
2.5	MELK	11
2.5.1	PROTEIN	11
2.5.2	FETT	11
2.5.3	PROTEIN/FETT-FORHOLDET	12
2.5.4	LAKTOSE	12
2.5.5	MINERALER	12
2.5.6	MIKROBIOLOGI	13
2.5.7	KVALITETSREGELVERK FOR MELK I TINE SA	13
2.6	GOUDA	14
2.7	FRAMSTILLING AV GOUDA	15
2.7.1	FORBEHANDLING AV YSTEMELK	16
2.7.2	TILSETNINGER TIL YSTEMELKA	17
2.7.3	REGULERING AV VANNINNHOLD OG SYRNINGSFORLØPET I OSTEN	20
2.8	SALTING	22

2.9 MODNING	24
2.9.1 NEDBRYTING AV LAKTOSE OG CITRAT	25
2.9.2 PROTEOLYSE OG LIPOLYSE	26
2.10 KVALITETSKONTROLL OG SENSORISK VURDERING	28
2.10.1 OSTEFEIL	29
2.11 INTERVJU SOM METODE	29
3 MATERIALE OG METODE	30
<hr/>	
3.1 INTERVJU MED SMÅSKALAPRODUSENTER	30
3.2 FORSØKSDESIGN	31
3.3 PRODUKSJON AV GOUDA	32
3.3.1 RÅSTOFF OG MELKEBEHANDLING	32
3.3.2 YSTETEKNIKK	32
3.3.3 FLYTSKJEMA FOR PRODUKSJON	33
3.4 MIKROBIOLOGISKE ANALYSER	36
3.4.1 ANAEROBE SPORER	36
3.5 KJEMISKE ANALYSER	37
3.5.1 RÅ MELK	37
3.5.2 OST	37
3.6 PH-MÅLINGER	37
3.7 VEIING AV OST FØR OG ETTER LAKESALTING	38
3.8 SENSORISK ANALYSE	38
3.9 OPPDYR KING AV <i>C. TYROBUTYRICUM</i> OG PODING I YSTEMELK	38
3.10 KVALITETSKONTROLL	39
3.11 BESTEMMELSE AV SMØRSYREINNHOLD I OST	39
4 RESULTATER	40
<hr/>	
4.1 INTERVJU AV SMÅSKALAPRODUSENTER	40
4.2 RESULTAT FRA ANALYSER AV RÅSTOFF	43
4.3 RESULTAT FRA MIKROBIOLOGISKE ANALYSER UNDER PRODUKSJON	44

4.4	RESULTAT FRA KJEMISKE ANALYSER AV OST	45
4.5	RESULTATER FRA SENSORISKE VURDERINGER OG KVALITETSKONTROLL	49
5	<u>DISKUSJON</u>	<u>53</u>
5.1	INTERVJU AV SMÅSKALAPRODUSENTER	53
5.2	RÅSTOFF	55
5.3	MIKROBIOLOGISK ANALYSE UNDER PRODUKSJON	57
5.4	KJEMISKE OG SENSORISKE VURDERINGER AV PRODUSERT GOUDA	57
5.5	FORSLAG TIL VIDERE ARBEID	64
6	<u>KONKLUSJON</u>	<u>66</u>
7	<u>LITTERATURLISTE</u>	<u>67</u>

VEDLEGG

Vedlegg 1 – Ystejornal

Vedlegg 2 – TINEs Kvalitetsregelverk

Vedlegg 3 – Faktorer som påvirker vanninnhold og pH i ost

Vedlegg 4 – Resultater fra FoodScan

Vedlegg 5 – Kvalitetsnormer for hvitoster

Vedlegg 6 – Eksempel på feilnomenklatur

Vedlegg 7 – Fortynninger og resultater fra mikrobiologisk analyse

Vedlegg 8 – Smørsyre i 21 dager gammel ost og i modnet ost

Vedlegg 9 – Datablad for brukssyre (CHN-19)

Vedlegg 10 – Foss FoodScan Dairy Analyzer

Vedlegg 11 – BactoScan FC

Vedlegg 12 – MilcoScan

Vedlegg 13 – Datablad for NaCl

Vedlegg 14 – Formler og utregning

Vedlegg 15 – Datablad for Holdbac

Vedlegg 16 – Datablad for løype

1 Innledning

Ragnhild Nordbø, nestleder av Norsk Gardsost, forfatter av *Ysting* og leder i Grindal Ysteri AS, uttrykte høsten 2019 til veileder Kari H. Langfoss at smørsyregjæring i ost er et kvalitetsproblem som koster mye for en liten produsent. Nordbø uttrykte også at det oppleves som en ekstra utfordring for de som driver økologisk og dermed har færre tiltak å velge mellom. Det ble dermed bestemt at bacheloroppgaven skulle dreie seg om tiltak mot smørsyregjæring som er tillatt ved økologisk osteproduksjon. Oppgaven ble delt i to, hvor denne oppgaven omhandler virkningen av å tilsette salt under etterrøring. Tre andre studenter fra Matteknologi; Berit Elvestad, Ludvig Holthe Holm og Stine Sundseth Bjørnsvik, retter fokuset mot hemmekultur og hemmekultur i kombinasjon med salt i sin oppgave «*Hemming av smørsyregjæring i økologisk hvitost ved bruk av hemmekultur, alene eller i kombinasjon med salt*», heretter referert til som Elvestad, Holm og Bjørnsvik, 2020.

Ved økologisk småskala osteproduksjon er tiltak som det å jobbe med melke kvalitet og hygiene noe som alltid må ha høyst prioritet. Ellers så har tilsetning av hemmekultur vært prøvd ut, men dette har ikke alltid hatt tilstrekkelig effekt mot smørsyregjæring under modning.

Problemstillingen i denne bacheloroppgaven er dermed å *kartlegge utfordringer norske småskalaprodusenter har når det gjelder senesing i ost og gjøre forsøk med tilsetning av salt i etterrøringen for å se om dette har en hemmende effekt på Clostridium tyrobutyricum og dermed hindre senesing ved produksjon av økologisk helfet Gouda*. Osten kan heller ikke bli for salt og syrningen kan ikke forstyrres mer enn at konsistensen på osten blir riktig og modningen går normalt. Det er dermed også nødvendig å se på andre faktorer i ysteprosessen som eventuelt må endres, og hvor lenge før myseavtapp saltet må tilsettes for å ha effekt.

2 Bakgrunn

2.1 Osteproduksjon i Norge

De fleste i Norge har et forhold til TINE SA og deres utvalg av oster hvor særlig Norvegia og Jarlsberg er kjente. Da meierimonopolet i Norge ble avsluttet på midten av 1990-tallet, kom Synnøve Finden også på banen med sin Synnøve Gulost (Synnøve, u.å). Etter hvert begynte også fremveksten av små, lokale gårdsmeierier. Norsk Gardsost, en organisasjon for håndverks- og gårdsysteri ble etablert i 1997. I dag er Norsk Gardsost en landsdekkende organisasjon med 110 medlemmer (pr. mai 2020), som organiserer de fleste som driver med småskala melkeforedling i Norge (Gardsost, u.å). Gårdsoster er unike lokalproduserte oster som typisk lages på ysternes egne gårder (Mattilsynet, u.å). Tall presentert av Matmerk (2019) viser at salget av lokalmat har hatt en betydelig vekst de siste årene, hvor lokalmat defineres som mat- og drikkeprodukter med en lokal identitet, særegen opprinnelse eller spesielle kvaliteter knyttet til produksjonsmetode, tradisjon eller historie. I 2018 ble VM i ost arrangert i Bergen, her ble Fanaost fra Ostegården vinneren blant 3472 oster fra hele verden, og i 2016 var det Kraftkar fra Tingvoll som stakk av med seieren (Matmerk, 2018). (Haallen, Johannessen & Taugbøl, 2019, s. 10-13)

De norske ostetyperne er inspirert og laget etter oppskrifter fra Europa. Fastoster, hvitmuggoster, blåmuggoster, rødkittoster og Chèvre er eksempel på ulike ostetyper. Fastoster inkluderer både halvaste og faste oster, hvor man finner oster som Gouda, Emmentaler og Parmesan. (Haallen et al., 2019, s. 12-21)

2.2 Smørsyregjæring

Som nevnt innledningsvis er smørsyregjæring en ostefeil forårsaket av anaerobe sporedannende bakterier i *Clostridium*-slekten, hovedsakelig *Clostridium tyrobutyricum* (Donnelly, 2014, s. 256; Nordbø, Ballhaus, Baudonnel & Mietton, 2018). *Clostridium* spp. finnes i gårdsmiljøet, og kan overføres til melka under melking hovedsakelig via kontaminerte spener (Donnelly, 2014, s. 256; Driehuis, 2013, s. 17). Sporedannende bakterier kan ved dårlige overlevelseshforhold gå inn i et sovende stadium ved å danne endosporer som fungerer som overlevelseshkapsler bestående av en dehydrert kjerne omgitt av flere beskyttende lag (Borch-Pedersen, 2015). Dette gjør dem resistente mot varme og de kan dermed overleve pasteurisering og videreføres fra melk til ost (Driehuis, 2013, s. 17; McSweeney, Fox, Cotter & Everett, 2017, s. 30-37).

Clostridium spp. kan omdanne laktat til smørsyre, eddiksyre, karbondioksid og hydrogengass, denne typen fermentering er kjent som smørsyregjæring, og bakterier som er ansvarlige for smørsyregjæring refereres til som smørsyrebakterier (Driehuis, 2013, s. 13; Hagenes, 2010, s. 157). Gassproduksjonen forårsaket av *Clostridium* spp. kan i ost resultere i at det blir dannet for mange og for store hull (esing) og/eller sprekker under modning (Donnelly, 2014, s. 257; Hagenes, 2010, s.

157; McSweeney et al., 2017, s. kap. 34). Smørtsyre og andre stoffer som blir dannet gir også en uønsket, vond smak, ofte referert til som søtbitter og uren (Donnelly, 2014, s. 257; Hagenes, 2010, s. 157; McSweeney et al., 2017, s. kap. 34; Nordbø et al., 2018, s. 146). Avhengig av type ost blir vanligvis en konsentrasjon av smørtsyre på høyere enn 0,3-0,5 g/kg satt som et kritisk nivå som indikasjon på smørtsyregjæring i fast ost, men det har også blitt observert smørtsyregjæring ved et lavere innhold enn 0,3g/kg smørtsyre (Matijasic, Rajsp, Perko & Rogelj, 2007, s. 160-161). Basert på observasjoner gjort av Matijasic et al. (2007) ble den kritiske konsentrasjonen av smørtsyre for å gi smørtsyregjæring funnet å ligge mellom 0,15-0,4g/kg. Serigstad (2020) oppgir i pers.med. at en Gouda-type ost vanligvis har et smørtsyreinhold på < 0,3 mmol/kg.

Oster som er særlig utsatt for smørtsyregjæring er typisk faste og halvfaste oster som blir lakesaltet, har relativt høy pH, høyt vanninnhold og lav saltkonsentrasjon som et resultat av at saltdiffusjonen ved lakesalting går sakte (Donnelly, 2014, s. 256-257; McSweeney et al., 2017, s. 30-37; Ruusunen, Surakka, Korkeala & Lindström, 2012), mer om diffusjon av salt i **kap. 2.8**. Gouda er en halvfast ost som er særlig utsatt for smørtsyregjæring (McSweeney et al., 2017, s. 865; Ruusunen et al., 2012; Su & Ingham, 2000), Gouda beskrives nærmere i **kap. 2.6**. Smørssyregjæring oppstår gjerne en til fire måneder ut i modningsforløpet (Donnelly, 2014, s. 257), og kan forårsake store økonomiske tap for produsentene (McSweeney et al., 2017, s. 30-37; Ruusunen et al., 2012).

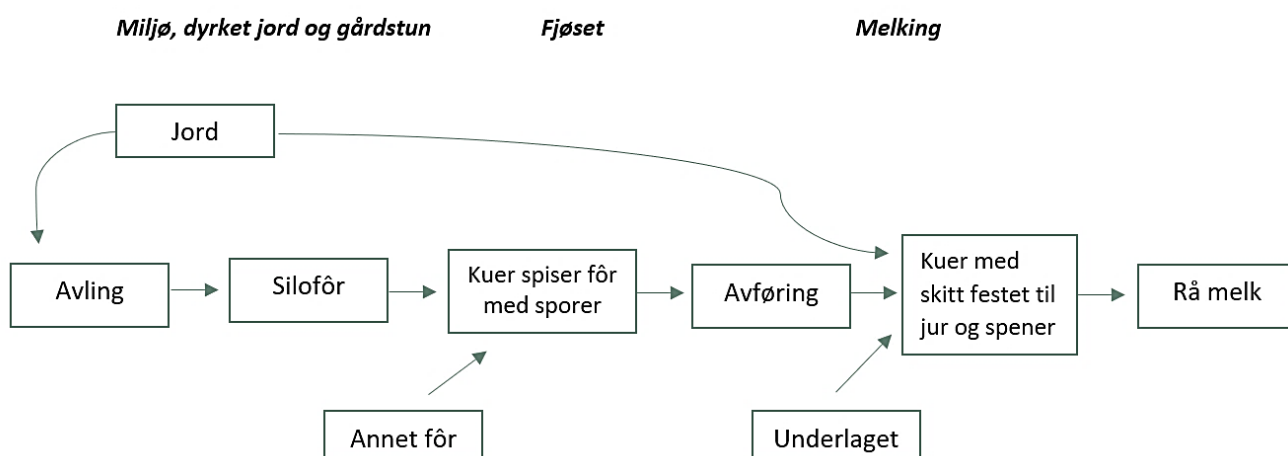
2.2.1 Anaerobe sporedannere

Clostridium spp. er obligat anaerobe og krever totalt fravær av oksygen for å vokse (Donnelly, 2014, s. 256; McSweeney et al., 2017, s. 30-37). *Clostridium* spp. som forekommer oftest i rå melk og overføres i melk til ysting er *Clostridium tyrobutyricum*, *C. sporogenes*, *C. butyricum* og *C. beijerinckii* (Donnelly, 2014, s. 257; Klijn, Nieuwenhof, Hoolwerf, van der Waals & Weerkamp, 1995). Det er funnet at smørtsyregjæring i ost i all hovedsak skyldes *C. tyrobutyricum*, og at *C. sporogenes*, *C. beijerinckii* og *C. butyricum* er sekundære årsaker (Klijn et al., 1995; Su & Ingham, 2000). *C. tyrobutyricum* er en gram-positiv, obligat anaerob, mesofil (optimumtemperatur 30-37°C), sporedannende bakterie med jord som reservoar (McSweeney et al., 2017, s. 30-37; Ruusunen et al., 2012). Optimum pH for vekst for de fleste *Clostridium* spp. er 6,5-7,3 (Ruusunen et al., 2012).

Bacillus cereus (aerob) er en annen sporedannende bakterie som regnes å være en viktig forringelsesbakterie til pasteurisert melk og melkeprodukter som kjølelagres (Donnelly, 2014, s. 257). *B. cereus* kan produsere toksin som potensielt kan medføre matforgiftning (Borch-Pedersen, 2015; Donnelly, 2014, s. 257; Walstra, Geurts & Wouters, 2006, s. 187+196). *B. cereus* er særlig utbredt i sommermelk grunnet beiteperiode hvor jur og spener lett forurenses med jord (Haug, 2018). Kontaminasjon av *B. cereus* kan også skyldes utilfredsstillende vask av gårdstank og melkeanlegg da *B. cereus* kan finnes i biofilm (Haug, 2018).

Sporer i melk medfører store utfordringer i industrien, og kan i verste fall medføre vraking av produkter (Haug, 2015). Dette til tross for at de fleste av TINEs ysterier har utstyr for å redusere sporeinnholdet (Haug, 2015). Slikt utstyr klarer imidlertid ikke å fjerne 100% av sporene (Haug, 2015). Utstyr og metoder for å redusere sporeinnholdet i melka beskrives i **kap. 2.7.1**. Nødvendig utstyr som skal til for å benytte teknikkene er relativt kompliserte og dyre og gjør det dermed mindre aktuelt å benytte i småskala-foredling av melk (Abrahamsen, Narvhus & Skeie, 2003).

Silo betraktes som den viktigste kilden til sporer fra *Clostridium* spp. (Donnelly, 2014, s. 257; Su & Ingham, 2000). Kontaminasjonsveien for bakteriesporer fra silo og annet fôr til rå melk er vist i figur 2.1. I **kap. 2.4** beskrives det nærmere hvordan *Clostridium* spp. i fôr forårsaker smørsyregjæring og dermed gir fôret dårlig kvalitet. Sporer fra *Clostridium* spp. som konsumeres av kyr kan passere mage-tarmkanalen uten påvirkning og dermed skilles ut med avføring. Underlagsmateriale i fjøs vil dermed kontamineres av avføring, og under vanlig melkeproduksjon hvor kyrne ligger i fjøs vil det være umulig å unngå at underlagsmateriale og avføring vil festes til overflaten på jur og spener. (Donnelly, 2014, s. 256; Driehuis, 2013, s. 17)

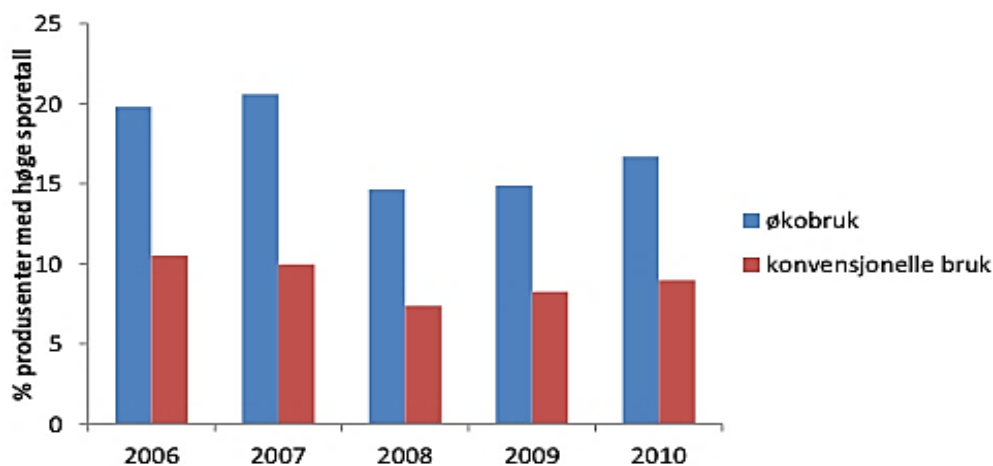


Figur 2.1: Kontaminasjonsvei for bakteriesporer fra silo og annet fôr til rå melk. Modifisert figur fra Driehuis (2013, s. 17)

Kontaminering av melk med *Clostridium* spp. kan reduseres ved god melkehygiene, men ikke forhindres helt (Magnusson, Christiansson, Svensson & Kolstrup, 2006). God produksjonshygiene under melkeproduksjon forutsetter at jur og spener rengjøres godt i forkant av melking. Metoder for spenevask har imidlertid vist seg å være relativt ineffektive sett fra et mikrobiologisk perspektiv, og noen av bakteriene og sporene vil kunne bli igjen etter vask. (Driehuis, 2013, s. 17)

2.2.2 Sporetall ved gårder med økologisk drift

I rapporten «Sporedannende bakterier – utfordringer for mjølke kvalitet, fôr kvalitet og dyrehelse» skriver Johansen, Stokstad, Randby, Lindbäck og Njaastad (2013) at det er indikasjoner på at problemene med høye sporetall er større i økologiske besetninger enn i konvensjonelle. I 2010 var det dobbelt så høye (anaerobe) sporeanalyser på de norske øko-brukene som på de konvensjonelle. Vist i figur 2.2.



Figur 2.2: Andel (%) økologiske og konvensjonelle produsenter med høye sporetall i perioden 2006-2010. (Johansen et al., 2013)

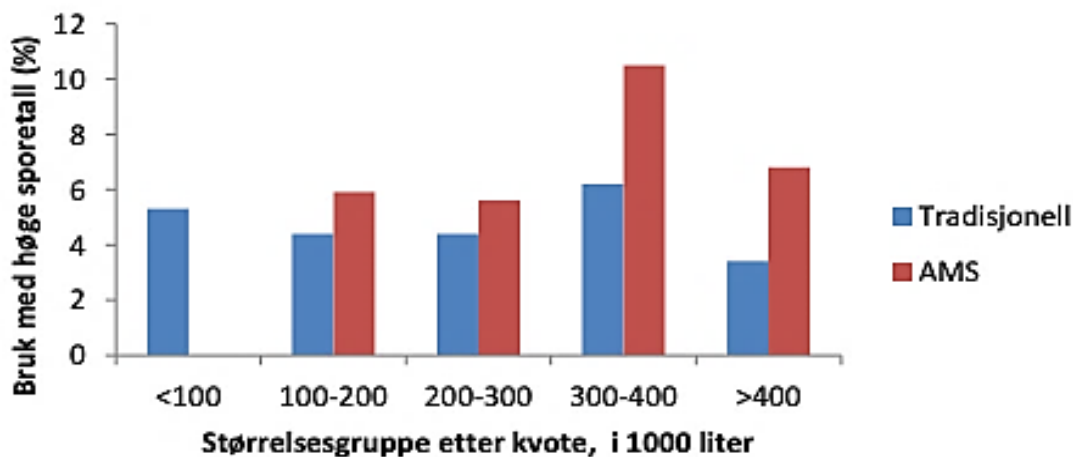
TINE-rådgiver Lindås (2011) skriver at når en ser på melkekvalitetsparametrene som måles ved innveiling av melka på meieriet, er de aller fleste parameterene like mellom økologisk melk og konvensjonell melk. Et unntak er smørsyresporer hvor det helt klart er flere melkeleveranser fra økologiske gårder som får klassifisert høyt sporeinnhold enn det som er for leveranser fra konvensjonelle gårder. Forskjellen går igjen både i 2008, 2009 og 2010. Andelen økologiske melkeleveranser med høyt sporeinnhold fra januar til november i 2010 var 16,3%, mens tilsvarende andeler i den totale melkeleveransen til TINE var 8,8% i samme periode.

2.2.3 Sporetall ved gårder med automatisk melkesystem

Lindås (2011) skriver også at det spesielt er melkeprodusenter med melkerobot som i mange tilfeller har store problemer med å unngå for høyt sporeinnhold i melka dersom sporene først er kommet inn i grovfôret som brukes.

Ved en studie av melkekvalitet ved gårder med automatisk melkesystem (AMS) utført i Danmark av Rasmussen, Bjerring, Justesen og Jepsen (2002) ble 98 gårder med melkerobot analysert ett år i forkant av at AMS ble tatt i bruk og inntil ett år etter. Studien viste at totalantall bakterier, anaerobe sporer, celletall og frysepunkt økte etter de startet med AMS. De hevder hovedgrunnen til økningen var utilstrekkelig vask av spener og melkeutstyr.

Også tall fra 2009 presentert av Haug og Rønning (2010) (figur 2.3) viser at høye sporeverdier forekommer noe oftere i besetninger med AMS, enn i besetninger med tradisjonelle melkesystemer. De begrunner dette med at ved manuell melking kan kontaminasjon av anaerobe sporedannere begrenses ved særlig god rengjøring av jur og spener i forkant av melking, og at AMS begrenser muligheten for denne type tiltak.



Figur 2.3: Andel (%) bruk med høye sporetall i melk ved tradisjonell drift og med melkerobot (AMS). Tall fra 2009. Figurer fra Haug og Rønning (2010).

2.2.4 Faktorer som påvirker smørsyregjæring forårsaket av *C. tyrobutyricum* i Gouda

Flere tiltak kan gjøres i produksjonsprosessen for å forebygge smørsyregjæring i Gouda forårsaket av *Clostridium* spp. (Brändle, Domig & Kneifel, 2016; Hagenes, 2010, s. 154). Disse tiltakene er spore fjerning med mikrofiltrering eller baktofugering (se kap. 2.7.1), tilsats av nitrat, lysozym eller hemmekultur (kap. 2.7.2), eller ved en kombinasjon av flere av metodene. Det vil i dette kapittelet beskrives hvordan temperatur under modning, ostens vannaktivitet (Aw) og pH påvirker germinering og vekst av *C. tyrobutyricum* sporer.

Som nevnt er *C. tyrobutyricum* en mesofil bakterie med optimumtemperatur på 30-37°C, maksimal temperatur for vekst ble funnet av Ruusunen et al. (2012) å være fra ca. 40-43°C. Studier gjort av Ruusunen et al. (2012, s. 1793) viser også at ingen av de undersøkte *Clostridium* artene kunne vokse ved en temperatur på 10 °C eller lavere. Su og Ingham (2000) viste at germinering av sporer fra *Clostridium* spp. ble helt hemmet ved 8°C. Su og Ingham (2000) viser også til en studie hvor virkningen av lagringstemperatur på smørsyregjæring i Gouda ble undersøkt. Studien viste at ved lagring på 7°C i 90 dager skjedde det ingen esing.

Faste og halvaste oster inneholder ca. 0,7-2% tilsatt NaCl, som tilsvarer ca. 2,0-5,0% salt i vannfasen som gir en A_w på 0,95 til 0,97 (McSweeney et al., 2017, s. Kap. 13; Ruusunen et al., 2012). *Saltprosent* viser til mengden salt i et produkt, hvor saltet både stammer fra tilsatt salt og naturlig natrium i melka. *Salt i vannet i osten* (NaCl/H₂O) viser til salt som er oppløst i vannet i osten, dette påvirker hvor mye vann som er tilgjengelig for mikroorganismer (Nordbø et al., 2018, s. 154).

Noen stammer *C. tyrobutyricum* har blitt demonstrert å kunne germinere og produsere gass i osteslurry ved 3,5% salt i vannfasen ved 13°C (Su & Ingham, 2000). I en studie gjort av Ruusunen et al. (2012) ble det konkludert med at noen stammer *C. tyrobutyricum* trolig kan vokse i ost med et relativt høyt saltinnhold på 3,0%, men at en saltkonsentrasjon på 3,5% virket hemmende. Nordbø et al. (2018, s. 148) hevder en saltmengde på 4,5% salt i vannfasen vil hjelpe å hemme smørsyrebakteriene, imens Su og Ingham (2000) skriver at et saltinnhold på 4% salt i vannfase vil hemme. I følge Federation (2014) er det studier som viser at en saltkonsentrasjon på 2,2% og 2,9 % hadde en henholdsvis hemmende og sterkt hemmende effekt i ostelignende medium ved 22°C. Som det kommer frem viser litteratur til variasjoner i oppfatninger av hvilke saltkonsentrasjoner som kan virke hemmende på *C. tyrobutyricum*.

Som nevnt har *Clostridium* spp. et vekstoptimum ved pH 6,5-7,0, vekst av *C. tyrobutyricum* har imidlertid blitt påvist innenfor pH 4,7-7,3, derfor er vekst i hard og semihard ost med pH 5,5-6,0 vanlig (McSweeney et al., 2017, s. kap. 13; Ruusunen et al., 2012). Ruusunen et al. (2012) viste i sin studie at pH optimum for *C. tyrobutyricum* var 6,0-7,0, men at 10/10 stammer som ble undersøkt kunne vokse ved 2% salt ved pH 5,5-6,0.

2.2.5 Tidlig esing forårsaket av koliforme bakterier

Koliforme bakterier tilhører familien Enterobacteriaceae og inkluderer blant annet *E. coli*. Disse vokser raskt i melk, spesielt ved temperatur over 20°C, og angriper protein og laktose i melken som resulterer i produksjon av CO₂ og H₂ og medfører uren smak i melka. Koliforme bakterier drepes ved pasteurisering. (Walstra et al., 2006, s. 195)

Siden koliforme bakterier drepes ved pasteurisering er tilstedeværelse av disse i pasteurisert melk typisk forbundet med rekontaminasjon. Rekontaminasjon kan komme fra dårlige hygieniske forhold, utilstrekkelig vask av utstyr eller fra feil i pasteuriseringsprosessen. Siden noen koliforme bakterier finnes naturlig i avføring fra mennesker eller dyr brukes påvisning av disse bakteriene som indikator for fekal forurensing i både rå melk og miljøprøver. Det er viktig å opprettholde et lavt nivå (<10 CFU/ml) koliforme bakterier i melk til ysting da disse kan formere seg raskt tidlig i ysteprosessen hvor pH og temperatur er gunstige. Vekst av koliforme bakterier er forbundet med tidlig esing i faste og halvaste oster, og kjennetegn er uren lukt og smak. Koliforme bakterier vokser dårlig ved lav pH. (Donnelly, 2014, s. 255-256)

2.3 Økologisk landbruk

De siste årene har økologisk matproduksjon blitt en stadig større og viktigere del av norsk landbruk (Norges-bondelag, u.å.). Tall fra 2018 viste at produksjon av økologiske jordbruksvarer stort sett økte, og at veksten var sterk for meieriprodukter (Landbruksdirektoratet, 2019).

Begrepet økologisk kan benyttes i varebetegnelsen til en matvare dersom minimum 95 vektprosent av ingrediensene av landbruksopprinnelse er økologiske, og de resterende 5% må enten være godkjent for økologisk produksjon og stå oppført i fo. (EF) nr. 889/2008 Vedlegg IX, eller at Mattilsynet har gitt en midlertidig tillatelse til bruk av ingrediensen iht. fo. (EF) nr. 889/2008, art 28 og 29. Eventuelle tilsetningsstoffer, prosesshjelpemidler, aromaer, preparater av mikroorganismer og enzymer, mineraler, sporstoffer, vitaminer, aminosyrer med mer må være tillatt å bruke i henhold til økologiregelverket. En økologisk ingrediens kan ikke blandes med tilsvarende ikke-økologisk ingrediens i samme matvare, og matvaren kan ikke inneholde ingredienser som er fremstilt av eller ved hjelp av GMO, ei heller behandlet med ioniserende stråling. Matvaren må i tillegg være produsert atskilt i tid eller rom fra ikke-økologiske matvarer. (Mattilsynet, 2019a)

Gårdsbruk og bedrifter som ønsker å produsere, videreforedle og omsette økologisk mat må godkjennes av Debio, og Debio er garantist for at varer som er merket blir produsert på en økologisk og bærekraftig måte. (Regjeringen.no, u.å)

Det stilles strenge krav til gjødsel, fôr og plantevernmidler til økologisk landbruk. Bruk av lettløselige mineralgjødsel og kjemiske plantevernmidler er ikke tillatt. (Mattilsynet, 2019a, 2019b)

2.4 Fôr

Kraftfôr har et høyt energiinnhold og er spesielt utviklet for å dekke dyrenes næringsbehov, og inneholder alle næringsstoffer de trenger: karbohydrat, protein, fett, vitaminer og mineraler. Høye kraftfôrmengder vil redusere opptaket av grovfôr, ved lav grovfôrandel i rasjonen blir vommiljøet dårlig, og dette gir redusert fôropptak, produksjon og fôreffektivitet (TINE, 2013, s. 2). I Norge er karbohydratdelen i hovedsak basert på norsk korn, og utgjør hovedbestanddelen i de fleste kraftfôrtyper. Proteinet kommer gjerne fra ulike oljeplanter som soya eller raps. All soya og mesteparten av rapsen importeres siden disse plantene ikke kan dyrkes i Norge. Fett, mineraler og vitaminer blir også importert. (Landbruk.no, 2017)

Grovfôr er fôr med lavt energiinnhold i motsetning til kraftfôr. Grovfôr er som regel gras i ulike former: konserverte på ulike måter eller direkte fra beite. Konservering av gras foregår i hovedsak på to måter: ved tørking (høy) eller ved å pakke i rundball/silo (surfôr). Grovfôr kan også bestå av andre grønnfôrvekster, halm, poteter, kålrot etc. Surfôr er gras konserverte ved hjelp av ensilering, en luftfri

gjæringsprosess. Ifølge TINE (2013) er surfôr det viktigste fôrmidlet til melkekyr i Norge, og utgjør omtrent 45% av energiinntaket. Vellykka surfôrgjæring betyr også mye for melke kvaliteten, særlig gjennom positiv effekt på innholdet av fett, protein, frie fettsyrer og sporer i melka (TINE, 2013). (Landbruk.no, 2018)

Ensilering består av ulike faser. I startfasen av den anaerobe fermenteringen vil bakterier som foretrekker høy pH dominere (eks. enterobakterier), men etter hvert vil melkesyrebakterier overta og omdanne sukker til melkesyre som medfører en effektiv pH senkning. Etter hvert avtar dannelsen av melkesyre, og pH stabiliserer seg omkring pH 4,2, en pH hvor de fleste bakterier er sterkt hemmet. TINE (2013) hevder imidlertid at for å unngå redusert fôropptak bør ikke surfôret ha pH under 4,0 da det vil medføre lite restsukker i fôret. Dersom pH ikke senkes tilstrekkelig i startfasen kan det oppstå en oppformering av smørsyrebakterier (*Clostridium* spp.) dersom disse har kommet i fôret under innhøsting. Dette kan medføre en feilgjæring i fôret. Et høyt innhold av sporer i surfôret kan gi problemer med melke kvaliteten (Engstad, 2017). (TINE, 2013)

2.4.1 Anaerobe sporedannere

Clostridium spp. som kan forekomme i silo er blant annet *C. sporogenes*, *C. butyricum* og *C. tyrobutyricum*. *C. tyrobutyricum* er den arten som forekommer i størst grad i fôr (70%), og er dermed hovedårsaken til smørsyregjæring i silo (Driehuis, 2013, s. 18; Johansen et al., 2013, s. 5). Bakterien har toleranse for lav pH (minimum pH for vekst i silo >4,2 (Driehuis, 2013, s. 18)), optimum pH ble som nevnt funnet av Ruusunen et al. (2012) å være 6,0-7,0. TINE (2013) viser hvor lav pH må være for å hindre at smørsyrebakterier formerer seg i anaerobt miljø ved ulike tørrstoffnivå i surfôret, eks. ved 15% TS er kritisk pH 4,10 og stiger jevnt med økende grad av TS i surfôret, til kritisk pH 5,00 ved 50% TS.

Sporer i surfôr stammer fra jord, husdyrgjødsel eller planterester. Uansett hvilken type silo som blir brukt (plan eller tårnsilo, rundballer eller stakk) er det grovfôrdyrking, innhøsting og ensilering som er avgjørende for kvaliteten. For å unngå innblanding av jord eller gjødselrester i surfôret bør stubbehøyden være minst 10 cm, og ved dårlige og våte høstingsforhold, kjøreskader eller dersom det har vært svært tørt mellom spredning av husdyrgjødsel og slått bør den være enda høyere. (TINE, u.å-b)

Ved å tilsette ulike ensileringsmidler sikrer man bedre kontroll på gjæringen og bevarer næringen fra graset bedre (Landbruk.no, 2018). Ensileringsmidler kan deles inn i fire hovedkategorier ut fra virkemåte: syrebaserte midler, kjemiske midler, biologiske midler og midler som øker aerob stabilitet (inneholder propionsyre, benzosyre, sorbinsyre og heterofermentative bakterier). Syremidler virker fermenteringshemmende ved at de senker pH og stopper ånding i graset, dette forhindrer varmgang og tilrettelegger for oppformering av spesielt melkesyrebakterier som fører til

at pH senkes ytterligere. Maursyre er den viktigste syren i disse ensileringsmidlene. Kjemiske Kofasil-produkter består vanligvis av nitritter og hexametylenteramin, og hemmer gjæring generelt og oppformering av uønskede bakterier spesielt. Mer enn 1 g nitrat (omdannet til nitritt) per kg fôr beskytter ifølge Spoelstra (1983) mot vekst av *C. tyrobutyricum*. Biologiske ensileringsmidler består vanligvis av en eller flere kulturer med melkesyrebakterier i kombinasjon av enzymer, og virker stimulerende på gjæringa. (TINE, 2013)

TINE SA analyserte i 2017 store mengder hygieneprøver fra siloer og plansiloer i forbindelse med sitt sporeprosjekt. Der hvor Kofa-produkter ble benyttet holdt 67% av surfôret bra kvalitet med tanke på smørsyrebakterier, imens 11% holdt dårlig kvalitet. Ved bruk av biologiske ensileringsmidler var 62% av god kvalitet, mens 13% var av dårlig kvalitet. Ved bruk av syre var 45% av surfôret av god kvalitet, mens 20% holdt dårlig kvalitet. Der hvor ensileringsmidler ikke var brukt var 42% av bra kvalitet, imens 30% holdt dårlig kvalitet. (Jøsang, 2018b)

I hvilken grad smørsyrebakteriene formerer seg gjennom ensileringsprosessen har svært stor betydning, og påvirkes av type og mengde tilsatt ensileringsmiddel, i tillegg til en rekke andre faktorer (eks: grasets grovhet, oppkutting, tørrstoffinnhold, proteininnhold, og hvor raskt og godt massen komprimeres og tettes). (Jøsang, 2018a)

Jambor et al. (2010) gjorde en studie på forskjellen mellom gårder med høyt (> 600 sporer/ml melk) og lavt sporeinnhold i melk, det ble funnet at gårder med mye sporer i melka hadde noe hyppigere bruk av rundballer (50% rundballer) enn gårder med lavt sporeinnhold i melk (27% rundballer), og rundballene var i hovedsak ensilert uten ensileringsmidler, imens det øvrige surfôret var ensilert med ensileringsmidler (inokulanter eller syremidler).

2.4.2 Økologisk fôr

I økologisk landbruk skal økologisk fôr benyttes (med visse unntak), og råvarene skal være lokalproduserte der hvor dette er mulig. Det er krav om 100% økologisk fôr til drøvtyggere, og minimum 60% av fôret skal komme fra egen virksomhet eller fra regionen (Norge og nærliggende områder i Norges naboland). Grovfôret (eks. ferskt gras, høy, silo) skal utgjøre minst 60% av tørrstoffet i dagsrasjonen for dyr eldre enn 6 måneder. Det er ifølge TINE (2013) derfor svært viktig at grovfôropptaket i økologisk melkeproduksjon er høyt. Tillatte ensileringsmidler i økologisk landbruk er sorbinsyre (E 200), maursyre (E 236), natriumformiat (E 237), eddiksyre (E 260), melkesyre (E 270), propionsyre (E 280) og sitronsyre (E 330). Ensileringsmidler som inneholder konvensjonelle ingredienser (eksempelvis laktose og dextrose) er ikke tillatt. (Mattilsynet, 2019b)

Ved dyrking av fôr til økologisk melkeproduksjon er det i stor grad basert på bruk av engbelgvekster, hovedsakelig kløver. Kunstgjødsel er ikke tillatt brukt. På beite i økologisk drift vil det trolig også vokse andre vekster enn gras og kløver, dette fordi sprøytemiddel ikke er tillatt. Disse andre vekstene kan også påvirke innholdsstoff i melka. Det er vist at det er lavere ytelse per ku innen økologisk produksjon, og at dette skyldes høyere andel grovfôr og mindre kraftfôr. Kraftfôr fører til at kuene spiser mer, får høyere energi og dette gir utslag i produksjonen. (NIBIO, 2012)

Ifølge Johansen et al. (2013, s. 50) er forskjeller i sporetall på ulike fôrvekster i liten grad dokumentert, men det har blitt stilt spørsmål til om kløver på grunn av sin morfologi er mer utsatt for kontaminering av husdyrgjødsel sammenlignet med gras.

2.5 Melk

Melk består av vann (ca. 87%) og tørrstoff hovedsakelig bestående av melkeproteiner (ca. 3,0-3,5%), fett (3,3-4,7%) og laktose (4,5-5,2%) (Hagenes, 2010, s. 8; Melk.no, u.å). Vannet i melka finnes fordelt som fritt vann og vann bundet til myseprotein, kasein, fettkuler og salt (Nordbø et al., 2018, s. 18).

Mengden av næringsstoffer varierer avhengig av årstid, laktasjonsperiode, dyrets helsetilstand, fôr, rase, alder og flere andre faktorer. Ved osteproduksjon har innholdet av de ulike stoffene i melka stor innvirkning på blant annet koaguleringen, vanninnholdet og osteutbyttet. (McSweeney et al., 2017, s. 29-30,33)

2.5.1 Protein

Proteinene i melk består av kasein (80%) og myseprotein (20%). Kaseiner defineres som det proteinet som felles ut fra melk ved pH 4,6/20°C, imens myseprotein også blir kalt serumprotein da de følger serumet/mysa ved ysting. Kaseiner består av S1-kasein og α 2-kasein, β -kasein og κ -kaseiner. De fleste kaseinene finnes i melka i store aggregater, kaseinmiceller. Inne i micellene er kalsiumfosfat bundet til kaseinene. Myseproteiner består av β -laktoglobulin, α -laktalbumin, serumalbumin, immunglobuliner, laktoferrin og lysozyme. (Ulleberg, u.å-b)

2.5.2 Fett

Melk kan inneholde fra 3,3-4,7% fett, hvor 98-99% av fettene er triglyserider og resten utgjøres av fosfolipider, frie fettsyrer og kolesterol. I melk er det ca. 400 ulike fettsyrer, hvor norsk melk består av ca. 64% mettede fettsyrer, 30% enumettede fettsyrer og 3% flerumettede fettsyrer. Fettsyresammensetningen varierer med årstid og type fôr. Fôring med silo, høy og kraftfôr gir melk med mer mettet fett enn friskt gras (Nordbø et al., 2018, s. 26-28). (Ulleberg, u.å-a)

Melkefettet ligger vernet i fettkuler i melka. Dersom fettkulemembranen blir ødelagt kan det dannes frie fettsyrer ved at det skjer en lipolyse der lipaser i melka spalter fettsyrene bort fra triglyseridene. Frie fettsyrer gir smaksfeil i melk. Dette kan oppstå ved stor mekanisk påkjenning eller ved frysing. Ubalanse i fôret kan medføre en svak fettkulemembran. Manglende energidekning, enten det skyldes for lite fôr eller for lite energi i forhold til protein, vil gi mer fettspalting eller lipolyse. (Nordbø et al., 2018, s. 23-24)

En viktig karakteristikk av ost er dens innhold av fett i tørrstoff. Dette innholdet henger nært sammen med innholdet i melka. Ved å endre ratio mellom fett og fettfritt tørrstoff i ystemelk påvirkes blant annet myseutskillelsen, og dermed vanninnhold og pH i osten. Smak og konsistens har sterk sammenheng med innholdet av fett i tørrstoff. Ost ystet på fullfet melk inneholder vanligvis fra 46-52% fett i tørrstoff, i hovedsak avhengig av innholdet i melka. (Walstra et al., 2006, s. 688-699)

2.5.3 Protein/fett-forholdet

Normal drøvtygging med gras, høy og silo gir noe mer fett enn protein i melka sammenlignet med fôring med kraftfôr. Det vanlige forholdet er ifølge Nordbø et al. (2018) protein/fett = 1,15-1,2. Fôring med mye kraftfôr medfører mindre drøvtygging, og det blir dermed mindre fett i forhold til protein. Fett vil i ostemassen virke som et tettemiddel slik at mysa blir holdt igjen i ostemassen i stedet for å dreneres ut. Ost ystet på melk med høyt fettinnhold vil inneholde mer vann enn ost av mager melk. Et høyt vanninnhold medfører også et økt innhold av laktose, og sammen med høyt fettinnhold gjør dette at osten blir myk, og gir også fare for ettersyrning, kortere holdbarhet og besk smak.

2.5.4 Laktose

Laktose er oppbygd av galaktose og glukose. Laktosen sin viktigste rolle ved fremstilling av ost er å fungere som mat for melkesyrebakterier som omdanner sukkeret til melkesyre, og dermed syrner osten. Ved osteproduksjon vil det meste av laktosen forsvinne ut i mysa. (Nordbø et al., 2018, s. 28)

2.5.5 Mineraler

Kalsium er et mineral i melk med betydning for ysteteknologien. Mye kalsium gir seigere og mer elastisk ost, og lite kalsium gir mykere ost. Kalsium er som et skjelett i osten. Noen av aminosyrene kaseinet består av binder til seg fosfat. Fosfatet binder seg videre til kalsium, som videre er bundet til fosfat som henger fast på en annen aminosyre. Disse kryssbindingene gjør at kalsiumfosfat fungerer som lim i micellen. Når pH senkes i melken vil kalsiumfosfat som er bundet i kaseinmicellen løses opp i mysen. Ost som syrnes kraftig vil derfor slippe mye kalsium ut i mysen. Kalsium spiller en

viktig rolle i fnokkinga og videre i herdingsfasen av løypekoaguleringen. Andre mineraler i melk er blant annet magnesium som har en strukturerende rolle i kaseinmicellene. Kalium, natrium, klor og sitrat finnes i melk og er med på å forstyrre koaguleringen. Natriuminnholdet øker mot slutten av en laktasjonsperiode, og dette medfører salt smak og er forstyrrende for dreneringen av ost. (Nordbø et al., 2018, s. 22-23+29)

2.5.6 Mikrobiologi

Melk er i all hovedsak steril når den skilles ut fra jurets alveoler, men kan under melking kontamineres med mikroorganismer som kan stamme fra juret, gårdsmiljøet, fôret eller melke- og prosessutstyr (Donnelly, 2014, s. 251). Høyt vanninnhold, nøytral pH (ca. 6,7), og rikt innhold av næringsstoffer gjør melk til et godt egnet medium for både ønskede og uønskede mikroorganismer (Donnelly, 2014, s. 251). For å sikre god mikrobiologisk kvalitet på melka er det viktig å ha god fôrkvalitet, friske dyr, forebygge jurbetennelse, ha god kontroll på bruk av medisiner, god rengjøring på melkerom og av melkeutstyr, sørge for god hygiene under melking og rask nedkjøling av melk i tank (Mattilsynet, 2014).

Patogene bakterier som *Campylobacter*, *Salmonella* og Shigatoxin-produserende *Eschericia coli* (STEC), *Listeria monocytogenes*, *Bacillus cereus* og *Staphylococcus aureus* kan finnes i rå melk. Barn, personer med svekket immunforsvar og gravide er spesielt utsatt for å bli syke av disse bakteriene, og melkeprodukter med rå melk skal derfor merkes (Mattilsynet, 2013). Ved pasteurisering vil alle vegetative ikke-sporedannende patogener inaktiveres. (Mattilsynet, 2014; VKM, u.å)

2.5.7 Kvalitetsregelverk for melk i TINE SA

TINE stiller kvalitetskrav til leverandørmelk, og leverandører blir betalt etter kvalitet og kjemisk innhold på levert melk. Analyser og grenseverdier er oppgitt i vedlegg 2. Følgelig vil noen av de ulike analysetypene beskrives.

Celltallsverdien er et mål på jurhelsa til besetningen, cellene som måles er hovedsakelig hvite blodceller og noen vevsceller, og melk med et høyt celltall er uønsket da den inneholder mer salter og blodproteiner enn ønskelig. En økning i celletallet er en indikasjon på en infeksjon av enten bakterier eller virus. Ved jurinfeksjoner endres melkas sammensetning. Det blir mer protein, mindre kasein og mindre laktose. *BactoCount* er en automatisk og rask metode som teller alle typer enkeltbakterier i melka (TINE, 2017a). *Frie fettsyrer* ble beskrevet i **kap. 2.5.2**, og er uønsket da disse gir melka gir besk smak. *Frysepunktet* analyseres da et lavt frysepunkt betyr at melka har et høyere tørrstoffinnhold. Høyt tørrstoffinnhold virker gunstig for produktutbyttet, produktkvalitet og næringsverdi. Norsk melk har et frysepunkt på ca. -0,525°C. (Hagenes, 2010, s. 26-27)

Lukt- og smaksfeil i leverandørmelk er uønsket av flere grunner, både da smaksfeil vil kunne følge med over i ferdige produkter, og at smaksfeil kan være en indikasjon på andre problemer knyttet til hygiene, fôring eller dyrehelse. Eksempel på feil som kan forekomme er besk smak, fôrs smak, sur smak, oksidert smak, bismak og utseendefeil. Fôrs smak kommer oftest av fôrmidler som inneholder smaksstoffer som direkte eller indirekte går over i melka. Eksempel kan være feilgjæret silofôr som inneholder smørsyre, beskrevet i **kap 2.4**. Sur smak skyldes at bakterieaktivitet har senket pH-verdien i melka ved spalting av melkesukker. Oksidert smak kommer av at de umettede fettsyrene oksideres og det dannes aldehyder, ketoner og karbonylgrupper. Andre smaksfeil kan forekomme, eksempelvis kjemikaliesmak, fjøssmak og «uren» smak (ofte forårsaket av koliforme bakterier), maltsmak (forårsaket av *Lc. lactis* var. *maltigenes*). Feil ved utseende kan være fettutkjerning, eller melka kan være fnokkete («proteinutfellinger» som gir en knudrete overflate). (Hagenes, 2010, s. 28-29; Waagner Nielsen & Ullum, 1995, s. 102)

TINE SA utarbeider et nytt regelverk hvor de går fra dagens regelverk med tre trappetrinn, over til et nytt regelverk hvor det legges opp til å beregne celler, bakterier, sporer og frie fettsyrer med hver sin «glidende skala». Dagens klasser gir relativt stort «hopp» i melkeprisen dersom en melkeprodusent er rett over eller under en grense på en kvalitetsparametere. (TINE, 2019)

Ureatallet i melka (inngår ikke i TINEs kvalitetsregelverk), kan være en indikator på hvordan proteinfôringen er. Til ysting bør tallet ligge mellom 3 og 6 mmol/l. (Nordbø et al., 2018)

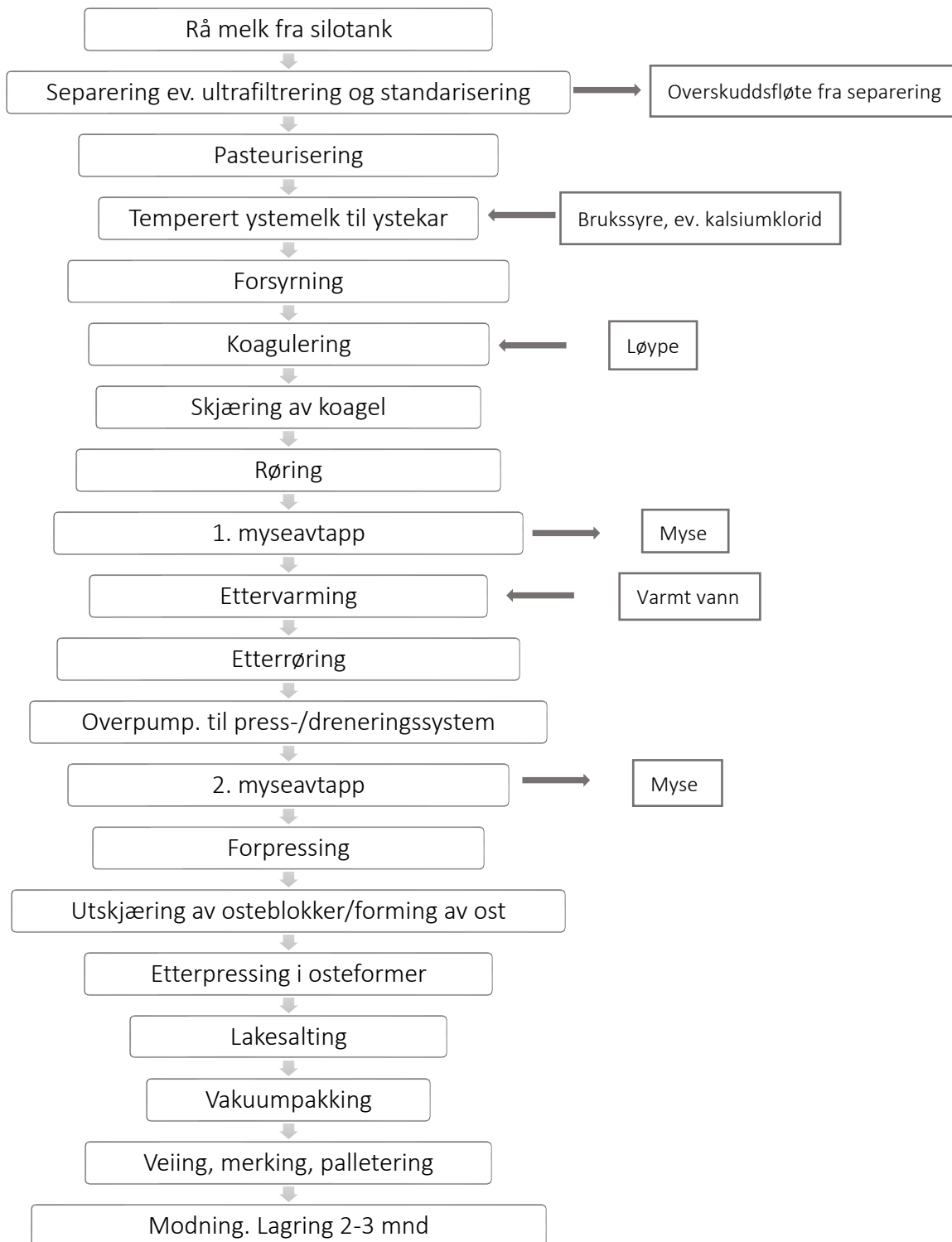
2.6 Gouda

Gouda-ost har sin opprinnelse fra Nederland og ble tradisjonelt ystet på fersk helmelk (McSweeney et al., 2017, s. 865). I dag produseres Gouda over hele verden. I henhold til Codex-standard for Gouda FAO (1996) er Gouda en modnet, semihard ost med fast struktur egnet for skjæring. Fargen skal være hvit, lys gul eller gul. Gouda kan ha små, runde hull regelmessig fordelt over hele innsiden. Osten skal inneholde minst 30% fett i tørrstoff. Minimumskrav til innholdet av tørrstoff avhenger av innholdet av fett i tørrstoff, hvor eksempelvis et innhold av fett i tørrstoff over eller lik 48%, men under 60% gir et minimumkrav til innhold av tørrstoff på 55% .

Walstra et al. (2006, s. 696) oppgir at Gouda har et innhold av VFFO under 63%. TINE (u.å-a) oppgir at Norvegia® Original (norsk Goudavariant) inneholder 27 g fett, 27 g protein og 1,2 g salt per 100 g, og Norvegia® Fyldig inneholder 30 g fett, 25 g protein og 1,2 g salt per 100 g. For sammensetning av ulike typer oster se kvalitetsnormer for hvitost i vedlegg 5 (Langfoss, 2019).

2.7 Framstilling av Gouda

Figur 2.4 viser fremstilling av Norvegia 27%, skorpefri. Prosessen består av forbehandling av ystemelk, syrning, løypefelling, skjæring, mysedrenering, pressing, lakesalting, vakuumpakking og modning.



Figur 2.4: Fremstilling av Norvegia 27 %, skorpefri. Figur modifisert fra Hagenes (2010, s. 134)

2.7.1 Forbehandling av ystemelk

Ysteprosessen starter med rå melk. For et ferdig produkt av god kvalitet er det viktig at den rå melka er av god kvalitet. Melka varmebehandles vanligvis ved lavpasteurisering (72°C i 15 sekunder), med formål om å drepe sykdomsfremkallende mikroorganismer, men samtidig også være skånsom med hensyn til fysisk-kjemiske omdanninger i melka. (Fox, Guinee, Cogan & McSweeney, 2017, s. 865; Hagenes, 2010, s. 39)

Ved produksjon av goudaost benyttes normalt delvis skummet melk (ca. 3% fett), som vanligvis gir minst 40 % fett i tørrstoff (F/T) (Fox et al., 2017, s. 865). For å oppnå ønsket fettprosent på melk til ysting standardiseres fettinnholdet i ystemelka, dette kan gjøres ved separering etterfulgt av standardisering ved blanding av fløte og skummetmelk (Hagenes, 2010, s. 136). Det er ifølge Nordbø et al. (2018, s. 30-31) fordelaktig å sørge for at vann i fettfri ost (VFFO) er så stabilt som mulig for å oppnå ønsket modning og kvalitet. Småskala osteprodusenter yster ofte av melka uten å standardisere, men gjør justeringer i ystinga som kompenserer for variasjoner slik at VFFO blir lik (Nordbø et al., 2018, s. 30-31).

Proteininnholdet i ystemelk kan også standardiseres, dette vil kunne gi bedre kontroll over F/T i ferdig ost. Fordelen med å standardisere proteininnholdet er at det vil være mulig å oppnå et konstant osteutbytte og dermed mindre variasjon i størrelse på osten. Ved proteinstandardisering benyttes ultrafiltrering (UF), beskrevet nedenfor. (Hagenes, 2010, s. 136)

Membranfiltrering er en trykkdrevne prosess hvor prinsippet er å dele en væske inn i to deler med ulik sammensetning ved å presse væsken gjennom en membran, retentat (kalles også konsentrat) er delen som blir holdt tilbake av membranen, imens permeat er delen av væsken som passerer gjennom. Permeatet vil inneholde mer eller mindre ingen molekyler eller partikler som er større enn porene i membranen. I meieriindustrien brukes fire former for membranfiltrering, ultrafiltrering (UF), omvendt osmose (RO), nanofiltrering (NF) og mikrofiltrering (MF) (Hagenes s. 59). Metodene kan deles inn etter porestørrelse på membraner og det nødvendige transmembrantrykket (TMP): MF (0,1-5 µm, 1-10 bar), UF (500-100 000 Da, 1-100 nm, 1-10 bar), NF (100-500 Da, 0,5-10 nm, 10-30 bar) og RO (<0,5 nm, 35-100 bar). (Li & Chen, 2010, s. 2)

Membranfiltrering gjør det mulig å skille ut ulike tørrstoffbestanddelene i melk. MF benyttes i hovedsak til å filtrere bort bakterier og bakteriesporer fra melka. Opptil 99% av bakteriene i melka fjernes (Bylund, 1995, s. 206; Hagenes, 2010, s. 60,68; Johansen et al., 2013, s. 10)

Ved baktofugering blir tunge bakterieceller og sporer fra melka separert i en baktofuge. Metoden kan under optimale forhold fjerne 90% av bakteriecellene og 99% av sporene, og dermed redusere problemet med smørsyregjæring i ost. (Hagenes, 2010, s. 137)

2.7.2 Tilsetninger til ystemelka

2.7.2.1 Syrekultur

Ved framstilling av de fleste ostesorter tilsettes melkesyrebakterier til ystemelka, oftest i form av en blandingskultur bestående av flere melkesyrebakteriearter. Til oster som Gouda hvor hulldannelse er ønskelig er det vanlig å benytte DL-kulturer. DL-kulturer inneholder oftest *Lc. lactis* og *Lc. cremoris* som omdanner laktose til melkesyre, og *Lc. diacetylactis* og *Leuc. cremoris* som omdanner laktose til melkesyre + diacetyl og CO₂ (Waagner Nielsen & Ullum, 1995, s. 181). (Hagenes, 2010, s. 140)

Til poding i ystemelk fremstilles en brukssyre. Brukssyren laget vanligvis ved å varmebehandle (90-95°C i 30-60 min) skummetmelk, for deretter å avkjøle til syringstemperatur (18-22°C), pode med 0,5-2% podekultur etterfulgt av en syring i 18-24 timer. Brukssyrefremstilling bør foregå aseptisk av hensyn til kontaminasjonsfare. (Waagner Nielsen & Ullum, 2004, s. 177-191)

Syrekulturen bidrar med syredannelse som påvirker smak og konservering, fremmer myseutskillelse, påvirker ostens elastisitet og aktiverer løpe- og modningsenzymer (Waagner Nielsen & Ullum, 2004, s. 191-198).

2.7.2.2 Kalsiumklorid

Kalsiumklorid (CaCl₂) tilsettes ystemelken som hjelpestoff for løypekoagulering. Tilsetningen vil indirekte forbedre den enzymatiske hydrolysen av k-kasein gjennom å redusere ystemelkas pH med ca. 0,1-0,2 enheter ved konsentrasjoner som vanligvis tilsettes (10-100 g CaCl₂ per. 100 liter ystemelk). Som et resultat av reduksjon i pH vil løypeaktiviteten øke. Tilsetning av kalsiumklorid vil også forbedre aggregeringshastigheten av parakasein-miceller i en betydelig grad, og reduserer følgelig tiden til ostemassen er fast nok til å skjære. (McSweeney et al., 2017, s. 872)

2.7.2.3 Nitrat

Nitrat tilsettes med formål å forhindre germinering av *C. tyrobutyricum* sporer i ost. Nitrat i seg selv vil ikke påvirke germinering av sporer, men ved tilstedeværelse av enzymet xanthine oxidase blir nitrat redusert til nitritt. Nitritt virker inhiberende på germinering av sporer. (McSweeney et al., 2017, s. 872)

Tradisjonelt har nitrat vært brukt spesielt i ost der hvor pH gjør den godt egnet for smørsyrefermentering, og der hvor salt etter lakesalting diffunderer sakte fra ostens overflate. Mengden nitrat nødvendig for å forhindre smørsyrefermentering er avhengig av flere faktorer; eksempelvis antallet sporer som er til stede i ystemelken og forhold som pH i osten. (McSweeney et al., 2017, s. 27)

Natriumnitritt er ikke tillatt brukt ved økologisk produksjon i Norge. I økologiregelverket er det krav at virksomheten må dokumentere behov for tilsetningsstoffer (forordning (EF) nr. 889/2008, vedlegg VIII). Generelt skal det vises til at det ikke er andre alternativer til bruk, og det skal være særlige teknologiske eller ernæringsmessige behov til tilsetningsstoffer. Det er Debio som skal godkjenne denne dokumentasjonen før bruk i virksomheten. (Dalen & Lien, 2017)

Nitrat som reduseres til nitritt i osten kan videre reagere med aminosyrer og danne nitrosamin. Nitrosamin har blitt sett i sammenheng med kreft og derfor er flere forbrukere negative til bruk av nitrat. Undersøkelser viser imidlertid at det er svært små mengder nitrosamin i modnet ost, og at den mengden trolig har svært liten betydning for helsen. (Nordbø et al., 2018, s. 118)

2.7.2.4 Lysozym

Lysozym er ofte brukt for å forhindre smørsyregjæring. Lysozym kan lysere celleveggen til den vegetative formen av *C. tyrobutyricum* gjennom enzymatisk spalting av peptidoglykan. Dette resulterer i inhibering av vekst eller celledød. Det har blitt gjort flere forsøk som viser at lysozym kan forhindre smørsyregjæring i ost dersom antallet sporer ikke er for høyt (< 500 sporer/L), dette fordi tilsatt mengde lysozym til ystemelk må være tilstrekkelig til å forhindre smørsyrefermentering uten å påvirke den ønskede melkesyre- og propionsyrefermentering i osten. Lysozym brukes oftest i kombinasjon med bactofigering, eller som et alternativ til tilsetning av nitrat. Lysozym benyttes også i kombinasjon med nitrat for å redusere mengde tilsatt nitrat. (Eck, 1987, s. 184-185; Matijasic et al., 2007; McSweeney et al., 2017, s. 27)

Lysozym er et enzym framstilt fra eggehvite, og kan føre til allergisk reaksjon. Lysozym må merkes som et konserveringsmiddel. Det er ikke tillatt å tilsette lysozym ved produksjon av økologiske produkter. (Nordbø et al., 2018)

2.7.2.5 Hemmekultur

Et alternativ til bruk av nitrat og lysozym er hemmekultur. En god vekst av melkesyrebakterier vil kunne hemme veksten av uønskede mikroorganismer (Hagenes, 2010, s. 140; Matijasic et al., 2007). Det finnes melkesyrebakterier som helt spesifikt hemmer utviklingen av andre bakterier uten å påvirke syringa under ysting. Det finnes hemmekulturer både mot smørsyrebakterier og *Listeria monocytogenes*. En stamme *Lactobacillus rhamnosus* hemmer vekst av smørsyrebakterier, og er en hemmekultur som ofte benyttes av småskalaprodusenter. *Lactobacillus rhamnosus* bryter ned protein under modning som gjør at osten kan oppleves mykere. (Nordbø et al., 2018, s. 46-47, 147)

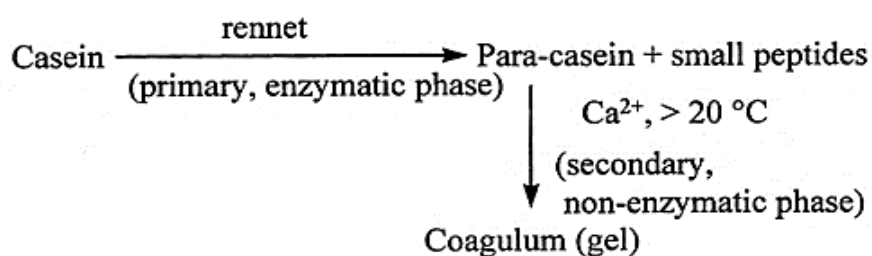
En av de mest studerte hemmekulturene er stammen *Lactococcus lactis*, som er en bakteriosinproduserende bakterie (nisin), som ødelegger bakterier. *L. lactis* er funnet å være effektiv mot uønskede bakterier som *Staphylococcus aureus* og *Listeria*, samt *C. tyrobutyricum* i halvfast ost. I noen tilfeller ødelegger ikke bakteriosinene bare de sykdomsfremkallende bakteriene, men også melkesyrebakterier og andre bakterier som er viktig i modningsprosessen. *Lactobacillus gasseri* er en annen hemmekultur som kan vokser ved lav pH og produsere bakteriosiner med et bredt spekter av hemming. Tabell 2.2 viser forsøk med og uten hemmekultur (*Lb. gasseri*) i ost under modning, hvor en ser at det utvikles mindre smørsyre i ost tilsatt hemmekultur. (Matijasic et al., 2007, s. 158)

Tabell 2.2: Smørsyre i ost (g/kg) med og uten hemmekultur. Modifisert tabell fra Matijasic et al. (2007, s. 161).

	<u>0 uker</u>	<u>2 uker</u>	<u>4 uker</u>	<u>6 uker</u>	<u>8 uker</u>
Med <i>Lb. gasseri</i>	0,09	0,26	0,39	0,7	0,9
Uten <i>Lb. gasseri</i>	0,088	0,105	0,588	1,43	1,47

2.7.2.6 Løype

Enzymatisk koagulering av melk er en nøkkeloperasjon i ostefremstilling. Kaseinmicellene i melk er negativt ladd, noe som gir en innbyrdes frastøting som hindrer at de enkelte micellene kan danne hydrofobe bindinger mellom hverandre. Dersom kaseinmicellene mister den elektriske overskuddsladningen kan hydrofobe bindinger etableres, og kaseinet kan felles ut. Løypefelling er en metode for utfelling av kaseinet. Enzymer fra dyr, planter og mikroorganismer kan forårsake at kaseinpartiklene i melka felles ut og danner et sammenhengende nettverk, et fast og elastisk koagel. Osteløype inneholder enzymer utvunnet fra storfemager (kymosin og pepsin) eller fra mikroorganismer. Løypefelling av kasein skjer i to trinn, vist i figur 2.5. Det første trinnet innebærer at løpeenzymene «klipper» bindingen mellom Phe₁₀₅-Met₁₀₆. Den negativt ladde delen på kappakaseinet (glykomakropeptid) spaltes av, og parakasein dannes. Det andre trinnet innebærer at parakasein binder til seg Ca²⁺, og parakaseinet aggregerer til et nettverk. I dette nettverket blir mysa innesluttet. (Fox et al., 2017, s. 185-186; Hagenes, 2010, s. 139)



Figur 2.5: Oppsummering av løypefelling av melk. Hentet fra Fox et al. (2017, s. 186).

Vanligvis brukes 20-40 ml løype per 100 l ystemelk, og virkningen er avhengig av temperatur, pH og ystemelkas innhold av kalsiumioner. Løypeenzymene virker raskest ved svakt sur reaksjon, med pH optimum på ~6,0 ved 30°C (Fox m.fl. s.192). Vanligvis benyttes en løyepetemperatur på ca. 30°C med hensyn til melkesyrebakteriene. (Hagenes 2010 s.142)

2.7.3 Regulering av vanninnhold og syrningsforløpet i osten

De ulike trinnene i denne delen av ysteprosessen har som formål å fremstille en ostemasse med det vanninnholdet og syrningsforløpet som erfaringsmessig gir den beste kvaliteten for den ostesorten som produseres. Det er fastsatt minimumsgrenser for tørrstoffinnholdet i osten, utbyttmessig er høyest mulig vanninnhold ønskelig, imens kvalitetsmessig er det oftest en fordel om vanninnholdet er noe lavere. Vedlegg 3 viser faktorer som påvirker vanninnholdet og pH-verdien i ost. (Hagenes, 2010, s. 148)

2.7.3.1 Skjæring, forrøring, myseavtapp og mellomrøring

Skjæringen kan starte når koagelet er fast nok til å kunne skjære det i ostekorn med jevn størrelse, som ikke blir ødelagte eller klumper seg sammen under senere røring (Hagenes 2010 s.145). Bruddflaten ved oppløfting av en liten del av koagelet skal være blank og glatt, og mysa som skilles ut skal være nesten klar. Ved skjæring deles koagelet opp i terninger slik at mysa lettere dreneres fra ostestoffet (Oterholm 2006 s. 68). Dette kan foregå både mekanisk og manuelt ved bruk av en harpe som deler koagelet horisontalt og vertikalt (Oterholm 2006 s. 68). Skjæring av koagelet har betydning for vanninnholdet i ferdig ost ved at finere oppdeling gir lavere vanninnhold (Tetra Pak 2015). Gouda er en halvfast ost, og skjæres dermed i små terninger for å oppnå ønsket vanninnhold (Oterholm 2006 s. 68).

Forrøringen foregår fra skjæring til den første hurtige myseutskillelsen er avsluttet og ostekornene er blitt fastere. Myseavtapp gir mulighet for kraftigere røring, og dermed mindre risiko for klumpdannelse. Myseavtapp har også innvirkning på syrningen, det vil være mye melkesukker til stede for melkesyrebakteriene som dermed kan formere seg raskt og produksjon av melkesyre skjer dermed hurtig. Mellomrøringen foregår mellom myseavtapp og frem til ettervarmingen begynner. Temperaturen er her ca. 30°C, optimal for melkesyrebakteriene. (Hagenes, 2010, s. 145; Oterholm & Tine, 2006, s. 68)

2.7.3.2 Ettervarming, etterrøring og myseavtapp

Formålet med ettervarming er å øke sammentrekkingen og myseutskillelsen fra ostekornene. Ettervarmingstemperaturen er en av de viktigste faktorene for å regulere vanninnholdet i osten, og

velges ut fra det vanninnholdet som ønskes, for rundhullet ost vanligvis 37-39°C. Ettervarmingstemperaturen har også stor betydning for syrninga av osten, økning av ettervarmingstemperatur hever pH-verdi i osten, melkesyrebakteriene vokser saktere, samtidig som at høyere temperatur gir større myseutskillelse slik at syredannelsen i osten etter røring blir mindre. Formålet med å tilsette vann ved ettervarming er å oppnå en fortykning av laktosen i mysa. Dette vil gjøre at sukkerinnholdet i osten blir mindre, og det dannes mindre syre i osten enn i ost med samme vanninnhold som er framstilt uten å tilsette vann. Ved tilsetning av vann skjer det også en fortykning av hydrogenionene i mysa og ostekornene, dette fører til mindre myseutskillelse, og dermed øker vanntilsetting til myse vanninnholdet i osten. Økningen i vanninnholdet er forholdsvis mindre enn effekten av sukkerfortynninga, og nettoresultatet av økt vanntilsetting er at osten blir mindre sur. Avkjøling under etterrøring fører til betydelige endringer i vanninnholdet og syrningen i osten, og det bør derfor unngås. (Hagenes, 2010, s. 146-147)

2.7.3.3 Saltilsetting i etterrøring

For å regulere vanninnholdet i osten kan det også være aktuelt å tilsette salt (NaCl) under etterrøringen. Tilsats av NaCl vil gi en redusert myseutskillelse under pressing, og osten vil dermed få et høyere vanninnhold. Inntil en viss grense gir natriumionene kaseinet bedre evne til å binde vann. På grunn av utviklingen til melkesyrebakteriene kan ikke osten saltes ferdig på dette tidspunktet. Vekst av melkesyrebakterier hemmes ved høyt saltinnhold (Walstra et al., 2006). De tåler bare 2-4 % salt i vannfasen til osten. Mer om salt og virkningen i produktet i **kap. 2.8**. Saltilsetting bør skje minst 15-20 minutter før slutten av etterrøringen for å gi saltet nok tid til å absorberes av ostekornene. Dersom saltet tilsettes senere vil det forsvinne i mysa ved myseavtapp. Ved å tilsette salt i etterrøringen kan det i noen tilfeller være nødvendig å regulere tiden i saltlaken for å få ønsket saltinnhold i osten. Vanligvis brukes 200g salt/100 liter melk, men mengden varierer fra 100 g til 600g salt/100 liter melk. (Hagenes, 2010, s. 154; Kristensen, 1999, s. 111-112)

2.7.3.4 Pressing

Når syrningen har nådd riktig punkt og ostekornene er «*passe faste*» skal de samles til en sammenhengende ost. Osten kan formes i ulike størrelser og fasonger, hvor formingsmetoden og størrelsen har stor betydning for egenskapene og hvordan osten skal utvikle seg videre. Ostekornene samles, og målet er å lage en tett og sammenhengende osteblokk som senere deles i mindre stykker og legges i former. I etterpressingen blir myse presset ut gjennom perforeringer i formene. (Hagenes, 2010, s. 151)

Sporegerminering og/eller bakterievekst kan forebygges i osteproduksjon ved å unngå utilstrekkelig pressing av ostemassen da dette kan føre til svake områder i massen eller ueksponerte myselommer som kan etablere gode forhold for dannelse av gasshull. (McSweeney et al., 2017, s. 27)

2.8 Salting

Salt har lange tradisjoner som konserveringsmiddel i mat. De fleste mikroorganismer blir mer eller mindre hemmet ved økende saltkonsentrasjonen (Hagenes, 2010, s. 154). Saltingen påvirker også smak, konsistens, modning, vanninnhold og den generelle kvaliteten på osten (Federation, 2014; Fox et al., 2017, s. 251; Hagenes, 2010, s. 153-154; Walstra et al., 2006). Saltets konserverende effekt kommer hovedsakelig av saltets effekt på vannaktiviteten (A_w). Saltet binder vann og gjør det mindre tilgjengelig for mikroorganismer (Nordbø et al., 2018, s. 257). Forklaringen på dette er at salt øker det osmotiske trykket i vannet i osten, og dette forårsaker en dehydrering av bakterieceller som enten dreper dem eller forhindrer dem i å vokse (Fox et al., 2017, s. 253-255).

Lakesalting er den mest brukte metoden for salting av ost (Hagenes, 2010, s. 155-156). Det blir gjort ved at osten legges i en lake hvor osten tar opp salt fra laken imens myse blir trukket ut. En kan regne med at når 1 g salt går inn i osten går 2,5 g vann ut (Nordbø et al., 2018, s. 251). Det ytterste laget av osten blir raskt mettet med salt. Dette saltet vandrer sakte innover i osten ved diffusjon, og utlikningen av saltinnholdet kan ta lang tid, opp til flere måneder i faste oster som gjerne kan være store og inneholde lite vann (Nordbø et al., 2018, s. 251).

Hvor mye salt som tas opp av osten under lakesalting avhenger av flere faktorer. Eksempelvis påvirker temperaturen opptaket, hvor høyere temperatur gir raskere diffusjon. Temperaturen på saltlaken er vanligvis 10-12°C (Hagenes, 2010, s. 155-156). Det meste av laktosen burde omdannes i forkant av lakesalting, men laktosefermenteringen fortsetter til en viss grad under lakesalting. Av denne grunnen burde ikke laken være under 11°C. Saltkonsentrasjonen i saltlaken påvirker også saltopptaket. Vanlig saltkonsentrasjon i laken er 20-22% NaCl (Hagenes, 2010, s. 155-156). Mettet lake gir raskt saltopptak imens lav saltkonsentrasjon (<math><16\%</math>) kan resultere i at kaseinet svulmer og ostens overflate kan bli slimete som følge av at kaseinet blir oppløst på nytt (Bylund, 1995, s. 313). For å forhindre dette kan laken tilsettes kalsiumklorid (Hagenes, 2010, s. 155-156). Vanninnholdet i osten påvirker også saltopptaket. Ost med høyt vanninnhold tar raskt opp salt fra laken. Mer syrnede oster vil ta opp salt raskere enn mindre syrnede oster. Ved lav pH (<math><5,0</math>) vil konsistensen til osten bli hard og skjør, imens ved høy pH (>5,6) blir konsistensen elastisk (Bylund, 1995, s. 312). pH i saltlaken bør være lik pH i osten, noe som kan oppnås ved å tilsette HCl i laken. (Kristensen, 1999, s. 138).

Det er også flere faktorer som kan påvirke saltets mulighet til å trenge inn i osten. Fettkuler kan blokkere «kapillærene» i osten og gjøre det vanskeligere for salt å diffundere inn. Dette vil medføre at saltinntrenging tar lengere tid i en ost med høyt fettinnhold sammenlignet med en ost med lavt fettinnhold. (Bylund, 1995, s. 312)

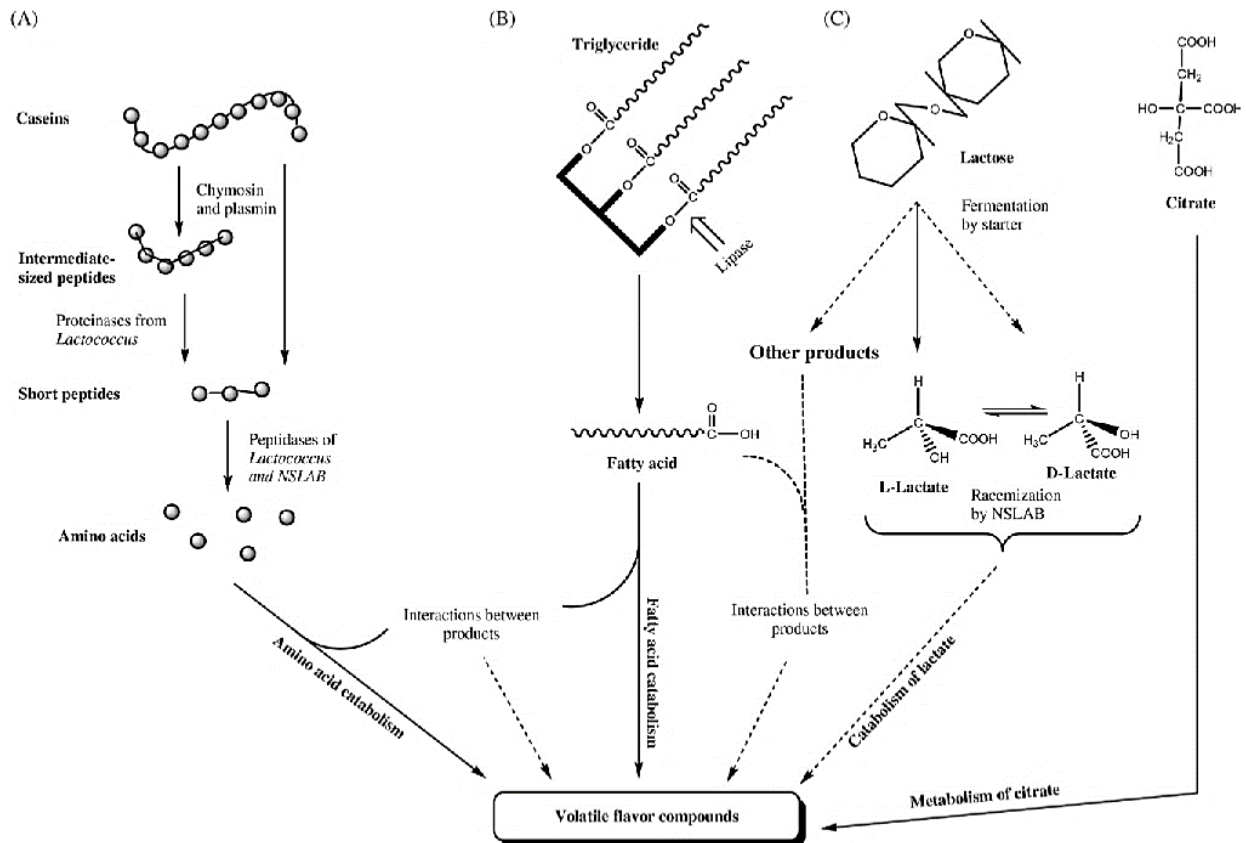
Vanninnholdet i osten er en faktor som påvirker diffusjon av salt og myse. En fullfet ost med 50% vann ha en høyere diffusjonsastigheten enn i ost med 39% vann. Ved samme vanninnhold vil diffusjonshastigheten øke med fettinnholdet, dette fordi et høyere fettinnhold innebærer et høyere vanninnhold i fettfri ost, og dette har en sterkere effekt på diffusjonshastigheten enn hva fettinnholdet har. (Walstra et al., 2006, s. 618)

Vanligvis ligger saltinnholdet i ostens vannfase mellom 2 og 8% (Hagenes, 2010, s. 153-154). Bylund (1995) oppgir at saltinnholdet i Gouda er mellom 1,5-2,2% salt. Små ulikheter i saltinnholdet kan ha stor innvirkning på kvaliteten, men hvilket saltinnhold som gir den beste kvaliteten varierer for de ulike ostesortene, og med de krav som stilles til konsistens, modning og holdbarhet (Hagenes, 2010, s. 153-154). Saltet er med og styrer modningen av osten, mer om dette i **kap. 2.9**. En usaltet ost modner raskere og blir mykere enn tilsvarende saltet ost. For sterk salting vil kunne resultere i en «død» ost, imens det motsatte vil kunne føre til redusert holdbarhetstid (Kristensen, 1999, s. 137). (Nordbø et al., 2018, s. 257)

Hvor mye salt det er i forhold til vann i osten, vil avgjøre hvor salt osten smaker. For mye salt vil resultere i en ost med mer usammenhengende, kort struktur, en salt-bitter smak og mer smuldrete konsistens. (Goy et al., 2012; Hagenes, 2010, s. 153-154; Kristensen, 1999, s. 138)

2.9 Modning

Modning er et resultat av flere forandringer som skjer i osten (Hagenes 2010 s. 160,162). Disse resulterer i at både struktur, sammensetning og de sensoriske egenskapene til osten endres. Utvikling av ostens egenskaper henger tett sammen med omdanning av laktose, protein og fett som skjer ved hjelp av ezymer og mikroorganismer (Walstra et al., 2006, s. 641). Figur 2.6 viser de ulike biokjemiske reaksjonene som skjer i ost under modning.



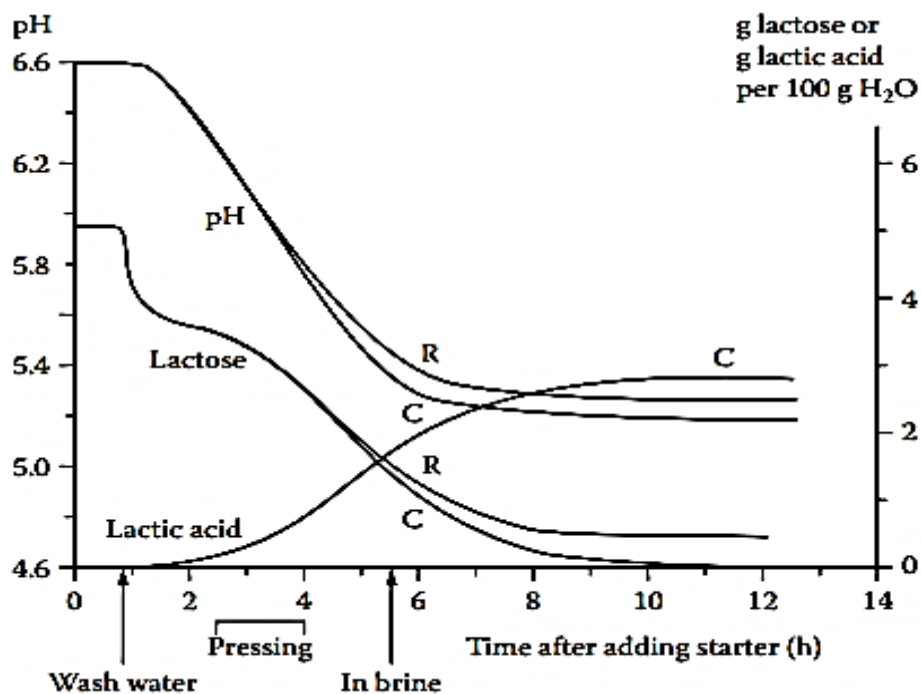
Figur 2.6 viser de ulike biokjemiske reaksjonene i ost under modning: der (A) er proteolyse, (B) lipolyse, og (C) metabolisme av laktose, laktat og citrat. Figuren er hentet fra McSweeney et al. (2017, s. 380)

Når osten modnes bør den lagres slik at de enzymene og mikroorganismene som er med i modningsprosessen får gode vilkår. For rundhullede oster er det i stor grad hullsettingen som styrer lagringsvilkårene. Disse ostetyperne vil ofte modnes ved lav temperatur den første tiden (10-12°C), før de etter hvert flyttes til et varmlager hvor de ligger til hullene er av ønsket størrelse, og legges deretter på et kjølelager hvor modningsprosessen fortsetter. Skorpefri ost ligger på lager uten overflatebehandling eller snuing. (Hagenes, 2010, s. 160-161)

2.9.1 Nedbryting av laktose og citrat

I de aller fleste oster blir laktose omdannet til laktat (melkesyre) under ysting eller tidlig i modningen, vist i figur 2.8. Dette medfører at pH senkes. Fersk ostemasse inneholder en betydelig mengde laktose, hvor konsentrasjonen avhenger av ostens vanninnhold, graden av syring og om ostemassen vaskes (tilsettes vann) eller ikke. (Fox et al., 2017, s. 395-396)

Etter pressing inneholder osten ca. 10^9 melkesyrebakterier per gram. Et høyt innhold er nødvendig fordi ved lagesalting inneholder osten ofte en betydelig mengde restlaktose. Saltet og den lave temperaturen i laken vil stoppe veksten av melkesyrebakterier, særlig i den ytterste delen av osten. Restlaktosen må dermed spaltes av enzymsystemet til de bakteriecellene som allerede er til stede. (Walstra et al., 2006, s. 704-705)



Figur 2.8 Syreproduksjon under fremstilling av Gouda. Mengde laktose og melkesyre, pH i ostemassen som en funksjon av tid etter tilsetning av startkultur. C = midten; R = skorpe. (Walstra et al., 2006, s. 705)

Er det bakterier som *Lc. lactis* i syrekulturen blir sitrat omdannet til eddiksyre, diacetyl og CO₂. Dette kan ha noe å si for smaken på osten og for hulldannelse. Mellom ostekornene er det små luftrom hvor det dannes karbondioksid som løser seg i vannet i osten. Når metningspunktet er nådd, samler det seg gass i luftrommene og det dannes hull. Dersom massen er tilstrekkelig sammenpressa og passe elastisk vil det dannes runde hull. Ved utilstrekkelig pressing vil det bli en mer pipete struktur. (Hagenes, 2010, s. 157)

2.9.2 Proteolyse og lipolyse

Protolytiske og lipolytiske prosesser er viktig for å oppnå de karakteristiske egenskapene til en modnet ost. Ansvarlige enzymer for disse prosessene er blant annet de protolytiske enzymene som spalter proteiner til peptider og aminosyrer, og lipaser som bryter ned triglyserid til frie fettsyrer, di- og monoglycerider. Enzymer i osten stammer hovedsakelig fra løype (enzymer som spalter proteiner til polypeptider), melka, syrekultur (inneholder proteinspaltende enzymer som frigjøres når bakteriene dør), og fra mikroorganismer som stammer fra melka eller kom til under prosessering. Stoffskifteenzymene fra de døde mikroorganismene bidrar i nedbrytningsprosessen. (Hagenes, 2010, s. 140-141; Nordbø et al., 2018, s. 66; Walstra et al., 2006, s. 643)

2.9.2.1 Proteolyse

Når ost modnes blir kaseinmolekylene spaltet til polypeptid (korte aminosyrekjeder). Polypeptidene spaltes videre til frie aminosyrer ved hjelp av bakterieenzymer, som brytes videre ned til ammoniakk, karbondioksid, vann og hydrogensulfid. Av de tre primære biokjemiske hendelsene som oppstår i ost under modning, er proteolyse den mest komplekse. Sammen med endring i kalsiumbalansen i ost er proteolyse primært ansvarlig for strukturelle forandringer som hardhet, elastisitet, bruddbarhet, smeltbarhet, tøybarhet og emulgerende egenskaper. Proteolyse gir i tillegg et stort bidrag til ostesmak. Proteolysen er viktig for konsistensen fordi den frigir ioniserte karboksylsyrer og aminogrupper ved hydrolysering av peptidbåndene. Vannbindingsevnen vil da øke, vannmolekyler tas opp og vannaktiviteten synker. Noen peptider er bitre, og dersom de er til stede i tilstrekkelig konsentrasjon vil de føre til bitter smak i osten. (Hagenes, 2010, s. 158; McSweeney et al., 2017, s. 114-115)

Faktorer som påvirker proteolysen. (Hagenes, 2010, s. 140-141, 158-159)

Vanninnhold Proteinspaltende enzymer virker raskere i ost med høyt vanninnhold enn i tilsvarende ost med et lavere vanninnhold.

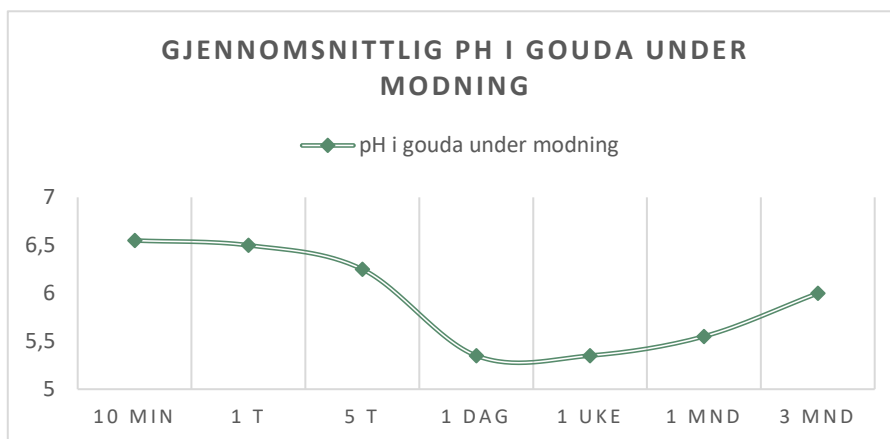
Salt og pH Hos alle enzymer er virkningen avhengig av pH-verdien. Surhetsgraden på osten har derfor mye å si for proteinspaltingen. Optimum pH for løypeenzymene i osten er rundt 5,2, alt etter saltkonsentrasjonen. Ved denne pH-verdien er den optimale saltkonsentrasjonen 3% i vannet i osten. Formeringen og syredanningen til melkesyrebakterier blir hemmet ved 2 % salt i vannet i osten. Optimum pH for aminosyrefrigjøringen ved hjelp av bakterieenzymene ligger i området 5,0-6,0. I en sterkt syrna ost hemmer den lave pH-verdien enzymer fra bakteriene mer enn løypeenzymene. Modningen vil derfor gå saktere.

Lagrings-temperatur

Alle modningsprosesser går raskere når temperaturen stiger. Men risikoen for skarp eller besk smak blir stor dersom temperaturen er for høy. Aktiviteten til ulike enzymer og mikroorganismer blir ikke fremmet like mye ved stigende temperaturer, og det er derfor ikke bare å heve temperaturen for å få prosessen til å gå raskere. Med høye temperaturer blir særlig primærprotolysen fremskyndet, som vil si at proteinene blir til peptider, som igjen gjør osten myk og smidig, men det blir ikke dannet aminosyrer med god smak. Fettnedbrytinga får også lite tid på seg ved høye temperaturer. Ved lavere temperatur trengs det lengere modningstid, og både fettspaltende og peptidspaltende enzymer får tid til å virke, og en får en mer smaksrik temperatur. Ved høye temperaturer øker også faren for feilgjæring (smørtsyregjæring). Generelt så sies det at farten på nedbrytingen av proteiner blir fordoblet dersom temperaturen øker med 8 °C.

pH-stigning

Gjennomsnittlig pH i Gouda under modning er vist i figur 2.7. 24 timer etter ysting er det ønskelig med en pH på 5,2. Under modning vil pH vanligvis gå opp 0,8-1,3 til en pH mellom 6,0-6,5 (Nordbø et al., 2018, s. 225). Optimum pH for melkesyrenes proteinaser ligger omkring pH 6 og minimum omkring pH 5. Modning vil derfor gå langsomt dersom osten syrnes for kraftig. Under proteolyse blir det frigjort basiske aminosyregrupper og ammoniakk som fører til at pH i osten stiger. Dette gjør at forholdene for bakterieenzymene blir bedre. En ost som har syrnnet mye under ysting, har mistet mye av bufferstoffene og vil få en betydelig pH-økning når modningen kommer i gang.



Figur 2.7: Gjennomsnittlig syrningsforløp for gouda under produksjon og modning. Modifisert figur fra Walstra et al. (2006, s. 693)

Konsistens

Konsistens til normalt syrnnet, halvfaste oster er i starten gummilignende, men på grunn av proteinspaltingen blir osten under modning smidigere og lettere å skjære. Syrning virker på ostekonsistensen. Det kommer av at hydrogenionene fortrenger kalsiumionen i kaseinkomplekset. En lavere pH vil derfor gi en mindre sammenhengende ostemasse.

2.9.2.2 Lipolyse

Ved spalting av melkefett blir glyserol og ulike fettsyrer frigjort. Noen av fettsyrene har en skarp, gjennomtrengende smak, som i melk kan minne om en harsk smak som er en typisk smaksfeil i melk, nevnt i kap. 2.5.2. I moden ost er smaken av nedbrutt fett en viktig og positiv del av smaksbildet, og viktig for den typiske ostesmaken. Av fett i ost, blir 5-8 % delvis brutt ned under modning. Graden av lipolyse varierer mye mellom ulike typer ost. I Gouda (6 mekv/100g) er det lite lipolyse sammenlignet med eksempelvis blåmuggost (45 mekv/100g). (Fox et al., 2017, s. 406-407; Hagenes, 2010, s. 160; Nordbø et al., 2018, s. 71)

2.10 Kvalitetskontroll og sensorisk vurdering

De fleste produsenter av næringsmidler har en detaljert beskrivelse av sine produkter - ingredienssammensetning, næringsinnhold, og i tillegg kjemiske, fysiske, mikrobiologiske og sensoriske normer. Disse normene bygger fortrinnsvis på forbrukerens synspunkter på hvordan produktet bør være. (Rødbotten, 2015, s. 154)

De sensoriske normene beskriver de sensoriske egenskapene ved produktet, som utseende, lukt, smak og konsistens. For ulike produkter vil disse beskrivelsene være mer eller mindre detaljerte. For enkelte produkter vil det være store forskjeller på hvordan produktet ser ut på overflaten og inni, og da er det ofte snakk om indre og ytre utseende. (Rødbotten, 2015, s. 154)

Ved kvalitetskontroll er det vanlig å bruke ulike typer skala for bedømmelse av produktet. Det enkleste er «godkjent/ikke godkjent». Det vanligste er en tallskala som kan ha varierende lengde. I /ISOIDF standarden for meieriprodukter er det for eksempel definert en skala fra 1-5 poeng. (Rødbotten, 2015, s. 156)

Når det gjelder ost brukes sensorisk evaluering vanligvis til å vurdere ostens kvalitet eller for å prege oster under utvikling eller for å teste forbrukernes aksept. Det er viktig at det velges en passende prosedyre og at testforholdene er nøye kontrollert for å sikre pålitelighet. Generelt kan sensorisk evaluering av ost deles inn i tre separate tilnærminger eller teknikker: forbrukerpreferansestudier, ostesortering og beskrivende sensorisk analyse, som hver har forskjellige mål og brukes vanligvis uavhengig, men gir ofte mer nyttig informasjon hvis den brukes sammen med andre produktdata. (Fox et al., 2017, s. 444-445)

Sensoriske metoder benyttes for bedømmelse av næringsmidler, men også for bedømmelse av andre produkter hvor de menneskelige sansene er nødvendig som måleinstrument. I alle situasjoner hvor nye produkter skal lages eller omskapes må en bruke minst en av sansene (lukt, smak, syn, hørsel og følelse) for å måle produktkvalitet. (Rødbotten, 2015, s. 4)

Einarsen (2020) fra TINE setter sensorisk vurdering av ost i stort fokus, og mener dette er svært viktig for å sikre kvaliteten på produktet. Normalt tempereres produkter til 13 °C før sensorisk vurdering. Det benyttes gjerne tre dommere som smaker uavhengig av hverandre. Deretter sammenlignes resultatene, og det gis en poengskala fra 1-5 poeng, hvor 5 er best.

Einarsen (2020) skriver videre at de viktigste kriteriene for om en ost er god er:

Smaken, og her er salt, sur, besk, bitter, harsk og smørtsyresmak viktige beskrivelser. Deretter *konsistensen*, som gjerne blir beskrevet som løs, tørr, fast, deigete og tungløselig. Når det er snakk om *utseende*, brukes ofte ord som hullsetting, om det er mange, få, små, store, urene hull (urene i kantene). Einarsen (2020) hevder en ost med smørtsyre ofte kan minnes om en utypisk og harsk smak. En slik ost vil ha en større hullsetting og være mer deigete.

2.10.1 Ostefeil

Det hender at det oppstår feil med osten. Det kan være feil med hullsetting, konsistens, lukt og smak. I tillegg kan det være feil ved den bakteriologiske eller kjemiske kvaliteten. Da er det viktig å kunne bedømme typiske ostefeil. Vanligvis deles det opp i ytre – og indre feil. Typiske ytre feil er ytre skader og runde hjørner på skorpefri oster. Feil med hullsetting blir ikke synlig før osten er delt, og kalles derfor indre feil. Som nevnt i avsnittet over sees det på uren hullsetting, og størrelse på hullene. Vanlige konsistensfeil er fast, kort, løs og deigete konsistens. Noen feil kommer av feil vanninnhold i osten, andre har sammenheng med syringa. Typiske smaksfeil er uren, sur, utypisk, harsk/beisk smak og smørtsyresmak. Årsaker til dette kan være feilgjæring, problemer med råstoff eller syring. (Hagenes, 2010, s. 166)

2.11 Intervju som metode

«Intervjuguidet tilnærming» er en form for kvalitative intervju. Kvalitative intervju vil si at det er opp til den som blir intervjuet å formulere svar, i motsetning til kvantitative som bruker spørreskjema med fastlagte svaralternativer. Intervju brukes når man er interessert i å finne ut noe om hvordan folk tenker, føler og mener om noe. Hensikten er å få innblikk i en annen persons virkelighet eller perspektiv på det vi studerer. (Lotherington, 1990)

«*Intervjuguidet tilnærming*» er når en har en liste med spørsmål eller tema som en ønsker å komme igjennom i løpet av et intervju, en trenger ikke føle seg bundet av rekkefølgen spørsmålene eller temaene er satt opp, men heller bruke det som en sjekk- eller huskeliste. Det er meningen at intervjueren formulerer spørsmålene underveis og er opptatt av å følge opp det intervjukandidaten sier. På den måten kan intervjuet forløpe mer eller mindre som en samtale. Hvor detaljert intervjuguiden skal være avhenger av hvor mye en vet på forhånd og hvor sikker en er på seg selv i intervjusituasjonen. (Lotherington, 1990)

3 Materiale og metode

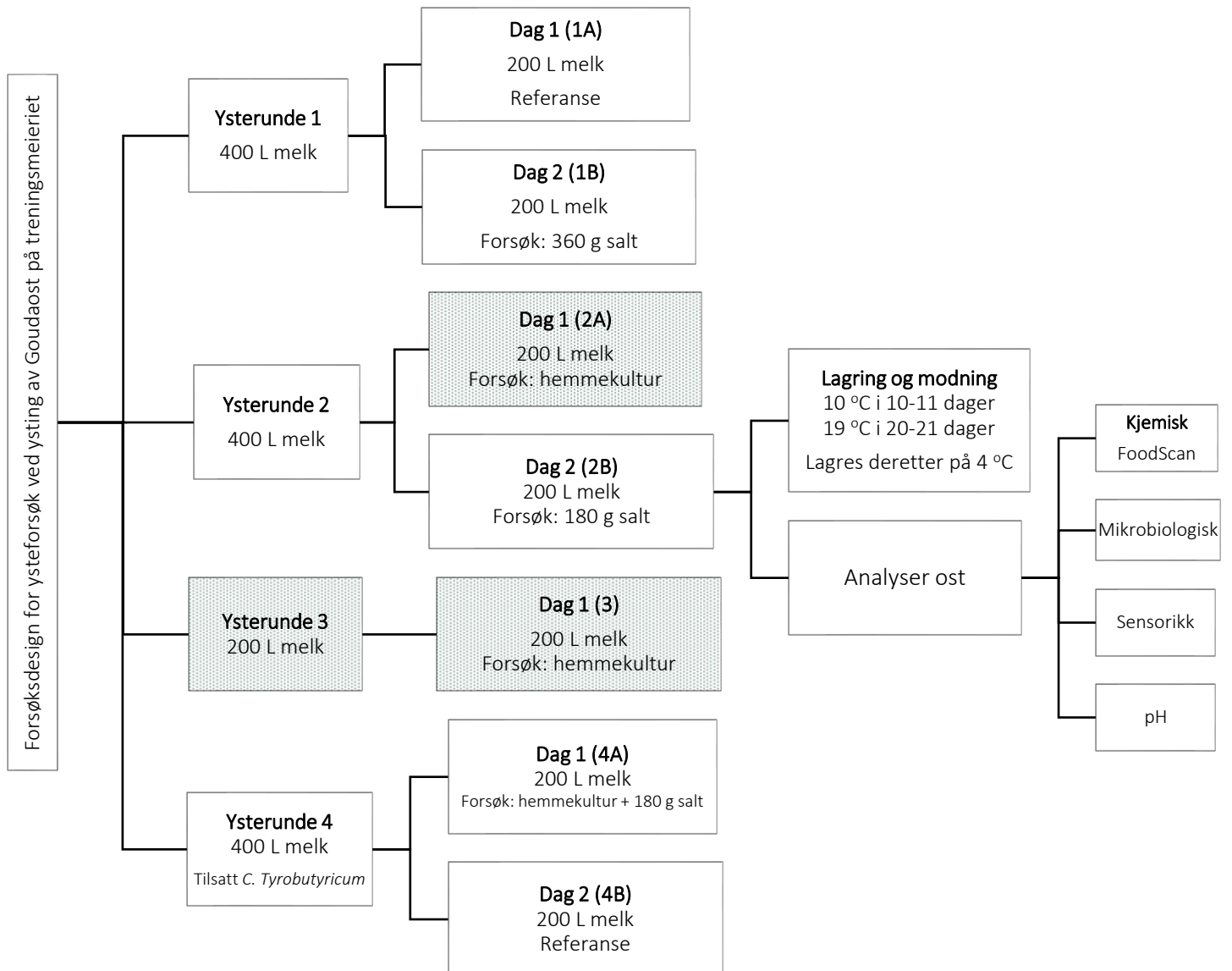
3.1 Intervju med småskalaprodusenter

Det ble gjennomført intervju som det som beskrives i **kap. 2.11** som en «intervjuguidet tilnærming», en form for kvalitativt intervju. Formålet med intervjuene var å innhente informasjon om hvorvidt produsentene var utsatt for smørsyregjæring i deres produksjon, og eventuelt hvilke tiltak de gjorde i sin produksjon for å forhindre problematikken. Det ble hentet informasjon om ulike småskala osteprodusenter i Norge som driver produksjon av faste eller halvfaste oster, hvor de som driver økologisk var av særlig interesse. Det ble sendt ut epost til de aktuelle produsentene med informasjon om bakgrunnen for intervjuet og hvorfor det var ønske om å snakke med dem. Deretter ble intervjuer gjennomført per telefon. I utgangspunktet var det også ønskelig å dra på bedriftsbesøk til noen av produsentene, men på grunn av situasjonen med covid-19 ble ikke dette mulig å gjennomføre.

Spørsmål ble til en viss grad utarbeidet i forkant av intervjuene, disse fungerte som en huskeliste. Spørsmålene ble formulert underveis i intervjuene. Spørsmål som ble stilt var hvorvidt produsenten har møtt problemer med smørsyregjæring ved dens produksjon, og om dette evt. har medført store økonomiske tap. Det ble også spurt om det er en spesiell tid på året problemet eventuelt er større, hvilke tiltak som eventuelt gjøres i prosessen for å forhindre smørsyregjæringen, hvordan produktet lagres (tid/temperatur) og når i lagringstiden produsenten har oppdaget eventuell smørsyregjæring i produktet. Det ble også kartlagt om produsenten produserer økologiske produkter og/eller benytter melk fra gård med melkerobot.

3.2 Forsøksdesign

Figur 3.1 viser en oversikt over trinnene som ble gjort i forbindelse med produksjon av Gouda i denne oppgaven. Produksjonene ble gjennomført på treningsmeieriet ved Trondheim Fagskole med tilgang til småskalautstyr for ysting. Alle produksjonene ble gjennomført i samarbeid med bachelorgruppen som jobbet med hemmekultur. Forsøk med hemmekultur: produksjon 2 dag 1 (2A) og produksjon 3 (3), vil ikke bli videre kommentert i denne oppgaven. For resultater av produksjon med hemmekultur vises det til Elvestad, Holm og Bjørnsvik (2020).



Figur 3.1: Viser forsøksdesign for alle produksjoner av Gouda, analyser av ost ble gjort etter 24 timer, 10/11 dager, 20/21 dager og etter 6 uker. Kvalitetskontroll ble gjennomført av alle produksjoner den 27.04.20.

3.3 Produksjon av Gouda

3.3.1 Råstoff og melkebehandling

Økologisk melk fra produsent med melkerobot som ble benyttet til ysting ble levert av tankbil fra TINE Råvare. Melka ankom treningsmeieriet samme dag/dagen før ysting var planlagt, ble pumpet over i gårdstank og oppbevart <4°C frem til pasteurisering. Melken ble ikke homogenisert eller standardisert, dette for å tilpasse produksjonen til en småskala produksjon.

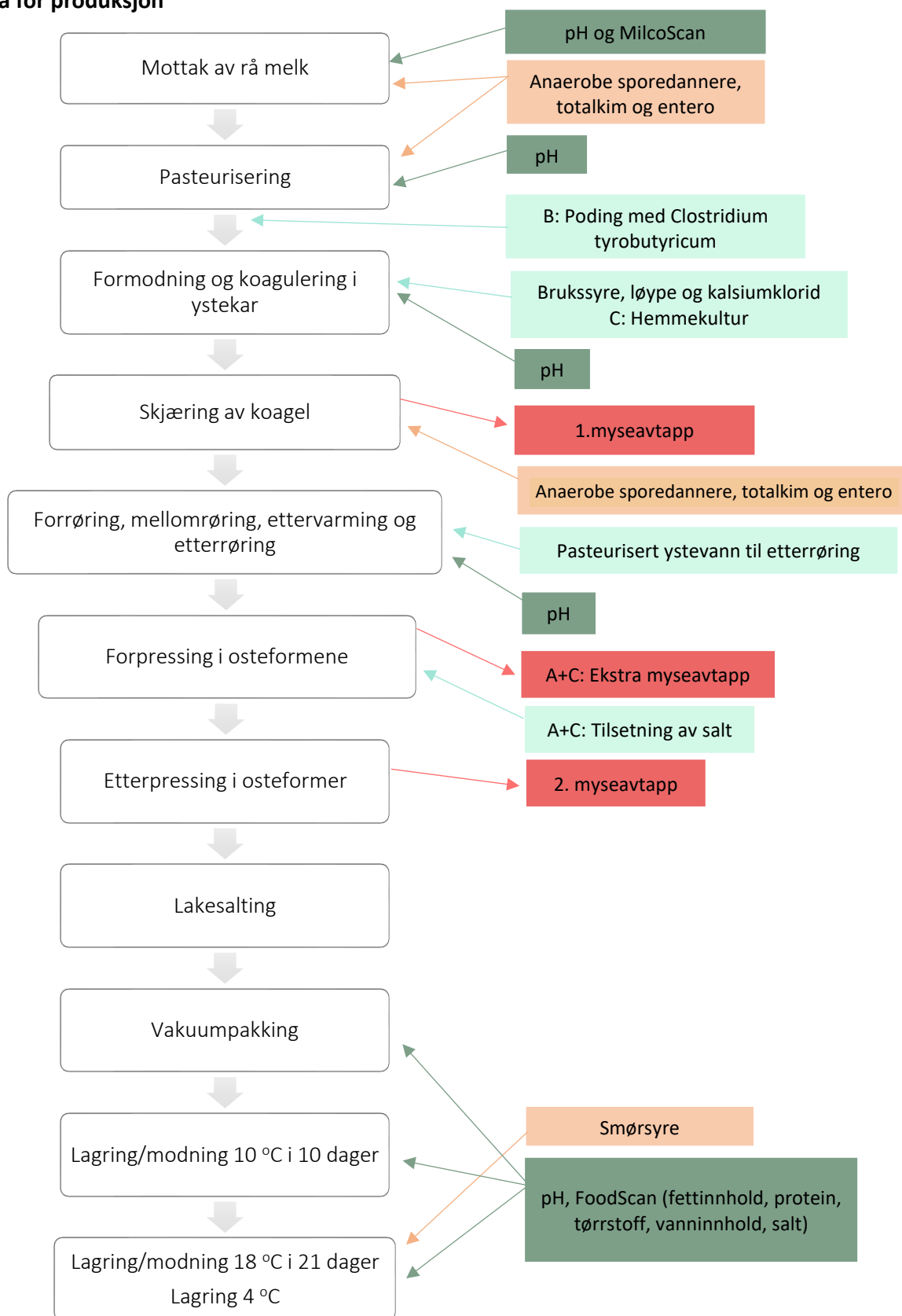
3.3.2 Ysteteknikk

Ysteteknikk benyttet for forsøkene er basert på resept (tabell 3.1) brukt ved Fagskolen i Trondheim med utgangspunkt i resept for Norvegia 27% fra TINE, tilpasset til produksjonsutstyr som fantes på treningsmeieriet. Alt utstyr brukt til ysting ble steamet og desinfisert i klorbad. Utstyr som i etterkant av kloring var i kontakt med melk/ostemasse ble skylt i vann før bruk.

Tabell 3.1: Resept for Gouda som ble produsert

	Produksjon 1		Produksjon 2	Produksjon 4	
	1A <i>Referanse</i>	1B <i>Forsøk med salt (360g)</i>	2B <i>Forsøk: 180g salt</i>	4A <i>Forsøk med salt (180g) + hemmekultur</i>	4B <i>Referanse</i>
Melk	200 L	200 L	195 L	200 L	195 L
Fett% melk	4,15	4,15	4,08	4,18	4,18
Kalsiumklorid	20 g	20 g	30 g	30 g	30 g
Brukssyre (CHN19)	4 L	4 L	4 L	4 L	4 L
Løype (Rennet 75/25, 180 IMCU)	60 ml	60 ml	60 ml	60 ml	60 ml
Hemmekultur (HoldBac LC)	-	-	-	3,67 g	-
Pasteurisert vann	26 L	26 L	26 L	26 L	26 L
Tilsatt salt (NaCl)	-	360 g	180 g	180 g	-

3.3.3 Flytskjema for produksjon



Figur 3.2: Flytskjema for Gouda produsert på treningsmeieriet på Trondheim Fagskole. A: Forsøk: salt B: Forsøk: ystemelk tilsatt *C. tyrobutyricum*. C: Forsøk: salt + hemmekultur

Trinnene i prosessen vist i figur 3.2 er beskrevet nedenfor. Nøyaktig tidspunkt og detaljer for hver gjennomføring finnes i ystejournaler, se vedlegg 1.

Mottak av rå melk	Rå melk ble levert til treningsmeieriet fra TINE Råvare. Melken ble pumpet fra tankbil over til råmelkstank.
Pasteurisering	Rå melken ble pasteurisert ved 72°C i 15 sekunder og overført til ystemelkstank.
Formodning og koagulering i ystekar	Pasteurisert melk ble overført fra ystemelkstank til ystekar. pH i melka ble målt (Testo 206). Oppveid kalsiumklorid ble tilsatt i ystekaret. Deretter ble melka temperert til formodningstemperatur på ca. 30°C ved hjelp av dampkappe i ystekarets vegger. Brukssyre CHN19 (vedlegg 9) ble tilsatt. I forsøk med hemmekultur (produktbeskrivelse i vedlegg 15) ble dette tilsatt her. Deretter fulgte en formodning på ca. 40 min, etterfulgt av pH-måling. Ystemelka ble deretter tilsatt 60 ml løype (for datablad se vedlegg 16) og satt til koagulering i ca. 40 min.
Skjæring av koagel	Koagelets fasthet ble vurdert ved å lage et snitt i koagelet med en kniv, for deretter å løfte opp massen i snittet med knivens flate side. Da koagelet ble vurdert til å være tilstrekkelig fast ble ostemassen delt i ostekorn på ca. 1x1 cm ved å føre en harpe tre retninger gjennom ostemassen i ystekaret.
Forrøring, mellomrøring, ettervarming og etterrøring	Etter skjæring fulgte 10 min forrøring med langsom fart, etterfulgt av 1. myseavtapp hvor 90 liter myse ble tappet av, deretter mellomrøring. Ved ettervarming ble 26 liter pasteurisert vann med en temperatur på omtrent 55 °C tilsatt ystekaret for å oppnå en ettervarmingstemperatur på ca. 38 °C. Deretter fulgte etterrøring ca. 40 minutter fra vanntillsetting. De forsøk hvor salt ble tilsatt inngikk et ekstra myseavtapp (for detaljer se vedlegg 1) og NaCl (for datablad se vedlegg 13) ble tilsatt da det gjenstod ca. 10 min av etterrøringen.

Forpressing og etterpressing i osteformer	Ostemasse ble presset under myse med et trykk på 2,0 bar i 20 min. Deretter ble resterende myse tappet av (2. myseavtapp) og ostene ble lagt over i to former á ca. 10 kg (formene ble i forkant lagt i kar med Horolith V for å forhindre at osten skulle sitte fast i formene), for deretter å bli presset på henholdsvis 2,5 bar i 20 min og 3,5 bar i 20 min. Etter pressing ble ostene tatt ut av formene, veid og lagt direkte i saltlake.
Lakesalting	Ostene ble lakesaltet i 22 timer. Laken hadde en konsentrasjon på 20-23°Be og en pH på ca. 5,5. Saltlaken hadde en temperatur på 10-14 °C. Ostene ble veid på nytt etter lakesalting.
Vakuumpakking	Etter 22 timer ble ostene tatt ut av saltlaken, pH ble målt og ostene pakket i vakuum.
Lagring og modning	Ostene ble lagret på mellom 10-12 °C i 10/11 dager. Deretter ble ostene flyttet til 18°C i 21/22 dager, deretter lagret videre ved 4°C.

3.4 Mikrobiologiske analyser

Den rå melke ble analysert ved TM Tunga (en levering), og ved Råmelkslaboratoriet i TINE Melke kvalitet og Service (resterende leveringer). Prøvene ble analysert på BactoCount (se vedlegg 11), en automatisk metode hvor et analyseinstrument direkte teller enkeltbakterier i melke. Verdien blir oppgitt i kIBC, hvor k står for 1000 og IBC (individual bacterial count) er et mål for totalt antall bakterier i melk. IBC skiller seg fra CFU ved at det ved CFU telles kolonier, mens IBC teller enkeltbakterier. (Berg, 2020b)

For å sikre at pasteuriseringen hadde fungert, og at hygienen under produksjon var god ble rå melk, ystemelk og myse analysert for totalantall bakterier og enterobacteriaceae. Rå melk og ystemelk ble analysert for totalantall bakterier (CFU/ml) ved utsåing på Compact Dry TC, en dehydrert ferdig agarskål levert av Labolytic for kontroll av totalantall bakterier. Compact Dry TC er et vekstmedium for telling av totalantall bakterier/total kim som inneholder standard næringsstoffer og tetrazolium indikator som farger bakteriekoloniene røde og gir lettere avlesning (Labolytic.no, u.å-b). Prøvene ble fortynnet i peptonvann, (fortynninger vist i vedlegg 7). Skålene ble inkubert ved 37°C i 48 timer.

Rå melk, ystemelk og myse ble analysert for Enterobacteriaceae ved utsåing av ulike fortynninger (vist i vedlegg 7) på Compact Dry ETB, en dehydrert ferdig agarskål for kontroll av Enterobacteriaceae bakterier i næringsmidler. Compact Dry ETB er levert av Labolytic og inneholder glukose og selektive tilsetninger som gir rød-lilla Enterobacteriaceae bakterier for enkel avlesning (Labolytic.no, u.å-a). Skålene ble inkubert ved 37°C i 24 timer.

3.4.1 Anaerobe sporer

3.4.1.1 3-rørs metode

Rå melk ble analysert for anaerobe sporer på TM Tunga og på Råmelkslaboratoriet ved TINE Melke kvalitet og Service. Dette ble gjort ved en forenklet MPN (most probable number)-metode. Metoden bygger på anaerobe sporedannere sin evne til å produsere gass, samt å gi fargeomslag på en fargeindikator. Ved metoden blir en gitt melkemengde overført til MRCM-rør (modifisert RCM-substrat forseglest med parafinpropp) og varmebehandlet i 10 min til 80 °C for å drepe vegetative celler. Per prøve blir det benyttet tre rør som inkuberes ved 37 °C i fire døgn, svar oppgis i hvor mange rør med positivt svar (0-3). Metoden gir et grovt skille mellom nivå av anaerobe sporer i leverandørmelk. (Berg, 2020a)

3.4.1.2 9-rørsmetode og filtermetode

For å kunne få en mer nøyaktig indikasjon på innholdet av anaerobe sporedannere i melka skulle det etter planen gjøres analyser av rå melk, ystemelk og myse på laboratoriet på Akrinn. Det skulle utføres en 9-rørsmetode, og en filtreringsmetode. Dette ble ikke mulig å gjennomføre på grunn av situasjonen med covid-19.

9-rørsmetoden skilles fra 3-rørsmetoden hovedsakelig ved bruken av 9 rør i stede for 3. Ved 9-rørsmetoden tilsettes en bestemt mengde melk i sterile kulturrør tilsatt vekstmedium for anaerobe sporedannere og parafin/vaselin-blanding. Prøven blir oppvarmet til 80 °C i 10 min for å drepe vegetative celler. Parafin/vaselinproppen som ved avkjøling danner et tett lokk gir anaerobe forhold under inkubering. Eventuelle sporer vil spire og bakteriene danner gass som forskyver parafin/vaselinproppen. (MeierienesAnalysebok, 1988)

For filtreringsmetoden blir 10-100 g melk varmebehandlet, forbehandlet og filtrert. Ved analyse for klostridier legges filteret på plate med RCM agar med D-cykloserin og inkuberes anaerobt ved 37°C i 72 timer. (Ekelund et al., 2003)

3.5 Kjemiske analyser

3.5.1 Rå melk

Kjemisk analyse av rå melk ble gjort av Råmelklaboratoriet i TINE Melke kvalitet og Service. Det ble analysert for fett, protein, laktose, frysepunkt (FDP), urea, celler og FFA, resultater ble tilsendt på mail. Analysene ble tatt på MilcoScan (se vedlegg 12)(FOSS, u.å).

3.5.2 Ost

Kjemisk analyse av ost ble utført av TM Verdal (24 t ost fra ysterunde 1), TM Sømna og TINE Råmelklaboratoriet. Det ble analysert for fett, tørrstoff, vanninnhold, salt og protein. Dette ble gjort med FoodScan Dairy Analyzer (vist i vedlegg 10).

3.6 pH-målinger

pH ble målt flere ganger under ysteprosessen (se ystejournaler vedlegg 1). Det ble brukt pH-meter (Testo 206), og pH-meter ble kalibrert mot buffere (pH 4 og pH 7) før bruk. pH ble målt i ferdig ost etter lakesalting (24 timer) og under modning ved 11/12 dager, 20/21 dager og

5/6 uker. pH ble målt ved å stikke elektroden inn i osten. Det ble målt tre paralleller per ost og tatt et gjennomsnitt.

3.7 Veiging av ost før og etter lakesalting

Osten ble veid rett i forkant av lakesalting, og rett i etterkant av lakesalting for å kartlegge hvor mye myse som gikk ut i laken. Osten ble veid med platen den ble lagt på etter pressing, og vekta av plata (2,5 kg) ble trukket fra.

3.8 Sensorisk analyse

Utseende, konsistens, smak og lukt på ostene ble vurdert under modning (24 t, 11/12 dager, 21/22 dager og 5/6 uker) ved dele opp osten, se, lukte og smake og gjøre en vurdering. Store deler av de sensoriske vurderingene under modning ble gjort av veileder på grunn av nedstengelse av skolen.

3.9 Oppdyrking av *C. tyrobutyricum* og poding i ystemelk

Ved produksjon 4 ble *C. tyrobutyricum* tilsatt ystemelka. Oppdyrking av *C. tyrobutyricum* foregikk ved at frysetørret bakteriekultur ble vekket til live, og det ble sørget for å få enkeltkolonier for å sikre at det ble jobbet med en renkultur, dette ble utført av veileder i samarbeid med avdelingsingeniør ved institutt for bioteknologi og matvitenskap, og beskrivelsen nedenfor er dermed basert på personlig meddelelse. Det ble benyttet BHI (Brain-Hart Infusion) og RCM (Reinforced-clostridial-medium) -buljong for å undersøke for vekst i begge mediene. Buljongen ble inkubert anaerobt ved 37°C i 2-3 døgn til buljong var uklar/tåkete (indikasjon på vekst). Buljong ble videre strøket ut på petriskåler med RCM agar som ble inkubert anaerobt ved 37°C i 2-3 døgn. (Langfoss & Lødeng, 2020)

Kolonier fra skåler med RCM-agar ble podet videre til 45 ml sterilisert skummetmelk. Suspensjonen ble lagret (aerobt) i kjøleskap ved 4°C (1 dag) frem til 10 ml av suspensjonen ble overført til 400 liter pasteurisert melk ved ca. 4°C. Suspensjonen ble ikke varmebehandlet i forkant av tilsetning.

For å kontrollere innholdet av gassproduserende klostridier i suspensjonen ble fortyninger (se vedlegg 7) av suspensjonen sådd ut på skåler med RCM-agar. Skålene ble inkubert anaerobt ved 37 °C i 72 timer.

3.10 Kvalitetskontroll

Det ble det gjennomført en kvalitetskontroll av alle ostene da de var ferdig modnet. Det ble benyttet et bedømmelsesskjema hvor indre – og ytre utseende, konsistens, lukt og smak ble vurdert med poeng fra 1-5 ut ifra feilnomenklatur fra TINE (se vedlegg 6 for eksempel). Tre faglærere i MatTeknikk ved Trondheim Fagskole ble benyttet som dommere, hvor ingen var trente smaksdommere. Det ble forsøkt å anskaffe et trent panel, men på grunn av covid-19 ble ikke dette mulig å gjennomføre. Det kan tenkes at bruk av feilnomenklatur var lite hensiktsmessig da dommerne ikke var kjent med nomenklaturen. Det kunne med fordel blitt valgt ut noen parameter det var ønsket å få vurdert, og skrive disse med ord uten å bruke feilkoder. Figur 3.3 viser hvordan osten ble lagt opp for kvalitetskontroll. Det ble også lagt frem en Norvegia Fyldig (30% fett) og en Gräddost (38% fett) hvor tanken var at disse ostene skulle benyttes som referanse (disse ostene ble valgt da disse var mest lik den produserte osten i fett%).



Figur 3.3: serveringsoppsett ved kvalitetskontroll.

3.11 Bestemmelse av smørsyreinnhold i ost

Prøver av ost ble innsendt til Måltidets hus og analysert for innhold av smørsyre. Prøver tatt under modning (21 dager) ble fryst ned og av ferdig modnet ost. Prøver av modnet ost ble tatt ved kvalitetskontrollen 27.04.20, og modningstiden var dermed noe ulik for de ulike prøvene av modnet ost. Ostene ble analysert med en intern metode som benyttes til bestemmelse av flyktige syrer i meieriprodukter. Metoden bygger på at syrene ekstraheres i eter, og eterfasen analyseres gasskromatografisk (gasskromatograf Agilent 7890B) på en kapillærkolonne (DB-FFAP Agilent, 30m i.d. 0,32mm, film 0,25um) med FID detektor. Det er brukt valeriansyre som intern standard. (Serigstad, 2020)

4 Resultater

4.1 Intervju av småskalaprodusenter

Det ble gjort intervju med 12 småskala osteprodusenter fra ulike steder i Norge, hvorav fem drev økologisk produksjon. Samtlige drev produksjon av faste eller halvfaste oster, hovedsakelig Gouda eller kittmodna oster.

På spørsmål om produsentene hadde opplevd smørsyregjæring svarte samtlige at dette var noe de hadde opplevd og hatt problemer med. Det var få som uttrykte dette som et stort problem på nåværende tidspunkt, sett bort fra noen sporadiske enkelttilfeller. Flere av disse hadde imidlertid hatt store problemer tidligere, eksempelvis i oppstartfasen av produksjonen, men at ved å iverksette tiltak var dette noe de hadde forholdsvis god kontroll med. En av produsentene som opplevde dette som et stort problem drev konvensjonelt uten melkerobot.

På spørsmål om dette har ført til økonomiske tap svarte de som sa de hadde problemer at de hadde store økonomiske tap, 1/3 svinn på det meste og 30-40 tusen kroner i året ble nevnt. Flere av produsentene sa at dette hadde ført til tap, og at dette var grunnen til at det ble satt i gang tiltak. En produsent sa at smørsyrebakterier nesten hadde ødelagt for dem i oppstartfasen og at ost for omtrent en halv million kroner ble vraket. En annen produsent vraket ost for et par hundre tusen for flere år siden etter en stor flom som gjorde at jorden var vått og de fikk mye jord med inn i rundballene. Dette hadde ødelagt kvaliteten på fôret. Denne produsenten bruker etter dette ikke lenger rundballer (rundballene ble ikke tilsatt ensileringsmidler). Det blir også nevnt av flere produsenter at ostene selges til tross for smørsyregjæring, eksempelvis på Bondens Marked, eller at osten ikke alltid får dårlig smak til tross for at den sprekker opp og dermed kan selges billigere.

Ved spørsmål om når på året problemet var størst var svarene blant annet at en produsent hadde hatt problemer hvert år i november, og sluttet dermed å yste i november og desember (deres teori var at dette skyldtes fôring med rundballer på høsten). En annen produsent som ikke lenger hadde problemet, sa at problemet hadde vært stort hele året (hadde stor

forekomst av smørsyre i fôret). En av produsentene som uttrykte at dette var et stort problem opplevde særlig stort problem om høsten. En annen produsent opplevde problemet størst i starten på beitesesongen og noe om høsten (ble fôret noe med rundball i tillegg til beite). Flere opplever ingen mønster for når på året problemet er størst, men at det oppstår sporadiske tilfeller gjennom hele året.

Produsent (økologisk, med melkerobot) som tidligere hadde store problemer oppga å fortsatt ha litt problemer, men langt mindre enn tidligere. Produsenten hadde begynt å tilsette lysozym og hemmekultur (Holdbac). Det ble også nevnt renhold på gården som viktig tiltak.

Produsent (økologisk, upasteurisert) hadde som tiltak mot smørsyregjæring å kun produsere ost i perioden når kyrne gikk ute på beite, og mente at dette var grunnen til at problemene uteble.

En produsent (ikke økologisk, melkerobot) som opplevde problemer med smørsyregjæring i oppstartfasen av bedriften oppgir å bruke hemmekultur (Holdbac) i noen oster, og lysozym i noen. Opplever også at noen oster eser imens andre ikke gjør det i fra samme produksjon med samme melk.

Produsent (økologisk, upasteurisert, uten melkerobot) hadde hatt store problemer med smørsyregjæring. Hadde prøvd lysozym uten virkning, men gjorde nå ingen andre tiltak enn å tilsette et par desiliter salt i ostemassen før øsing over i form. Ellers trakk produsenten fram rengjøring av jur og melkeutstyr under melking som viktigste tiltak, og at spenene under melking skulle være like rene som hender i ystekaret under ysting.

To produsenter (økologisk, ikke melkerobot) oppgir begge å bruke hemmekultur, og har etter dette ikke hatt problemer med smørsyregjæring på flere år.

Produsent (ikke økologisk, melkerobot) oppgir å periodevis oppleve problemer med smørsyregjæring i ost, og hadde periodevis partier med dårlig kvalitet som medførte økonomiske tap, men etter å ha begynt å bruke hemmekultur (Holdbac) løste det problemet.

Produsent (ikke økologisk, melk fra gård med melkerobot) oppgir å ha hatt store problemer med smørsyregjæring tidligere, og at det er svært dramatisk når dette skjer. I oppstartsfasen av ysteriet tok smørsyrebakterier nesten knekken på dem økonomisk, og de kastet ost for oppimot en halv million kroner. Produsenten yster ikke på egenprodusert melk, og i oppstarten ble det levert melk fra en rekke forskjellige gårder. Etter problematikken rundt smørsyregjæring i oppstartsfasen ble det bestemt å ta inn melk kun fra en gård, og har etter dette et tett samarbeid med denne gården. Produsenten følger nøye med på melkekvaliteten ved å få analyseresultat. Opplever imidlertid at analyseresultater kommer i etterkant av produksjon, og dermed ingen muligheter for å gjøre tilpasninger i produksjon ut ifra påvist/ikke påvist anaerobe sporedannere i melka. Bruker lysozym og har god effekt av dette, men ønsker i utgangspunktet å unngå tilsats av lysozym. Gjør også tiltak for å kontrollere smørsyregjæringen ved å ta osten fra modningsrom til kjølerom (4°C) med en gang dersom det merkes at osten begynner å blåse seg opp, lagrer dermed osten der i 6 mnd og opplever da at smørsyregjæringen stopper opp.

Produsent (ikke økologisk, ikke melkerobot) produserer halvfast Gouda og har hatt store problemer med smørsyregjæring, særlig på høsten. Oppgir at smørsyregjæring har ført til ca. 30-40 tusen kroner i økonomiske tap i året. Bruker hemmekultur (Holdbac) og tilsats av salt i ostemassen rett før osten fylles i former. Oppgir å tilsette 380g salt til 700 liter melk. Oppgir også å flytte ost fra modning ved 12°C til 3°C med en gang dersom smørsyregjæring oppdages (oppdager oftest mellom 3-6-8 uker), lar osten ligge kjølig i ett år og at dette stopper prosessen.

Produsent (ikke økologisk, ikke melkerobot) hadde en stor katastrofe med smørsyregjæring for flere år siden, brukte hemmekultur (Holdbac), men ostene måtte likevel kastes. Bruker etter dette hemmekultur (Holdbac) + en halv dosering av anbefalt mengde lysozym og opplever stabil kvalitet etter å ha funnet denne balansegangen. Produsenten har imidlertid i utgangspunktet et ønske om å på sikt gå over til økologisk produksjon, og var på utkikk etter noe som kan erstatte lysozym for å kunne bli debiologkjent.

4.2 Resultat fra analyser av råstoff

Resultater fra analyse av rå melk. Resultatene ble tilsendt på e-post fra TM Tunga og TINE Melkekvalitet og Service.

Tabell 4.2.1 Resultater fra analyser av økologisk rå melk fra ku (fra produsent med melkerobot).

Uttaksdato	Kjemisk analyse							Mikrobiologisk	
	Fett	Protein	Laktose	FPD	Urea	Celler	FFA	BactoCount (klBC/ml)	Anaerobe sporedannere
28.01.2020 (melk til 1. produksjon)	4,15	3,2	4,73	-0,52	4,2	109	0,41	18	3 positive
25.02.2020 (melk til 2. produksjon)	4,08	3,27	4,71	-0,52	3,7	114	0,38	23	0 positive
12.03.2020 (melk til 4. produksjon)	4,18	3,24	4,73	-0,52	3,3	146	0,46	≈ 50 *	1 positiv

*På grunn av manglende analyseresultat for BactoCount ble det for melk til produksjon 4 gjort egne beregninger av klBC ut i fra per. med. fra Berg (2020b) om at IBC i snitt ligger 3-4 ganger høyere enn CFU/ml. CFU/ml finnes i tabell 4.2.2.

4.3 Resultat fra mikrobiologiske analyser under produksjon

Tabell 4.3.1 viser resultater fra mikrobiologiske analyser under produksjon. For fortyninger se vedlegg 7 s. 1, for avleste kolonier på skåler se vedlegg 7 s. 2, formler for utregning og eksempler på utregning er vist i vedlegg 14.

Tabell 4.3.1 Mikrobiologiske analyser av rå melk, pasteurisert melk, suspensjon og myse.

		Rå melk		Pasteurisert melk		Suspensjon tilsatt ystemelk	Myse
		ETB (kde/ml)	Totalkim (kde/ml)	ETB (kde/ml)	Totalkim (kde/ml)	Anaerobe sporedannere (kde/ml)	ETB (kde/ml)
Produksjon 1	Dag 1	Ikke påvist	4,6x10 ¹	Ikke påvist	5,5 x 10 ²	-	Ikke påvist
	Dag 2			Ikke påvist	5,65x10 ²	-	Ikke påvist
Produksjon 2	Dag 1	Ikke påvist	1,95 x 10 ³	Ikke påvist	3,0x10 ¹	-	Ikke påvist
	Dag 2			Ikke påvist	4,95 x 10 ¹	-	<10
Produksjon 4	Dag 1	Ikke påvist	4,23 x 10 ²	Ikke påvist	4,55x10 ¹	4,55x10 ²	1,0 x 10 ¹
	Dag 2			Ikke påvist	6,9x10 ¹		2,32 x 10 ¹

4.4 Resultat fra kjemiske analyser av ost

Tabell 4.4.1 viser resultatene fra kjemisk analys av ost. Analysene ble utført av TM Verdal og TM Sømna. Resultater er tilsendt via e-post. Fett i tørrstoff og vann i fettfri ostemasse er egne utregninger. Formler for utregning vist i vedlegg 14. Denne tabellen er et utdrag av tabell for alle kjemiske analyser av osten som ble gjort etter 24 timer, 21/22 dager og 5 uker. For alle øvrige resultater se vedlegg 4.

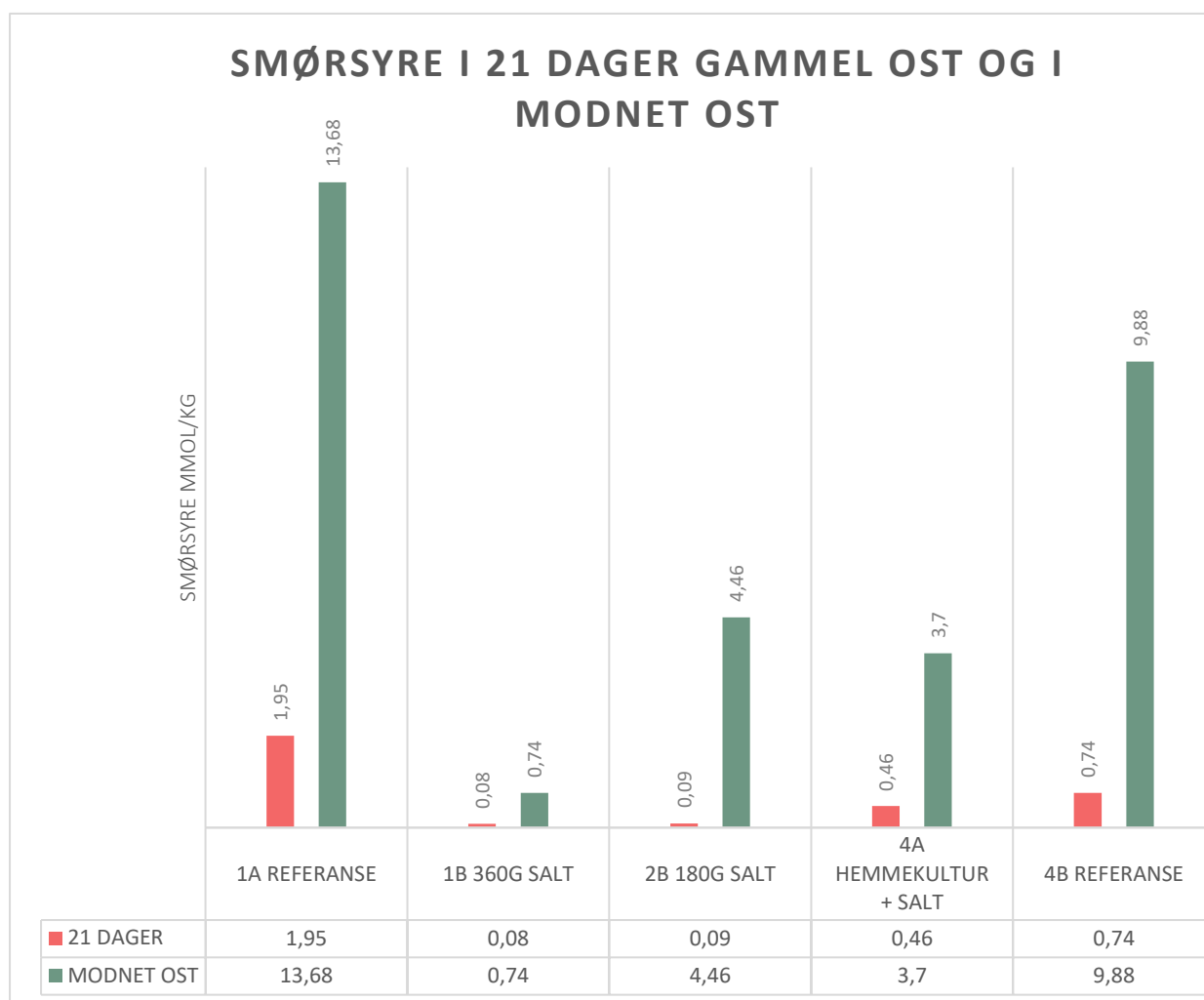
Kjemisk innhold

Tabell 4.4.1 Kjemisk innhold ost etter 5/6 uker (utdrag fra tabell vist i vedlegg 4).

Produksjon	Fett (g/100g)	Tørrstoff (g/100g)	Vann (g/100g)	Protein (g/100g)	Fett i tørrstoff	Vann i fettfri ostemasse (%)
1A <i>Referanse</i>	31,96	58,59	41.41	23,1	54,54	60.86 %
1B <i>Forsøk: 360g salt</i>	31,32	57,22	42.78	21,76	54,74	62.28 %
2B <i>Forsøk: 180g salt</i>	29,73	56,74	43.26	22,41	52,39	61.5 %
4A <i>Forsøk: Hemmekultur + 180g salt)</i>	30,96	57,98	42.02	22,88	53,4	60.86 %
4B <i>Referanse</i>	31,8	58,3	41.7	23,46	54,55	61.14 %

Innhold av smørsyre

Figur 4.4.1 viser innholdet av smørsyre i 3 uker gammel ost og i modnet ost. Analysene ble utført av Måltidets hus og resultater tilsendt på e-post. 3 uker gammel ost har vært modnet ved 10°C i ca. 10 dager, deretter ved 18°C i ca. 10 dager. Modnet ost har vært modnet i yttligere ca. 10 dager ved 18°C, og deretter flyttet til kjølelagring ved ca. 4°C. Diagrammet viser et utdrag fra resultater av analysen vist i vedlegg 8.



Figur 4.4.1 Innhold av smørsyre i 3 uker gammel ost og i modnet ost (mmol/kg).

Innhold av salt i ost

Tabell 4.4.2 Saltinnhold i ost under modning (3 uker og 5/6 uker), utdrag fra kjemiske analyser ost vist i vedlegg 4, salt i vann er beregnet ved hjelp av formel vist i vedlegg 14.

Produksjon	Modning	Salt (g/100g)	Salt i vann (%)
1A Referanse	3 uker	1,09	2,64
	5/6 uker	1,28	3,09
1B Forsøk: salt (360g)	3 uker	1,5	3,25
	5/6 uker	1,65	3,85
2B Forsøk: salt (180g)	3 uker	1,92	4,35
	5/6 uker	1,7	3,92
4A Forsøk: salt (180g) + hemmekultur	3 uker	0,9	2,12
	5/6 uker	1,43	2,82
4B Referanse	3 uker	1,17	2,82
	5/6 uker	0,89	2,13

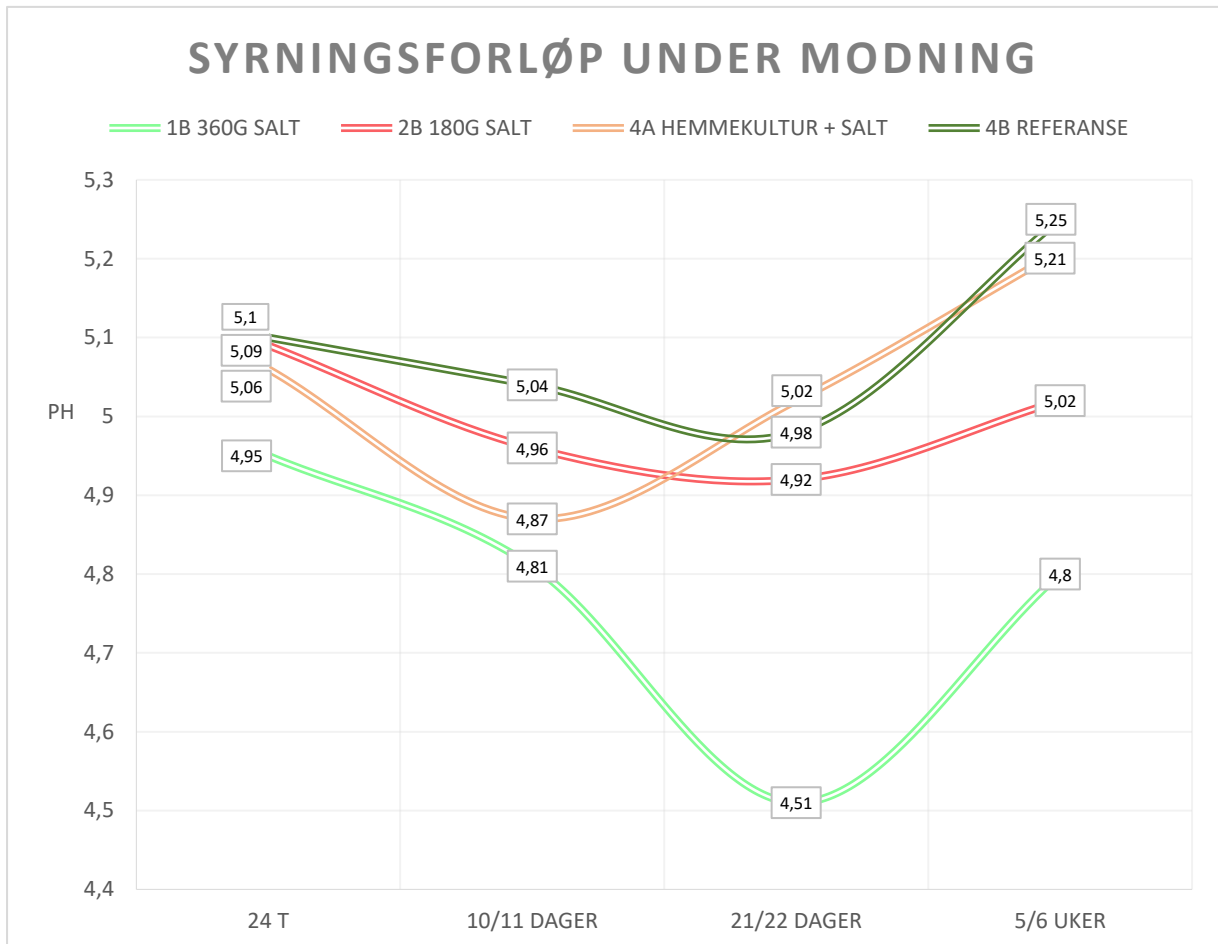
Vekt før og etter lakesalting

Tabell 4.4.3 Vekten på ost før og etter lakesalting * Vekt etter salting mangler

		Osteform	Før salting (kg)	Etter salting (kg)
Produksjon 1	1A Referanse	A	11,6	11,5
		B	12,0	12,0
	1B Forsøk: salt (360g)	A	13,8	13,8
		B	12,9	12,9
Produksjon 2	2B Forsøk: salt (180g)	A	14,2	12,1
		B	13,9	11,5
Produksjon 4	4A Forsøk: salt (180g) + hemmekultur	A	11,9	*
		B	12,4	*
	4B Referanse	A	12,3	12,3
		B	12,0	12,0

Syrningsforløp under modning

Under modningen ble pH målt i ost etter 24 timer, 10/11 dager, 21/22 dager og 5/6 uker, grafisk fremstilt vist i figuren 4.4.2. På grunn av feil ved måling av pH ved produksjon 1A blir ikke disse resultatene vist.



Figur 4.4.2 Grafisk framstilling av pH målt i ost under modning

4.5 Resultater fra sensoriske vurderinger og kvalitetskontroll

Sensorisk vurdering under modning

	Ost 24 t			Ost 11/12 dager			Ost 21/22 dager			Ost 5/6 uker		
	Utseende	Smak	Lukt	Utseende	Smak	Lukt	Utseende	Smak	Lukt	Utseende	Smak	Lukt
1A	Ikke pipete	Gummi, lite smak	Svakt syrlig	Fast, noe pipete	Litt syrlig	Litt syrlig	Sprekker	Syrlig, vond smak	Sterk, sur lukt	Pipete, hulldannelse	Syrlig smør	Syrlig, smør
1B	Bløt, myk, pipete	Gummi, litt surere, salt	Litt surere	Dvask, blek, pipete	Syrlig. Ikke for salt	Syrlig	Litt sprekker, blek og hard. Mye vann løst	Mildere, salt	Frisk syrlig	Pipete, hulldannelse	Tørr, syrlig, ikke smørsmak	Syrlig
2B	Litt pipete rand	Gummi, litt salt	Svakt syrlig	Gul. Litt pipete.	Syrlig, ikke for salt	Syrlig	Jevn, fin	Salt, gummi	Frisk	Store sprekker	Veldig salt, kvalm	Søtlig smør
4A	Pipete rand	Mild, lite smak	Svakt syrlig	Fuktig, små hull	Salt, besk, sur	Mild	Sprekker Små hull	Kvalmende, salt, sur	Kvalm smørsyre	Myk konsistens Store sprekker	Kvalmende, smørsmak	Søt, smørlykt
4B	Pipete rand	Mild, litt salt	Mild	Pipete	Salt, syrlig, besk	Mild	Mange små sprekker	Spiss, kvalm, sur	Kvalm, fuktig	Myk konsistens, mange små sprekker	Besk, lite saltsmak	Smørlykt

Tabell 4.5.1 Sensorisk vurdering av ost ved 24 timer, 11/12 dager, etter 21/22 dager og 5/6 uker

1A (*referanse*) ble etter 24 timer vurdert til å ha en gummiaktig konsistens og lite/syrlig smak. Etter 11/12 dager ble den vurdert å være fast, noe pipete med litt syrlig lukt og smak. Etter 21/22 hadde osten fått sprekkdannelse, hadde en syrlig, vond smak og en sterk, sur lukt. Etter 5/6 uker var osten pipete og hadde hulldannelse, og hadde både lukt og smak som ble beskrevet som syrlig og smør.

1B (*forsøk: 360 g salt*) ble etter 24 timer vurdert å være bløt, myk og pipete, smake gummi, surt og salt, og ha en syrlig lukt. Etter 11/12 dager ble osten vurdert til å være dvask, blek og pipete. Smaken var syrlig, men ikke for salt. Lukta var også syrlig. Etter 21/22 dager hadde osten litt sprekker, var blek og hard. Det var også mye væske i vakuumposen. Smaken var mild, men salt. Lukta var frisk syrlig. Etter 5/6 uker var osten pipete og hadde hulldannelse. Smaken var tørr og syrlig, men hadde ikke smørsmak. Luktet også syrlig.

2B (*forsøk: 180g salt*) ble vurdert til å ha litt pipete rand etter 24 timer, smake gummi og litt salt, med en svakt syrlig lukt. Etter 11/12 dager ble osten vurdert å være gul og litt pipete i utseende, smaken var syrlig, men ikke for salt og lukta var syrlig. Etter 21/22 dager ble osten vurdert å være jevn og fin i utseende, osten ble vurdert å smake salt og gummi, med en frisk lukt. Etter 5/6 uker hadde osten store sprekker, smakte svært salt og kvalmt. Lukta ble nå vurdert å være søtlig smør.

4A (*tilsatt C. tyrobutyricum - forsøk med salt: 180g + hemmekultur*) ble etter 24 timer vurdert å ha pipete rand, ha mild og lite smak og lukte svakt syrlig. Etter 11/12 dager ble osten vurdert til å være fuktig, med små hull. Smaken var salt, besk og sur. Lukten ble vurdert å være mild. Etter 21/22 dager hadde osten sprekker og små hull, smaken var kvalmende, salt og sur, lukta var kvalm og det luktet smørsyre. Etter 5/6 uker hadde osten en myk konsistens og mye sprekker. Osten ble vurdert å ha en kvalmende smørsmak. Osten hadde en søt, smørslukt.

4B (*tilsatt C. tyrobutyricum - referanse*) ble vurdert å ha pipete rand, mild litt salt smak og en mild lukt etter 24 timer. Etter 11/12 dager ble osten vurdert til å være pipete, være salt, syrlig og besk i smaken og ha mild lukt. Etter 21/22 dager hadde osten mange små sprekker, en spiss, kvalm og sur smak og en kvalm og fuktig lukt. Etter 5/6 uker hadde osten myk konsistens med mange små sprekker, være besk med lite saltsmak og ha smørslukt.

Kvalitetskontroll

Tabell 4.5.2 En sammenfatning av kommentarer og et gjennomsnitt av poeng utdelt av 3 dommere i de ulike kategoriene ved kvalitetskontrollen av ferdig modnet ost utført 27.04.20.

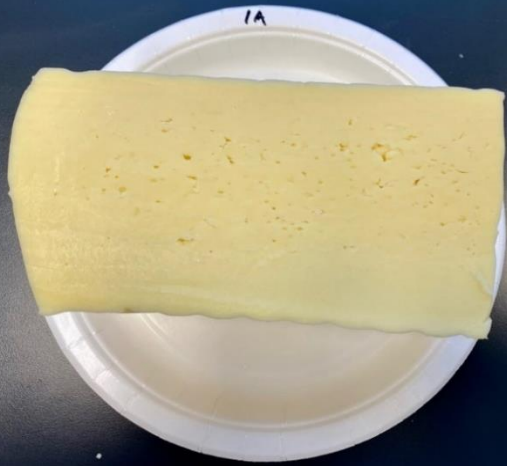




	Dato ysting	Ytre – og indre utseende	Poeng 1-5	Konsistens	Poeng 1-5	Lukt og smak	Poeng 1-5
1 A	29.01	Ujevn hullsetting, pipete, sprekker	2,33	Tørr, fast	3	Besk, kvalm, uren, smørsyre	2,33
1 B	30.01	Misfarget, ujevn hullsetting, pipete	2	Deigete, grynete, tørr, løs	3	Sur, kraftig smak, salt, kvalm, besk	1,67
2 B	27.02	Pipete, ujevn hullsetting, sprekker, mange hull, små hull.	2,33	Deigete, melen	3	Sur, besk, bitter, uren, kvalm smørsyre, salt	1,67
4 A	12.03	Litt sprekker	3,5	Myk	3,5	Sur, god smak	3,67
4 B	13.03	Litt sprekker	3,5	Myk, løs, grynet	3	Sur, besk	3,33

Ingen av ostene fikk høyere poeng enn 3,5 ved bedømmelse av ytre- og indre utseende, hvor 4A (forsøk: hemmekultur + 180g salt) og 4B (referanse) kom best ut med 3,5 poeng, begge med kommentarer om å ha litt sprekker. 1B (forsøk: 360g salt) fikk dårligste poengsum med 2 poeng, med kommentarer om at den var misfarget, hadde ujevn hullsetting og var pipete.

Ved vurdering av lukt og smak ble 1A (referanse) og 2B (forsøk: 180g salt) vurdert å lukte/smake smørsyre. 1B (forsøk: 360g salt) og 2B (forsøk: 180g salt) ble vurdert til å smake salt. 4A (forsøk: hemmekultur + 180g salt) fikk den beste poengsummen i henhold til lukt og smak med 3,67 og kommentar om at osten var «sur» og «god smak».

Bilder fra kvaliteteskontroll

Tabell 4.5.3: Bilder av ferdig modnet ost fra kvaliteteskontrollen 27.04.20

	Produksjon A	Produksjon B
Produksjon 1 1A <i>Referanse</i> 1B <i>Salt (360 g)</i>		
Produksjon 2 2B <i>Salt (180 g)</i>		
Produksjon 4 4A <i>Hemmekultur + salt (180 g)</i> 4B <i>Referanse</i>		

5 Diskusjon

Det vil i denne delen diskuteres hvordan utbredelsen av problem med smørсыregjæring i Gouda-type oster ved småskala osteproduksjon oppfattes etter samtaler med ulike produsenter. Deretter vil de ulike produksjonene diskuteres, hvor det først blir vurdert innholdet- og hvorvidt kvaliteten på råstoffet (melka) var god, og om produksjonene har blitt gjennomført med god hygienisk kvalitet. Deretter vil det kjemiske innholdet i osten diskuteres, og om det faktisk har blitt produsert en ost som etter standarden kan kalles en Gouda-type. Deretter vil det diskuteres hvorvidt smørсыregjæring forårsaket av smørсыrebakterier er hemmet ved å sammenligne produksjoner hvor tiltak er gjort med referanseproduksjoner.

5.1 Intervju av småskalaprodusenter

Samtlige av produsentene hadde i større eller mindre grad opplevd problemer med smørсыregjæring ved sin produksjon, og at dette for flere hadde medført store økonomiske tap. Dette støtter opp under det som beskrives i **kap. 2.2** om at smørсыregjæring kan føre til store økonomiske tap for produsenten. Det som imidlertid også ble nevnt av flere produsenter var at ostene ble solgt til tross for at noe smørсыregjæring hadde forekommet under modning. Dette ble eksempelvis gjort ved å selge produkter til nedsatt pris eller på Bondens Marked. Det kan tenkes at forbruker ved kjøp av ost fra en småskalaprodusent ikke forventer et standardisert produkt som smaker likt hver gang, eller har større toleranse for det som i teorien blir beskrevet som «ostefeil» (**se kap. 2.10.1**) ved kjøp av ost produsert av småskala produsenter. Det kan også tenkes at forbruker ikke oppfatter smaken av smørсыre, eller ikke oppfatter denne som direkte negativ. Viser til resultater fra kvalitetskontroll vist i **kap. 4.5**, tabell 4.5.2 hvor ost 4A fikk best poengsum i lukt og smak av samtlige, og ingen kommentar om smørсыre lukt/smak, dette til tross for påvist smørсыre i osten (**se kap. 4.4**, figur 4.4.1) som også kan forsterke teorien om at forbruker ikke oppfatter smaken av smørсыre.

Det ble ikke oppfattet i intervjuene at det var forskjell i forekomst av smørсыregjæring mellom produsenter med økologisk produksjon sammenlignet med konvensjonell, men det var forskjell i hvilke tiltak som ble gjort i prosessen. Økologiske produsenter benyttet hovedsakelig hemmekultur for å hemme smørсыrebakterier. Det ble oppfattet at produsentene hadde relativt god effekt av å bruke hemmekultur. En økologisk produsent tilsatte salt under etterrøring som eneste tiltak i ysteprosessen, men fokuserte i hovedsak på viktigheten av rengjøring under melking som viktigste årsak til å ha redusert problemet med smørсыregjæring. I kap. **2.2.1** nevnes det at god melkehygiene kan redusere forekomsten av sporedannende bakterier i melka, men ikke forhindre det helt. Det kan ut ifra dette tenkes at tilsetning av salt også kan ha en betydelig virkning for produsenten.

Som det ble beskrevet i **kap. 2.2.3** skal sporetallet i melka være noe høyere ved gårder med automatisk melkesystem. Det ble imidlertid ikke oppfattet noen signifikant forskjell mellom produsenter med melkerobot sammenlignet med de med konvensjonell drift. Det ble imidlertid nevnt av flere av produsentene med konvensjonell drift at frykt for sporedannende bakterier i melka var noe av grunnen til at de ikke ønsket å benytte melkerobot. Ingen av produsentene med melkerobot uttrykte at de opplevde større problemer på grunn av dette.

Det ble oppfattet at det var noe årstidsvariasjon i forekomsten av smørсыregjæring hos produsentene som ble intervjuet, flere produsenter unngikk eksempelvis å yste de månedene i året hvor problemet tidligere hadde vært størst (hovedsakelig vintermånedene). Det ble oppfattet at produsentene i hovedsak mente at smørсыregjæringen skyldtes fòringen, hvor flere nevnte rundballer som hovedårsak og at dette var grunnen til årstidsvariasjonene. I **kap. 2.4.1** beskrives en studie utført Jambor et al. (2010) hvor det ble funnet at gårder med mye sporer i melka hadde noe hyppigere bruk av rundballer. Denne teorien styrkes etter intervjuer med småskalaprodusentene.

Ingen av småskalaprodusentene som ble intervjuet benyttet nitrat for å hemme smørсыrebakterier, dette kan skyldes det som beskrives i **kap. 2.7.2.3** at nitrat forbindes med dannelse av nitrosamin, som igjen blir sett i sammenheng med kreft, og at forbruker dermed ikke ønsker produkter med tilsatt nitrat. Ved økologisk produksjon blir ikke nitrat tilsatt da det ikke er tillatt.

Flere benyttet lysozym for å hemme smørsyrebakterier, og hadde god effekt av dette. Det ble imidlertid nevnt av noen at det var ønskelig å slutte med lysozym da dette var kostbart – og noen planla overgang til økologisk produksjon hvor dette ikke er tillatt som tilsetningsstoff (se **kap. 2.7.2.4**). Flere oppga også å bruke en kombinasjon av hemmekultur og lysozym, og hadde god effekt av dette.

Flere produsenter nevnte at dersom de oppdaget at ostene begynte å ese (relativt tidlig i modningstiden) under modning flyttet de ostene til et kjølerom (ca. 4°C) og lot de ligge der i 6 mnd - 1 år, og at dette stoppet esingen. Det ble til og med nevnt at dette kunne gi en ekstra god smak på osten. I **kap. 2.2.1** beskrives det at *C. tyrobutyricum* slutter å vokse ved 7-8°C, noe mange småskalaprodusenter har hatt god effekt av. Siden det nevnes at noen småskalaprodusenter har god effekt av å justere modningstemperaturen ned kan det tenkes at dette kan være en effektiv måte å hemme *C. tyrobutyricum* på. Dette er med forbehold om at andre prosesser i modningen ikke også stopper opp, se **kap. 2.9** hvor det beskrives hvordan lagringstemperatur kan påvirke modningsprosessen.

5.2 Råstoff

Fra tabell 4.2.1 i **kap. 4.2** fremkommer det at den rå melka brukt ved alle produksjoner hadde et jevnt innhold av fett og protein, noe som var forventet da melka ble levert fra samme produsent innenfor en begrenset tidsperiode. Innholdet av fett og protein var like i overkant av det som oppgis i TINEs kvalitetsregelverk (vedlegg 2) å være basisverdier på 4,0% for fett og 3,2% for protein. Ved levering 28.01.20 ble det påvist 3 positive for anaerobe sporedannere, dette indikerer ifølge TINEs kvalitetsregelverk trekk for svært dårlig kvalitet. For de øvrige analyser var denne melka innenfor krav til elitemelk. I henhold til **kap. 2.2.1** beskrives det at anaerobe sporedannere i melka i hovedsak stammer fra jur og spener og kommer over i melka ved utilstrekkelig rengjøring. Av den grunn kan det tenkes at dersom innholdet av anaerobe sporedannere er høyt skulle dermed også innholdet av andre bakterier som gjerne stammer fra jur og spener også vært høyt. Imidlertid vist både resultater fra BactoCount (tabell 4.2.1) og mikrobiologiske analyser av rå melk tatt under produksjon (tabell 4.2.2) tilsier at det totale antallet bakterier i melka er lavt (grenseverdi for elitemelk: IBC ≤ 100 , ifølge Animaliehygieneforskriften (2008) er kravet for rå kumelk som brukes til å

tilberede melkeprodukter har et kimtall ved 30°C på under 300 000 per ml, og at behandlet kumelk som brukes til å tilberede melkeprodukter, har et kimtall ved 30°C på under 100 000 per ml. Melk fra levering 25.02.20 og 12.03.20 var innenfor krav til elitemelk, dette til tross for at levering 12.03.20 hadde påvist 1 positiv for anaerobe sporedannere (krav til elitemelk er $\leq 1,5$, dette kravet gjelder for et gitt gjennomsnitt av prøver innenfor en gitt tidsperiode).

Ureatallet i melken kan som nevnt i **kap. 2.5.7** være en indikator på hvordan proteinfôringen er. Til ysting bør tallet ligge mellom 3 og 6 mmol/l, rå melk til alle produksjonene var altså godt innenfor anbefalt nivå. Ved å se innholdet av fett, protein, laktose, urea og frie fettsyrer i sammenheng hvor alle er innenfor anbefalt verdier kan dette trolig fortelle at ernæringstilstanden, helse og fôring hos de produserende kyrne er god.

Melka ble som nevnt levert fra samme produsent ved hver av produksjonene. Produsenten drev økologisk, og med automatisk melkesystem, og som beskrevet i **kap 2.2.3** og **2.2.4** er det funnet at disse produsentene gjerne har større problemer med høye sporetall i melka enn gårder som driver konvensjonelt. Analysene for anaerobe sporedannere viser i tabell 4.2.1 at ved første levering hadde melka påvist 3 positive, hvorpå de påfølgende leveringene hadde påvist henholdsvis 0 og 1 positive. Det kan tenkes at leverandøren hadde gjort tiltak i sin produksjon for å få ned sporetallet, og dermed bedre kvaliteten på melka. Som det både ble beskrevet i **kap. 2.4.1** og uttrykt fra småskalaprodusenter er trolig surfôr som inneholder sporer hovedårsaken til høye sporetall i melka, og at problemet oppstår når jur og spener ikke blir vasket tilstrekkelig i forkant av melking. Som uttrykt av flere småskalaprodusenter er dette trolig også grunnen til at problemet med høye sporetall fra anaerobe sporer er størst i vinterhalvåret da kyrne på denne tiden får større andel fôr i form av surfôr. For produsenten som leverte melka til produksjonene gjort i disse forsøkene var muligheten for å gi større andel kraftfôr og mindre andel surfôr begrenset da produsenten drev økologisk (beskrevet i **kap. 2.3**), i tillegg til å ikke ha mulighet til å bruke visse typer ensileringsmidler ved ensilering. Muligheten for å iverksette grundigere vask av jur og spener i forkant av melking ble begrenset av at produsenten hadde automatisk melkesystem, og dermed ikke full kontroll over hvor grundig denne vasken ble utført. Tiltak produsenten imidlertid kan ha gjort er eksempelvis grundig rengjøring av underlagsmateriale i fjøset for å redusere forekomsten av sporer som kan feste seg til jur og spener når kyrne ligger.

5.3 Mikrobiologisk analyse under produksjon

Det ble analysert for Enterobacteriaceae og totalantall bakterier i pasteurisert melk og myse for å sikre at pasteuriseringen har vært riktig og for å kontrollere hygiene under produksjon.

Ifølge Næringshygieneforskriften (2008) er grenseverdien for Enterobacteriaceae i pasteurisert melk og andre pasteuriserte flytende melkeprodukter <10 kde/ml (tilsvarer ikke påvist). Dette kriteriet gjelder ikke for produkter beregnet på videre foredling i næringsmiddelindustrien. Dersom man likevel vurderer kvaliteten på den pasteuriserte melka brukt til produksjonene ut i fra denne verdien tilsier resultater fra analyse av Enterobacteriaceae at kvaliteten er god, og at pasteuriseringen har vært velykket da det ikke ble påvist Enterobacteriaceae i noen av prøvene av pasteurisert melk.

Det finnes ingen grenseverdier for påvist Enterobacteriaceae i myse, men siden det ikke ble tatt mikrobiologiske prøver av ost blir dette brukt til vurdering av hvordan hygiene har vært under produksjon. Ved produksjon 4 dag 2 ble det ved analyse av Enterobacteriaceae påvist 23 kde/ml, dette er over nevnte grenseverdi satt for pasteurisert melk, og det kan dermed tenkes at ved denne produksjonen har produksjonshygiene vært dårligere.

5.4 Kjemiske og sensoriske vurderinger av produsert Gouda

Ostene som ble produsert ble ystet etter en resept for Gouda som er utviklet i forbindelse med utstyr og muligheter treningsmeieriet gir. Det ble ystet med ustandardisert melk for å kunne tilnærme produksjonene til en småskala metode. I henhold til **kap. 2.5.2** inneholder vanligvis ost ystet med fullfet melk fra 46-52% fett i tørrstoff, dette er noe lavere enn ostene produsert i dette forsøket (se tabell 4.4.1). I henhold til **kap 2.5.2** er innholdet av fett i tørrstoff en viktig faktor for å karakterisere osten. Innholdet har innvirkning på blant annet myseutskillelsen, og dermed pH og vanninnhold i osten.

I henhold til i **kap 2.6** skal Gouda ha et minimum fett i tørrstoffinnhold på 30 %, og kravet til tørrstoffinnholdet avhenger av innholdet av fett i tørrstoff. Ved et innhold av fett i tørrstoff over 48%, men under 60% som er tilfelle for alle produksjonene i forsøkene (se tabell 4.4.1) er tilsvarende minimum tørrstoffinnhold på 55%. Alle produksjonene er innenfor dette

kravet. I henhold til **kap. 2.6**, inneholder Norvegia® Fyldig 30g fett/100g og 25g protein/100g (Norvegia® Original: 27g fett/100 g og 27g protein). Med et fettinnhold fra 29,73%-31,96% og et proteininnhold fra 21,76%-23,46% ser man dermed at ostene som ble produsert er noe lik en Norvegia® Fyldig i kjemisk innhold, men har et høyere innhold av fett og lavere innhold av protein. Det blir også nevnt i **kap. 2.6** at oster av Gouda-typen kjennetegnes ved å ha et innhold av VFFO under 63%. VFFO i ostene som ble produsert varierte fra 60,86%-62,28% (ved 5/6 uker), og alle er dermed under 63%.

Det er noen utfordringer vedrørende å kommentere innholdet av salt i ostene. Dette skyldes delvis at prøvene som ble sendt inn til analyse ble tatt fra ulike deler av ostene. Som det fremkommer i **kap. 2.8** vil saltet ved lakesalting bruke lang tid på å fordele seg inne i osten, hvor skorpen vil være betraktelig salttere enn innsiden av osten. Det ble ved prøveuttak ikke registrert hvorvidt prøven ble skjært fra skorpe eller innside. Som det fremkommer i tabell 4.4.3 varierte saltinnholdet mye innenfor samme produksjon ved ulik modningsgrad. Usikkerheten skyldes også at det ble analysert kun en parallell fra hver ost ved gitt modningsgrad. Dette sammen med manglende informasjon vedrørende hvilket program i Foodscan osten ble analysert i, og hvorvidt dette programmet var kalibrert for ost med gitt innhold – det kan tenkes at dersom osten er analysert med program kalibrert for Norvegia 27% fett vil dette gi en stor usikkerhet i hvorvidt resultatene er pålitelige.

Grunnen til at det blir stilt noe tvil til at saltinnholdet funnet i analysene er det faktiske innholdet er at som det fremkommer i **kap. 2.6** er vanlig saltinnhold i Gouda rundt 2% (tilsvarer 4-5% salt i vann), dette er et saltinnhold ingen av produksjonene har (2B nærmest etter 5/6 uker med saltinnhold på 1,7%), dette til tross for at både produksjon 1B (forsøk: 360g salt) og produksjon 2B (forsøk: 180 g salt) under kvalitetskontroll fikk kommentarer om at ostene smakte salt, dette med et saltinnhold på henholdsvis 1,65% og 1,7% (se tabell 4.4.3) som jo er lavere enn 2%. Ved å sammenligne saltinnholdet ved produksjonene med saltinnhold i Norvegia Fyldig er innholdet her 1,2%, noe som er mer likt saltinnholdet fra produksjonene i forsøket. Kilder som oppgir ca. 2% som vanlig saltinnhold i Gouda er gjerne engelsk litteratur, og det kan tenkes at saltinnholdet i Gouda-type oster i andre deler av verden er høyere enn i Norge.

Som beskrevet i **kap. 2.8** vil osten under lakesalting absorbere en viss mengde salt, imens den på samme tid mister en større mengde væske ut i laken (ca. en faktor på 2,5). Dette var forventet at skulle skje, men som det fremkommer i tabell 4.4.3 har samtlige oster tilnærmet lik vekt før og etter lakesalting, bortsett fra 2B. Som tidligere diskutert var fettinnholdet i ostene relativt høyt. Den manglende vektendringen kan trolig skyldes det som beskrives i **kap 2.8**, at diffusjon av salt og myse under lakesalting i stor grad påvirkes av fett- og vanninnhold i osten. Et høyt innhold av fett vil tette kaseinnettverket, som gir dårligere mysedrenering. Det vil da bli vanskeligere for salt å diffundere inn i osten og for mysen å dreneres ut. Dermed vil et høyt fettinnhold i osten gjøre at diffusjonshastigheten er lavere ved økt fettinnhold. Saltionene må også passere partikler av protein i fettfri ost, så diffusjonshastigheten vil også være lavere ved lavere vanninnhold i fettfri ostemasse. Eksempelvis vil en fullfet ost med 50% vann ha en høyere diffusjonshastigheten enn i ost med eks. 39% vann. Ved samme vanninnhold vil diffusjonshastigheten øke med fettinnholdet, dette fordi et høyere fettinnhold innebærer et høyere vanninnhold i fettfri ost, og dette har en sterkere effekt på diffusjonshastigheten enn hva fettinnholdet har. Det kan tenkes at det er på grunn av disse faktorene at også saltinnholdet i ostene ifølge analysene som tidligere ble diskutert var forholdsvis lave. Fett vil altså i ostemassen virke som et tettemiddel slik at mysa blir holdt igjen i ostemassen i stedet for å dreneres ut, og dette kan forklare den manglende vektnevdgangen i ostene.

For produksjon 2B var vektendringene i ost A og B henholdsvis 2,1 kg (ca. 15% nedgang) og 2,4 kg (ca. 17% nedgang). Ved å sammenligne fettinnhold og vanninnhold i ost analysert fra produksjon 2B (se tabell 4.5.2) ser man at fettinnholdet er noe lavere og vanninnholdet er noe høyere ved produksjon 2B sammenlignet med de andre, og det kan tenkes at det er dette kan ha hatt innvirkning på diffusjon av salt og myse under lakesalting. Ser også at til tross for at forsøk 1B er tilsatt dobbelt så mye salt under etterrøring som 2B så er saltinnholdet etter 5/6 uker i ost 1B og 2B henholdsvis 1,65% og 1,7%. Det kan dermed se ut til at 2B har fått mer salt tilført fra laken sammenlignet med 1B. Dette er vurdert med forbehold om at ikke alt salt tilsatt under etterrøring har forsvunnet med mysen under myseavtapp. Salt ble tilsatt ca. 15 min før myseavtapp og pressing, noe som beskrevet i **kap. 2.7.3.3** skal være tilstrekkelig for at saltet skal kunne trekke inn i ostekornene.

Som det beskrives i **kap 2.8** er det også flere andre faktorer som påvirker saltopptaket. Eksempelvis blir opptaket påvirket av temperaturen i saltlaken, hvor høyere temperatur gir raskere diffusjon av salt inn i osten og myse trekkes raskere ut. Temperaturen i saltlaken skulle i utgangspunktet være ca. 10-12°C. Osten i forsøkene ble saltet i et kar som i utgangspunktet skulle ha automatisk kjøling, og saltlaken skulle holde ca. 11°C. På grunn av tekniske problemer med kjølefunksjonen fungerte ikke dette optimalt. Det ble utfordrende å holde helt kontroll over at temperaturen ikke oversteg 12°C, og det ble ved flere av produksjonene registrert at temperaturen hadde steget noe i løpet av natten. Det kan tenkes at osten ved produksjon 2B steg temperaturen tidlig, eller at laken fikk en høyere temperatur enn ved de andre forsøkene og at dette har hatt effekt på mysedreneringen og saltopptaket.

Saltkonsentrasjonen i laken virker også inn på mengde myse som dreneres ut, og hvor mye salt som blir tatt opp av osten. Som beskrevet i **kap 2.8** gir en mer mettete lake et raskere saltopptak, men vanskeligere forhold for diffusjon av salt inne i osten. Ved produksjon 2B ble saltlaken målt til 19°Be (se ystejorunal vedlegg 1 s. 2). Dette var den laveste målingen av samtlige produksjoner, noe som gjør det vanskelig å tro at dette kan ha noen innvirkning på hvorfor 2B har mistet mye vekt under lagesalting.

Ostene ble analysert for smørsyre ca. 3 uker ut i modningstiden, da hadde osten modnet på ca. 10°C i ca. 10 dager før den ble flyttet til 18°C. Prøver av modnet ost ble tatt ut under kvalitetskontroll 27.04.20. Samtlige oster ble flyttet til kjølelagring ved ca. 4°C etter ca. 20 dagers modning ved 18°C. Dette betyr at ostene i forkant av prøveuttak for modnet ost har vært lagret ved 4°C i noe ulik tid. Som det er beskrevet i **kap. 2.2.4** er det ikke funnet vekst av *Clostridium spp.* ved lagring under 10°C, og en kan dermed gå ut ifra at dannelsen av smørsyre har stagnert etter at ostene ble flyttet til kjølelagring. Dette bekreftes også av flere småskalaprodusenter som flytter osten til kjølelagring dersom de oppdager esing, og at esingen da stopper opp. Produksjonene vil dermed vurderes mot hverandre til tross for noe ulik modningsgrad.

Ved å studere figur 4.4.1 kan man se at alle produksjonene hadde noe påvist smørsyre etter 3 uker, men at produksjon 1B (forsøk: 360g salt) og 2B (forsøk 180g salt) har et smørsyreinnhold som er under det som i henhold til **kap. 2.6** er vanlig innhold av smørsyre for Gouda-type ost (0,3 mmol/kg). 4A (hemmekultur + salt) ligger like i overkant av denne verdien, imens begge referanseproduksjoner ligger over, hvor spesielt 1A ligger høyt over denne verdien allerede etter 3 uker modning.

Som nevnt i **kap 2.2** blir vanligvis en konsentrasjon av smørsyre på høyere enn 0,3-0,5 g/kg (tilsvarer 2,3-3,9 mmol/kg) satt som et kritisk nivå som indikasjon på smørsyregjæring i fast ost, men at det også har blitt observert smørsyregjæring ved et lavere innhold enn 0,3 g/kg smørsyre (tilsvarer 2,3 mmol/kg), og også helt ned i 0,15 g/kg (tilsvarer 1,2 mmol/kg). Omregning fra g/kg til mmol/kg er gjort i henhold til omregningstabell fra Endmemo (2020).

Man ser i figur 4.4.1 at det er bare produksjon 1B (forsøk: 360 g salt) og produksjon 4A (hemmekultur + salt) som ligger under det kritiske nivået som indikasjon på smørsyregjæring i fastost. I 4A ble det observert sprekkdannelse (se tabell 4.5.2 og tabell 4.5.3) og kommentar om «smørlukt» under sensorisk vurdering etter 5/6 uker (tabell 4.5.1). Det er altså kun produksjon 1B (forsøk: 360g salt) som har et smørsyreinnhold under det som oppgis å være laveste innholdet hvor det har blitt observert smørsyregjæring, og har heller ingen indikator i henhold til sensoriske vurderinger som tilsier at det har skjedd en smørsyregjæring i osten.

Produksjon 4A og 4B er noe utfordrende å vurdere da innholdet av anaerobe sporedannere i melka etter tilsats av suspensjon med *C. tyrobutyricum* ikke er kjent. I utgangspunktet skulle denne melka analyseres ved 9-rørs- og filtermetoden for å fastsette innholdet. RCM-skålene hvor suspensjonen ble sådd ut viste overgrodd, og det kan dermed tenkes at ved å tilsette 10 ml av suspensjonen til 400 liter pasteurisert melk gav et høyt innhold av sporer i ystemelka. Ved å sammenligne hvor mye smørsyre som er blitt dannet i modnet ost (figur 4.4.1) ved produksjon 1A (referanse) og produksjon 4B (referanse) er det påvist mer smørsyre i 1A. Melk til produksjon 1 hadde som nevnt 3 positive ved analyse for anaerobe sporedannere, imens melk til produksjon 4 hadde 1 positiv før tilsats av suspensjon. Utifra mengde dannet smørsyre kan det tenkes at innholdet etter poding med *C. tyrobutyricum* kan være i underkant av innholdet i melk til produksjon 1.

Man ser utifra figur 4.4.1 at det er dannet mindre smørsyre i produksjon 4A (forsøk: hemmekultur + 180g salt) enn i 4B (referanse), det er imidlertid dannet mer smørsyre enn det som er definert som det kritiske nivået som indikasjon på smørsyregjæring. En ser også i tabell 4.5.3 at det er tydelig sprekkdannelse i ost 4A. For mer detaljer om virkningen av hemmekultur vises det til Elvestad, Holm og Bjørnsvik (2020).

I 2B (forsøk: 180g salt) var det forventet at innholdet av smørsyre skulle være lavt. Dette på grunn av at den rå melka brukt til denne produksjonen fikk påvist 0 positive ved analyse for anaerobe sporedannere (se tabell 4.2.1). Som nevnt er innholdet av smørsyre i 2B svært lavt etter 3 uker modning, men i modnet ost er innholdet langt over det som oppgis å være vanlig innhold i Gouda-type. Dersom det hadde vært mulig å gjennomføre 9-rørs- og filtermetode som i utgangspunktet var planlagt for å finne et mer nøyaktig innhold av anaerobe sporedannere i den rå melka ville dette vært verdifulle opplysninger her. Det kan jo ut ifra resultatene her tenkes at det til tross for et tilsynelatende lavt innhold av anaerobe sporedannere i melka dannes mye smørsyre under modning.

Angående 2B kan resultatet forsterkes ved å se på resultater fra sensoriske analyser (tabell 4.5.1) og kvalitetskontroll (tabell 4.5.2 og tabell 4.5.3). Her ser man at 2B etter ca. 3 uker ble vurdert til å være jevn og fin i utseende og å lukte friskt, men at den etter 5/6 uker hadde store sprekker og luktet søtlig smør. Også ved kvalitetskontrollen ble den vurdert å ha sprekker og smake smørsyre. For å kunne vurdere hvorvidt salttilsetningen i 2B hadde hemmende effekt ville det vært en fordel å kunne vurdere resultatene opp mot en referanse hvor ost ble ystet med samme rå melk uten tilsats av salt. Men det som kan trekkes fram er at til tross for at 2B er tilsatt 180 g salt til ca. 200 liter melk under etterøring ble ikke dannelsen av smørsyre hemmet tilstrekkelig til å unngå sprekkdannelse og dårlig smak, og dette til tross for at analyseresultater viste 0 påviste ved analyse for anaerobe sporedannere. 2B hadde 4,35% salt i vann (se tabell 4.4.3), og ut ifra det som beskrives i kap. 2.2.4 skal ca. 4,5 % salt i vann kunne hjelpe å hemme vekst av *C. tyrobutyricum*. Ruusunen et al. (2012, s. 1793) fant at ingen stammer av *C. tyrobutyricum* vokste ved 3,5-4% saltkonsentrasjon, men at alle kunne vokse ved 1-2% salt. Saltkonsentrasjonen i 2B etter ca. 3 uker var 1,92% (som tidligere nevnt er disse verdiene noe usikre), så i henhold til nevnte undersøkelse skulle ikke et saltinnhold på 1,92% i utgangspunktet kunne hemme vekst av *C. tyrobutyricum*, og dermed

også dannelse av smørsyre, men likevel ser man at dette har skjedd. Dette kan eksempelvis skyldes at det ved tilsetning av salt under etterrøring ble saltet fordelt i ostemassen i forkant av lakesalting, og at smørsyrebakteriene dermed ikke får de samme gunstige forholdene til å vokse inne i osten frem til saltet fra saltlaken har fordelt seg jevnt. Det ble ikke tatt av prøve for å undersøke saltkonsentrasjonen verken i ostemasse før pressing eller av ost i forkant av lakesalting, dette kunne vært interessant da det ville fortalt noe om hvor mye av saltet som faktisk trakk seg inn i ostekornene og hvor mye som forsvant med mysen ved myseavtapp.

Det var altså kun ved produksjon 1B (forsøk: 360g salt) det ble funnet en saltmengde ved ysting som tilsynelatende hemmet smørsyrebakteriene tilstrekkelig. En annen del av problemstillingen var imidlertid å gjøre dette uten at osten ble for salt og at syrningen ikke ble forstyrret mer enn at konsistensen på osten blir riktig og modningen går normalt.

Ved å studere bildet av ost fra produksjon 1B (tabell 4.5.3) ser man at osten er blek sammenlignet med produksjon 1A (referanse), og også sammenliget med oster fra samtlige produksjoner. Dette ble også kommentert under kvalitetskontrollen (se tabell 4.5.2) hvor osten ble vurdert til å være misfarget. Også underveis i modningen ble det kommentert (se tabell 4.5.1) at etter ca. 3 uker var osten blek og hard, og at mye vann var løst i vakuumposen. Det ble også kommentert at osten var pipete, noe som kan skyldes at massen ikke har blitt tilstrekkelig sammenpresset (beskrevet i kap. 2.9.1). På smak har osten fått karakter 1,67 og blir beskrevet som sur, salt, kvalm og besk. I henhold til **kap. 2.8** vil mye salt resultere i en ost med mer usammenhengende, kort struktur og en salt-bitter smak, og mer smuldrete ved økende saltinnhold. I henhold til **kap. 2.8** vil også for sterk salting og/eller for sterk syring kunne resultere i en «død» ost. Ost fra produksjon 1B minner mye om det som beskrives i **kap. 2.8** som en «død ost», og det kan tenkes at modningen har stoppet.

Ved å studere syrningsforløpet (figur 4.4.2) ser man at pH i ost fra produksjon 1B er svært lav. I henhold til **kap. 2.9.2** er det etter 24 timer ønskelig med en pH i osten på 5,2, og at under modning skal pH vanligvis gå opp til mellom 6,0-6,5. 1B har pH 4,95 etter 24 timer, og pH fortsetter å synke helt ned til pH 4,51 ved ca. 3 uker. Det ble i **kap. 2.2.4** opplyst at *Clostridium spp.* har vekstoptimum ved pH 6,5-7,0, men at vekst av *C. tyrobutyricum* også blitt vist ned i pH 4,7. Ruusunen et al. (2012) fant i sine undersøkelser at noen stammer *C. tyrobutyricum*

kunne vokse ved pH 5,0, men det ble i denne studien ikke undersøkt vekst ved pH lavere enn pH 5,0. Det kan dermed tenkes at hemmingen av *C. tyrobutyricum* i 1A skyldes den kraftige syrningen. Sammenlignet med 2B (forsøk: 160g salt) som har pH 4,96 ved 10/11 dager og sunket ned til 4,92 etter ca. 3 uker, har det her vært dannelse av smørsyre til tross for at også denne produksjonen går relativt lavt i pH med tanke på vekstoptimum for *Clostridium spp.*

I henhold til **kap. 2.9.2** er det ikke ønskelig at pH synker lavere enn 5,2. Dette var tilfelle ved alle produksjonene. Dette kan trolig skyldes at ostene ble ystet etter resept som i utgangspunktet var utviklet for å produsere ost med lavere fettinnhold. Dette ble gjort uten å gjøres tilpasninger i ysteprosessen til ost med høyere fettinnhold. Som beskrevet i **kap. 2.5.3** vil fett i ostemassen fungere som et tettemiddel slik at mysa blir holdt igjen i ostemassen i stede for å dreneres ut, noe som vil medføre restlaktose i osten og dermed mer «mat» til melkesyrebakteriene. pH vil dermed fortsette å synke frem til restlaktosen er brukt opp. Som det fremkommer i vedlegg 3 vil salttilsetning i myse øke vanninnholdet i osten ved at natriumioner øker kaseinets vannbindingsevne, og at dette også vil medføre mer sukker i osten og dermed kraftigere syring. Til tross for salttilsetning i 2B har ikke syrningen vært like kraftig her. Da 2B hadde stor vektneidgang under lakesalting har trolig mye myse sluppet ut i saltlaken, som igjen har medfører mindre restlaktose og dermed mindre ettersyrning sammenlignet med 1B.

5.5 Forslag til videre arbeid

Det ble forsøkt å finne en optimal saltmengde ved ysting som gjorde at smørsyrebakteriene ble hemmet tilstrekkelig uten at osten ble for salt og syrningen ikke ble forstyrret mer enn at konsistensen på osten ble riktig og modningen gikk som normalt. Ved tilsetning av 180g salt/100 liter ystemelk under etterøring ble smørsyrebakterier hemmet, men modningen gikk ikke som ønsket og ferdig produkt ble av dårlig kvalitet. Det er grunn til å tro at dette delvis kan skyldes at det ikke ble gjort tilpasninger til ysteprosessen verken for å tilpasse produksjonen til ystemelkas fettinnhold, eller til at det ble tilsatt ekstra salt. Siden analysene som skulle kartlegge et mer presist innhold av anaerobe sporer i ystemelka ikke kunne gjennomføres kan det ikke fastslås at en gitt mengde salt virker hemmende mot et gitt innhold anaerobe sporedannere.

Forslag til videre arbeid vil derfor bli å gjennomføre nye forsøk med 180g salt/100 liter ystemelk hvor resepten bedre tilpasses fettinnholdet i melka og den ekstra salttilsettingen. Samt å i etterkant kunne gjennomføre 9-rørs- og filtermetode for å kartlegge innholdet av sporer. Det kan også tenkes at resultatene ville vært av større verdi dersom det ble brukt mikrofiltrert melk podet med en gitt mengde *C. tyrobutyricum*.

Som det fremkommer i vedlegg 3 er det flere faktorer som kan påvirke vanninnhold og pH i ost. Forslag til ulike paramtere i ysteteprosessen som kan endres for å tilpasse resepten er eksemplvis å påse at ostekornene blir små nok ved skjæring. Myse vil da kunne dreneres ut som vil medføre mindre sukker i osten. Et annet forslag er å tilsette vann med høyere temperatur under ettervarming. Dette ville trolig gitt en større grad av sukkerfortynning, og mindre gunstig temperatur for melkesyrebakteriene. Det kunne også ha vært en mulighet å økt ettervarmingstemperaturen, da dette kunne medført at kaseinets vannbindingsevne ville minket, som igjen gir mindre sukker i ost. I tillegg vil en økt ettervarmingstemperatur hemme melkesyrebakteriene i større grad. En kunne også forsøkt å øke røretiden, da dette vil kunne medføre en lengere tid ved høy temperatur som forsterker de ovennevnte faktorerene, i tillegg til mer tid for myse å trekke ut. En kunne trolig også økt pressetrykket og pressetiden noe, da dette vil medføre mer utpressing av «løs» myse. Dersom ostene ble utilstrekkelig presset kan også dette ha forsterket sjangsen for sprekkdannelse, og ved å tilpasse pressingen kan sjangsen for sprekkdannelse minkes.

6 Konklusjon

Problemstillingen i denne oppgaven har vært å kartlegge utfordringer norske småskala osteprodusenter har når det gjelder senesing i ost og gjøre forsøk med tilsetning av salt i etterrøringen for å se om dette hadde en hemmende effekt på *Clostridium tyrobutyricum* og dermed hindre senesing ved produksjon av økologisk helfet Gouda. Osten kunne heller ikke bli for salt og syrningen kunne ikke forstyrres mer enn at konsistensen på osten ble riktig og modningen gikk som normalt.

Det konkluderes med at småskala osteprodusenter har forholdsvis god kontroll med smørsyregjæring ved å bruke ulike typer hemmemidler. De fleste har imidlertid opplevd store tap på grunn av smørsyregjæring, og bruker hemmemidler i frykt for å oppleve dette igjen. Problemet oppstår likevel sporadisk og i perioder hos flere av produsentene. Fôr med dårlig kvalitet trekkes frem som det produsentene mener er hovedårsak til høyt sporetall i melka.

Ved å sammenfatte resultater fra sensorisk vurdering og kvalitetskontroll og smørsyre i 21 dager gammel ost og i modnet ost ser man at produksjon 1B (forsøk: 360g salt) både har minst påvist smørsyre ved ferdig modnet ost (0,74 mmol/kg) og er den eneste av produksjonene som ikke har blitt kommentert å lukte eller smake smørsyre. Ved å sammenligne med 1A (referanse) hvor ost er ystet på samme rå melk og produksjonsprosessen har blitt utført tilnærmet likt, er innholdet av smørsyre langt høyere (13,68 mmol/kg) i 1A enn 1B. Ut ifra dette kan det trekkes en konklusjon om at tilsats av 360g salt til 200 liter ystemelk under etterrøring hemmet vekst av *Clostridium tyrobutyricum*. Ost fra produksjon 1B fikk imidlertid kraftig syrning som medførte at modningsprosessen ikke gikk som normalt, og kvaliteten på osten ble dårlig. Den kraftige syrningen kan trolig ha en sammenheng med at det ble ystet en fullfet ost etter resept beregnet for fremstilling av ost med ca. 27% fett, og det vil dermed videre være nødvendig å gjøre tilpasninger til ysteprosessen for å eventuelt se om en tilsats av 360g salt til 200 liter ystemelk fortsatt vil kunne ha en hemmende effekt.

7 Litteraturliste

- Abrahamsen, R., Narvhus, J. & Skeie, S. (2003). Kartlegging av alternative barrierer for produksjon av melkebasert produkter produsert av ikke-varmebehandlet melk. Hentet fra https://www.mattilsynet.no/mat_og_vann/produksjon_av_mat/melk_og_meieriprodukter/kartlegging_av_alternative_barrierer_for_produksjon_av_melkebaserte_produkter_produisert_av_ikkevarmebehandlet_melk.10073/binary/Kartlegging%20av%20alternative%20barrierer%20for%20produksjon%20av%20melkebaserte%20produkter%20produsert%20av%20ikke-varmebehandlet%20melk
- Animaliehygieneforskriften. (2008). 853/2004 vedlegg III kap. II overskrift III.
- Berg, T. (2020a). Anaerobe sporer i leverandørmelk og lassprøve fra gårdstankbilen. Forenklet MPN-metode. I: TINE Heimdal.
- Berg, T. (2020b). Resultater av melk levert 28. januar. I. E-post: TINE.
- Borch-Pedersen, K. (2015). Bakterier i dyp søvn. *Naturen*, (02), 51-53.
- Brändle, J., Domig, K. J. & Kneifel, W. (2016). Relevance and analysis of butyric acid producing clostridia in milk and cheese. *Food Control*, 67, 96-113.
<https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2016.02.038>
- Bylund, G. (1995). *Dairy processing handbook*. Hentet fra https://diaspereira.weebly.com/uploads/5/6/3/9/5639534/dairy_handbook.pdf
- Dalen, G. & Lien, I. (2017). *Bruk av nitrat/nitritt ved produksjon av økologiske produkter*. Nofima. Hentet fra https://www.mattilsynet.no/planter_og_dyrking/okologisk/landbruk/nofima_bruk_av_nitrat_nitritt_ved_produksjon_av_okologiske_produkter_2016.26223/binary/Nofima:%20Bruk%20av%20nitrat-nitritt%20ved%20produksjon%20av%20%C3%B8kologiske%20produkter%202016
- Donnelly, C. (2014). *Microbiological Quality And Safety Issues in Cheesemaking*. Washington, DC, USA: Washington, DC, USA: ASM Press.
- Driehuis, F. (2013). Silage and the safety and quality of dairy foods: a review. *Agricultural and Food Science*, 22(1). <https://doi.org/10.23986/afsci.6699>
- Eck, A. (1987). *Cheesemaking - Science and Technology*
- Einarsen, R. (2020). Sensorisk vurdering av gouda. I. E-post: TINE.
- Ekelund, K., Ogura, H., Ollermark, I., Monthan, A., Christiansson, A. & Svensson, B. (2003). Filtrering av mjölk för analys av *Bacillus cereus* sporer och *Clostridium tyrobutyricum*-sporer. Hentet fra <https://learn-eu-central-1-prod-fleet01-xythos.s3-eu-central-1.amazonaws.com/5def77a38a2f7/3569192?response-content->

[disposition=inline%3B%20filename%2A%3DUTF-8%27%27Filtrering%2520av%2520mj%25C3%25B6lk%2520f%25C3%25B6r%2520analys%2520av%2520Bacillus%2520cereussporer%2520och%2520Clostridium%2520tyrobutyricum-sporer.pdf&response-content-type=application%2Fpdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Date=20200518T160240Z&X-Amz-SignedHeaders=host&X-Amz-Expires=21600&X-Amz-Credential=AKIAZH6WM4PLYI3L4QWN%2F20200518%2Feu-central-1%2Fs3%2Faws4_request&X-Amz-Signature=1a9b80d5b4c75941819b636db28244edb50af760d9c85de67ab1195e0716532f](http://www.endmemo.com/medical/unitconvert/Dimethadione.php)

Endmemo. (2020). I. Hentet fra <http://www.endmemo.com/medical/unitconvert/Dimethadione.php>

Engstad, O. (2017). Konservering av surfôr. Hentet fra <https://grovfornett.nlr.no/fagartikler/6706/>

FAO. (1996). *CODEX STANDARD FOR GOUDA 266-1996*.

Federation, I. D. (2014). *The Importance of Salt in the Manufacture and Ripening of Cheese* IDF.

FOSS. (u.å). MilkoScan™ FT1 - Milk standardisation with in-built abnormality screening.

Fox, P. F., Guinee, T. P., Cogan, T. M. & McSweeney, P. L. H. (2017). *Fundamentals of Cheese Science* (2nd ed. 2017. utg.). Boston, MA: Boston, MA: Springer US.

Galstad, T. (2020). Feilnomenklatur.

Gardsost, N. (u.å). Organisasjonen. Hentet fra https://norskwardsost.blogspot.com/p/om-norsk-gardsost_22.html

Goy, D., Häni, J. P., Piccinali, P., Wehrmüller, K., Jakob, E. & Bisig, W. (2012). Salt and its significance in cheese making. *ALP Forum*, 59, 1-20.

Haallen, E., Johannessen, B. & Taugbøl, H. (2019). *Osteglad* Forlaget Aase & Wiig.

Hagenes, K. (2010). *Produksjon av meieriprodukter* (2. utg [bokmål]. utg.). Oslo: Baneforl.

Haug, I. (2015). Kampen mot sporer. Hentet fra

<https://medlem.tine.no/fagprat/mj%C3%B8lkekkvalitet/kampen-mot-sporene>

Haug, I. (2018). Slik unngår du Bacillus cereis i sommermelka. Hentet fra

<https://medlem.tine.no/fagprat/mj%C3%B8lkekkvalitet/slik-unng%C3%A5r-du-bacillus-cereus-i-sommermelka%281%29>

Haug, I. & Rønning, O. (2010). Større besetninger og AMS byr på utfordringer når det gjelder melkekkvaliteten. *Budskap*. Hentet fra <https://www.buskap.no/asset/2010/buskap-2010-3.pdf?fbclid=IwAR2kUVH5rcYS6-yhsb5fJgThdtwQCDOHrctUxM3IKWo8qLFWLxRXCdjaqg>

Jambor, V., Jamborová, S., Vosynková, B., Procházka, P., D, V. & Kumprechtová, D. (2010). *14th International Symposium - Forage conservation*. Hentet fra

http://www.cvzv.sk/icfc_web/zborniky/14th-

[2010.pdf?fbclid=IwAR0QWKgcUA_dgJDjBa7BdQskuFrKntLzq07erRVn2wMXPqjiXohV5luzwgk#page=96](https://nibio.brage.unit.no/nibio-xmlui/bitstream/handle/11250/2445684/Bioforsk-Rapport-2013-08-22.pdf?sequence=2&isAllowed=y)

- Johansen, A., Stokstad, M., Randby, Å. T., Lindbäck, T. & Njaastad, K.-M. (2013). *Sporedannende bakterier - utfordringer for mjølke kvalitet, fôr kvalitet og dyrehelse*. Hentet fra <https://nibio.brage.unit.no/nibio-xmlui/bitstream/handle/11250/2445684/Bioforsk-Rapport-2013-08-22.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Jøsang, D. (2018a). *Reagere på TINEs nye råd om sporer*. Hentet fra <https://www.norsklandbruk.no/plantekultur/reagerer-pa-tines-nye-rad-om-sporer/>
- Jøsang, D. (2018b). TINE endrer rådene mot sporer i melka. Hentet fra <https://www.norsklandbruk.no/plantekultur/tine-endrer-radene-mot-sporer-i-melka/>
- Klijn, N., Nieuwenhof, F. F., Hoolwerf, J. D., van der Waals, C. B. & Weerkamp, A. H. (1995). Identification of *Clostridium tyrobutyricum* as the causative agent of late blowing in cheese by species-specific PCR amplification. *Applied and Environmental Microbiology*, 61(8), 2919.
- Kristensen, J. M. B. (1999). *Cheese technology : a Northern European approach*. Aarhus: International Dairy Books.
- Labolytic.no. (u.å-a). Compact Dry ETB. I. Hentet fra <https://labolytic.no/produkter/mikrobiologi/compact-dry-enterobacteriaceae>
- Labolytic.no. (u.å-b). Compact Dry TC. I. Hentet fra <https://labolytic.no/produkter/mikrobiologi/compact-dry-totalantall-bakterier>
- Landbruk.no. (2017). Hva er egentlig kraftfôr? Hentet fra <https://www.landbruk.no/bioekonomi/hva-er-egentlig-kraftfor/>
- Landbruk.no. (2018). Hva er egentlig grovfôr? Hentet fra <https://www.landbruk.no/bioekonomi/hva-er-egentlig-grovfor/>
- Landbruksdirektoratet. (2019). *Produksjon og omsetning av økologiske landbruksvarer*. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/contentassets/c041ac7692eb4a90b46116ec1e4ffb2f/produksjon-og-omsetning-av-okologiske-landbruksvarer.pdf>
- Langfoss, K. H. (2019). Ysting av camembert Laboratorieøvelse TMAT3002 Matteknologi Institutt for bioteknologi og matvitenskap Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet NTNU.
- Langfoss, K. H. & Lødeng, A. (2020). Oppdyrking av *Cl. tyrobutyricum*. I. E-post.
- Li, H. & Chen, V. (2010). *Membrane Fouling and Cleaning in Food and Bioprocessing*.
- Lindås, A. (2011). Botanisk sammensetning grovfôr økologisk melkeproduksjon. Hentet fra https://www.researchgate.net/publication/278674505_Botanisk_sammensetning_grovfor_okologisk_melkeproduksjon

- Lotherington, A. T. (1990). *Intervju som metode* (bd. SN 1990-146). Tromsø: FORUT.
- Magnusson, M., Christiansson, A., Svensson, B. & Kolstrup, C. (2006). Effect of Different Premilking Manual Teat-Cleaning Methods on Bacterial Spores in Milk. *Journal of Dairy Science*, 89(10), 3866-3875. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(06\)72429-8](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(06)72429-8)
- Matijasic, B. B., Rajsp, M. K., Perko, B. & Rogelj, I. (2007). *International Dairy Journal*, 157-166.
- Matmerk. (2018). Møt en verdensmester i ost fra Bergen. Hentet fra https://norskmat.no/no/spesialitet/artikler/moet-en-oste-verdensmester-fra-bergen?gclid=CjwKCAjwqtqj2BRBYEiwAqfzur22dXcNEQeYgdcYwXkDN-27cx41MeKM4HcbSsELtPedyef4OulasLxoCmEYQAvD_BwE
- Matmerk. (2019). *Omsetning av lokalmat og -drikke*. Hentet fra <https://www.matmerk.no/cms/files/5593/rapport-for-lokalmatsalg-2019.pdf>
- Mattilsynet. (2013). Rå melk bør varmebehandles. Hentet fra https://www.mattilsynet.no/mat_og_vann/produksjon_av_mat/melk_og_meieriprodukter/aa_melk_bor_varmebehandles.10218
- Mattilsynet. (2014). Lokalmat - mjølkeprodukt. Hentet fra https://www.mattilsynet.no/mat_og_vann/produksjon_av_mat/Lokalmat/lokalmat_mjolkeprodukt.13158
- Mattilsynet. (2019a). Foredling, lagring, import og omsetning av økologiske næringsmidler og fôrvarer Hentet fra https://www.mattilsynet.no/om_mattilsynet/gjeldende_regelverk/veiledere/veileder_for_foredling_import_og_omsetning_av_okologiske_produkter.2652/binary/Veileder%20for%20oredling,%20import%20og%20omsetning%20av%20%C3%B8kologiske%20produkter
- Mattilsynet. (2019b). *Økologisk landbruk*. Hentet fra https://www.mattilsynet.no/om_mattilsynet/gjeldende_regelverk/veiledere/veileder_for_okologisk_landbruk.2651/binary/Veileder%20for%20%C3%B8kologisk%20landbruk
- McSweeney, P. L. H., Fox, P. F., Cotter, P. D. & Everett, D. W. (2017). *Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology* (4th ed.. utg., bd. 1) San Diego: Elsevier Science & Technology.
- MeierienesAnalysebok. (1988). Anaerobe sporedannenre (clostrider) i råmelk og ystemelk, 9-rørs med rcm.
- Melk.no. (u.å). Hva består melk av? Hentet fra <https://www.melk.no/Melkekilden/Kosthold/Sammensetning/Hva-bestaar-melk-av>
- NIBIO. (2012). Økologisk melk - hva er egentlig forskjellen? . Hentet fra https://www.matportalen.no/merking/tema/okologisk_mat/okologisk_melk_-_hva_er_egentlig_forskjellen-1

- Nordbø, R., Ballhaus, M., Baudonnel, P. & Mietton, B. (2018). *Ysting*. Bergen: Fagbokforl. Norges-bondelag. (u.å.). Økologisk landbruk. Hentet fra <https://www.bondelaget.no/okologisk/>
- Næringshygieneforskriften. (2008). Kapittel 2 Punkt 2.2 Næringsmiddelkategori 2.2.1
- Oterholm, B. & Tine, B. A. (2006). *Mat av melk*. Oslo: Landbruksforl.
- Rasmussen, M. D., Bjerring, M., Justesen, P. & Jepsen, L. (2002). Milk Quality on Danish Farms with Automatic Milking Systems. *Journal of Dairy Science*, 85(11), 2869-2878. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(02\)74374-9](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(02)74374-9)
- Regjeringen.no. (u.å.). Økologisk matproduksjon. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/tema/mat-fiske-og-landbruk/mat/innsikt/okologisk-matproduksjon/id2357162/>
- Ruusunen, M., Surakka, A., Korkeala, H. & Lindström, M. (2012). Clostridium tyrobutyricum strains show wide variation in growth at different NaCl, pH, and temperature conditions. *Journal of food protection*, 75(10), 1791-1795. <https://doi.org/10.4315/0362-028X.JFP-12-109>
- Rødbotten, M. (2015). *Sensorikk: måling med menneskelige sanser* Kopinor pensum.
- Serigstad, B. (2020). Kort kommentar til analysebevis. I. E-post: TINE Innovasjon & Marked.
- Spoelstra, S. F. (1983). Inhibition of clostridial growth by nitrate during the early phase of silage fermentation. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 34(2), 145-152. <https://doi.org/10.1002/jsfa.2740340206>
- Su, Y.-C. & Ingham, S. C. (2000). Influence of milk centrifugation, brining and ripening conditions in preventing gas formation by Clostridium spp. in Gouda cheese. *International Journal of Food Microbiology*, 54(3), 147-154. [https://doi.org/10.1016/S0168-1605\(99\)00199-3](https://doi.org/10.1016/S0168-1605(99)00199-3)
- Synnøve. (u.å.). Om selskapet. Hentet fra <https://www.synnove.no/omsynnove/om-selskapet/synn%C3%B8ve-en-del-av-beredskapen>
- TINE. (2013). Ensilering. Hentet fra https://medlem.tine.no/fagprat/foring/_attachment/298287? ts=13e3ff670a6
- TINE. (2017a). Analyser av bakterier i tankmelk. Hentet fra <https://medlem.tine.no/fagprat/geit/analyse-av-bakterier-i-tankmelk>
- TINE. (2017b). TINEs regelverk om bedømmelse og betaling av melk etter kvalitet ved levering til TINE Råvare. Hentet fra https://medlem.tine.no/praktisk-informasjon/tines-regelverk/_attachment/427567? ts=1617578e13f
- TINE. (2019). Nytt kvalitetsregelvker på høring fra mars. Hentet fra <https://medlem.tine.no/aktuelt/nyheter/nyheter/nytt-kvalitetsregelverk-p%C3%A5-h%C3%B8ring-fra-mars>

- TINE. (u.å-a). Norvegia. Hentet fra <https://www.tine.no/merkevarer/norvegia/produkter/norvegia>
- TINE. (u.å-b). Surfôr - grovfôr dyrking og ensilering. Hentet fra <https://medlem.tine.no/fagprat/geit/surf%C3%B4r-grovf%C3%B4r-dyrking-og-ensilering>
- Ulleberg, E. (u.å-a). Hva er melkefett? Hentet fra <https://www.melk.no/Kosthold-og-helse/Melk-og-helse/Hva-er-melkefett>
- Ulleberg, E. (u.å-b). Melk inneholder proteiner av høy kvalitet. Hentet fra <https://www.melk.no/Kosthold-og-helse/Proteiner/Melk-inneholder-proteiner-av-hoey-kvalitet>
- VKM. (u.å). Risikoen ved å drikke melk (upasteurisert melk). Hentet fra <https://vkm.no/efsa/omefsa/nyheter/efsanyheter/risikoenvedadrikkeramelkupasteurisertmelk.5.2375207615dac0245aefb4.html>
- Waagner Nielsen, E. & Ullum, J. A. (1995). *Mejerilære 1* (2. utg. utg.). Odense: Erhvervsskolernes forl.
- Waagner Nielsen, E. & Ullum, J. A. (2004). *Mejerilære 2* (5. utg. utg.). Odense: Erhvervsskolernes forl.
- Walstra, P., Geurts, T. & Wouters, J. T. M. (2006). *Dairy science and technology* (2nd ed. utg.). Boca Raton: CRC/Taylor & Francis.

Ystejournaler

Produksjon	Dato	Gruppe	Produkt
1	29.01.20 og 30.01.20	Bachelorgruppe	Norvegia F45

Prosess	DAG/DATO	
	ONSDAG 29.01.20 (1A)	TORSDAG 30.01.20 (1B)
Pasteurisering (tid-temp.)		
Fullt kar kl.	09:50	09:00
Liter ystemelk	200	200
Fett% ystemelk		
pH ystemelk	6,58	6,75
Mengde kalsiumklorid	20 g	20 g
Formodningstemperatur	30°C	30°C
Formodningstid (start-slutt)	10:20-11:05	09:45-10:40
Syrekultur (type)	CHN19	CHN19
Syrekultur (pH)	4,6	4,58
Syrekultur (podetidspunkt)		29.01.20 11:50
Hemmekultur	–	–
pH etter formodning	6,38	6,57
Løpningstemperatur	31,0°C	20°C
Mengde løpe tilsatt	60 ml	60 ml
Løpningstid (start-slutt)	11:11-12:05	10:40-12:06
Koagelfasthet/skjæring (kl.)	12:05/forholdsvis fast	12:06/Svakt koagel
Størrelse ostekorn	1x1 cm	1x1 cm
Forrøring (kl.)	12:12 (10 min)	12:15 (10 min)
1. Myseavtapp (kl.)	12:30 (pH 6,32)	12:30 (pH: 6,27)
Mengde myse tappet av	90 L	90 L
Mellomrøring (start-slutt)	12:30-12:40	12:25-12:35
Oppvarming (start-slutt)	12:42-12:53	12:37-12:45
Mengde pasteurisert vann tilsatt	26 L	26 L
Temperatur pasteurisert vann	57°C	55°C
Temperatur i karet etter oppvarming	38°C	37,8°C
Etterrøring (Start-slutt)	12:55-13:45 (50 min)	12:45-13:25 (50 min)
Ekstra myseavtapp	–	15 L
Tilsatt salt (type/mengde)	–	360 g
Forpressing (trykk/tid/pH)	2,0 bar, 20 min (pH: 5,98)	2 bar, 20 min (pH 6,03)
2.myseavtapp (kl.)	14:05 (pH: 5,8)	13:47 (pH 6,03)
1.etterpressing i osteformer (trykk/tid)	2,5 bar/20 min	2,5 bar/20 min
2.etterpressing i osteformer (trykk/tid)	3 bar/20 min	3 bar/20 min
Lakesalting, temperatur	7,4°C	10,4°C
Lakesalting, tid	15:30-13:30 (22 t)	15:00-13:00 (22t)
Saltkonsentrasjon lake	20 °Be	22 °Be
pH i saltlake	5,49	5,57
pH ost etter 24t	5,12	4,95

Produksjon	Dato	Gruppe	Produkt
2	26.02.20 og 27.02.20	Bachelorgruppe	Norvegia F45

Prosess	DAG/DATO	
	ONSDAG 26.02.20 (2A)	TORSDAG 27.02.20 (2B)
Pasteurisering (tid-temp.)	72°C 15 sek	
Fullt kar kl.	10:50	09:35
Liter ystemelk	190 l	195 l
Fett% ystemelk		
pH ystemelk	6.7	6.8
Mengde kalsiumklorid	30cl	30cl
Formodningstemperatur	30°C	31.5°C
Formodningstid (start-slutt)	11:20-12:00	09:55-10:25
Syrekultur (type)	CHN19	CHN19
Syrekultur (pH)	4.4	4.56
Syrekultur (podetidspunkt)	9:36	11:30
Hemmekultur	Holdbac 3,7 g kl. 9:55	
pH etter formodning	6.45	6.52
Løpningstemperatur	31.1	32.2
Mengde løpe tilsatt	60 ml	60 ml
Løpningstid (start-slutt)	12:05-12:38	10:30-11:15
Koagelfasthet/skjæring (kl.)	12:38 pH: 6.42, 28,4°C	11:15 pH: 6.4, 30.1°C
Størrelse ostekorn	1x1 cm	1x1 cm
Forrøring (kl.)	12:50 (10 min)	11:25 (10 min)
1. Myseavtapp (kl.)	13:00 pH 6.27	11:40 pH 6.44
Mengde myse tappet av	90 l	90 l
Mellomrøring (start-slutt)	13:05 -> 13:15	11:45-11:55
Oppvarming (start-slutt)	13:15	11:55->12:05
Mengde pasteurisert vann tilsatt	26 l	26 l
Temperatur pasteurisert vann	58°C	
Temperatur i karet etter oppvarming	39°C	
Etterrøring (Start-slutt)	13:15-13:55	12:05-12:50
Ekstra myseavtapp	-	15 l
Tilsatt salt (type/mengde)	-	180 g
Forpressing (trykk/tid/pH)	2 bar 14:10-14:30	2 bar 12:55-13:15
2.myseavtapp (kl.)	14:30 pH 6.05	13:15 pH 6.08
1.etterpressing i osteformer (trykk/tid)	2.5 bar 14:55-15:15	2.5 bar 13:25-13:45
2.etterpressing i osteformer (trykk/tid)	3.5 bar 15:15-15:35	3 bar 13:45-13:10
Lakesalting, temperatur	9.6°C	
Lakesalting, tid	22 timer til 13:50	22 timer til 12:30
Saltkonsentrasjon lake	20° BE	19° BE
pH i saltlake	5.66	5.4

Produksjon	Dato	Gruppe	Produkt
4	12.03.20 og 13.03.20	Bachelorgruppe	Norvegia F45

Prosess	DAG/DATO	
	TORS DAG 12.03.20 (4A)	FREDAG 13.03.20 (4B)
Pasteurisering (tid-temp.)	72°C 15 sek	
Fullt kar kl.	11:37	09:15
Liter ystemelk	200 l	195 l
Fett% ystemelk	Ca. 4%	Ca. 4%
pH ystemelk	6.66	6.65
Mengde kalsiumklorid	30 g	30 g
Formodningstemperatur	30°C	30°C
Formodningstid (start-slutt)	12:00	09:30
Syrekultur (type)	CHN19	CHN19
Syrekultur (pH)	4.5	4.49
Syrekultur (podetidspunkt)	12:00	
Hemmekultur	Holdbac	
pH etter formodning	6.5	6.45
Løpningstemperatur	30°C	30.8°C
Mengde løpe tilsatt	60 ml	60 ml
Løpningstid (start-slutt)	12:13-13:00	10:05-10:55
Koagelfasthet/skjæring (kl.)	13:00 pH 6.42	10:55 pH 6.36
Størrelse ostekorn	1x1cm	1x1cm
Forrøring (kl.)	13:15	11:00
1. Myseavtapp (kl.)	13:30 pH 6.41	11:15 pH 6.3
Mengde myse tappet av	40 l	40 l
Mellomrøring (start-slutt)	13:30-13:48	11:22
Oppvarming (start-slutt)	13:37-13:47	11:22
Mengde pasteurisert vann tilsatt	26 l	26 l
Temperatur pasteurisert vann	56°C	56.2°C
Temperatur i karet etter oppvarming	34.5°C	40°C
Etterrøring (Start-slutt)	13:42	11:30-12:10
Ekstra myseavtapp	30 l	-
Tilsatt salt (type/mengde)	180 g klokken 13:24	
Forpressing (trykk/tid/pH)	2 bar 14:45-15:08	2 bar 12:25-12:45
2.myseavtapp (kl.)	15:05 pH 6.13	pH 6.08
1.etterpressing i osteformer (trykk/tid)	2.5 bar 15:20-15:40	2.5 bar 12:55-13:15
2.etterpressing i osteformer (trykk/tid)	3.5 bar 15:40-16:00	3.5 bar 13:15-13:35
Lakesalting, temperatur	10.4°C	
Lakesalting, tid	22 timer til 14:00	
Saltkonsentrasjon lake	22° BE	20° BE
pH i saltlake	5.67	5.66
pH ost etter 24t	5.06	5.12

TINEs kvalitetsregelverk

Tabell: TINEs kvalitetsbetalingsregelverk. Melk som minimum holder 1. klasse anses å ha tilfredsstillende kvalitet. Melk av 2. og 3. klasse vurderes som lite tilfredsstillende kvalitet. Tabell er modifisert fra TINE (2017b)

Analysetype		Elite	1. klasse	2. klasse	3. klasse
		Elitetillegg for ekstra god kvalitet	Ikke tillegg eller trekk for standard kvalitet	Trekk for dårlig kvalitet	Trekk for svært dårlig kvalitet
Celletal antall pr ml		Lavere eller lik 230´	f.o.m 231´ t.o.m 300´	f.o.m 301´ t.o.m 350´	Høyere enn 350´
Bakterier (BactoCount) enkeltbakterier pr ml		Lavere eller lik 100´	f.o.m 101´ t.o.m 150´	f.o.m 151´ t.o.m 175´	Høyere enn 175´
Termostabile sporedannende bakterier i kumelk Verdiområde 0 – 3	Aerobe	Lavere eller lik 1,5	1,6-2,0	2,1-2,5	2,6-3,0
	Anaerobe	Lavere eller lik 1,5	1,6-2,0	2,1-2,5	2,6-3,0
Frie fettsyrer mmol/l		Lavere eller lik 0,9	f.o.m. 1,0 t.o.m. 1,1	f.o.m. 1,2 t.o.m. 1,7	Høyere enn 1,7
Frysepunkt °C					Høyere enn - 0,50°C
Medisinrester		Ikke påvist.	- Innmålt melkemengde på leveranser med påviste medisinrester omdefineres til kassert melk som ikke blir betalt.		
Tørrstoffinnhold %		Tillegg eller trekk for fettinnhold over eller under basisverdi på 4,0 % Tillegg eller trekk for proteininnhold over eller under basisverdi på 3,2 %			
Unormal melk Høyt bakterieinnhold, lukt-, og smaksfeil eller fremmedlegemer		Ikke påvist.	- Trekk pr. analyseresultat ved påvist unormal melk		

Tabell: Faktorer som påvirker vanninnholdet og pH-verdien i ost. (Hagenes, 2010, s. 149)

Faktorer (endring ved økning)	+øker %vann i ost	-minker pH-min	Hovedårsak til virkning på vannprosent	Hovedårsak til virkning på pH-min
Vann til ystemelk	+	+	Høyere vannprosent	Sukkerfortynning
Podemengde	-	-	Kaseinets vannbindingsevne minker ved syrning	Sterkere syrning under røring
Kornstørrelse	+	-	Lengre vei for mysa	Mer sukker i ost
Tid fra poding til avsluttet ettervarming		-		Ettervarminga hemmer melkesyrebakteriene under røring
Vanntilsetning i myse	+	+	Fortynning av hydrogenioner	Sukkerfortynning
Ettervarmingstemp.	-	+	Kaseinets vannbindingsevne minker ved stigende temperatur	Mindre sukker i ost og større hemming av melkesyrebakteriene under røring
Røretid	-	(+)	Lengre tid ved høy temp.	Mindre sukker i ost
Salttilsetning i mysa	+	-	Natriumioner øker kaseinets vannbindingsevne	Mer sukker i ost
Henstand i myse etter forpressing	-		Lengere tid ved høy temperatur	
Temperatur i presserom	-	(+)	Lengere tid ved høy temperatur	
Pressetrykk	-		Utpressing av «løs» myse	
Pressetid	-		Utpressing av «løs» myse	


Resultater fra FoodScan og egne utregninger

Produksjon	Modning	Fett (g/100g)	Tørrstoff (g/100g)	Vann (g/100g)	Salt (g/100g)	Protein (g/100g)	Fett i tørrstoff (g/100g)	Vann i fettfri ostemasse (%)
1A <i>Referanse</i>	24 t	31,44	58,02	41,16	1,48	23,19	54,18	60.53 %
	20/21 dager	32,08	58,77	41,23	1,09	23,22	54,59	60.7 %
	5 uker	31,96	58,59	41,41	1,28	23,1	54,54	60.86 %
1B <i>Forsøk med salt (360g)</i>	24 t	28,35	53,10	46,08	2,43	20,66	53,38	64.3 %
	20/21 dager	30,43	56,06	43,94	1,5	21,53	54,29	63.16 %
	5 uker	31,32	57,22	42,78	1,65	21,76	54,74	62.28 %
2B <i>Forsøk med salt (180g)</i>	24 t	29,34	57,72	42,28	1,25	22,32	52,66	59.83 %
	20/21 dager	29,1	55,89	44,11	1,92	21,74	52,07	62.2 %
	5 uker	29,73	56,74	43,26	1,7	22,41	52,39	61.5 %
4A <i>Forsøk med salt (180g) + hemmekultur</i>	24 t	31,31	57,94	42,06	0,7	23,53	54,03	61.23 %
	20/21 dager	31,12	57,8	42,2	0,9	23,21	53,84	61.26 %
	5 uker	30,96	57,98	42,02	1,43	22,88	53,4	60.86 %
4B <i>Referanse</i>	24 t	31,33	57,9	42,1	0,9	23,38	54,11	61.3 %
	20/21 dager	31,15	58,49	41,51	1,17	23,33	53,25	60.29 %
	5 uker	31,8	58,3	41,7	0,89	23,46	54,55	61.14 %

Kvalitetsnormer for hvitoster

Ostetype	Tørrstoff		Salt			F/T %		Fett %
	Norm	Min.	Norm	Min.	Maks.	Min.	Maks.	Maks.
Norvegia 27% fett m/sk	60	58	1,25	1,0	1,5	45,0	49,0	29,5
Norvegia 27% fett sk.fri	59	57	1,25	1,0	1,5	45,0	49,0	29,0
Norvegia 16% fett sk.fri	53	51	1,25	1,0	1,5	30,0	33,0	17,5
Norvegia 10% fett sk.fri	50	48	0,50	0,4	0,6	20,0	23,0	11,5
Norvegia 5% fett sk.fri	47	45	1,75	1,5	2,0	10,0	12,0	6,0
Edamer 27% fett	59	57	1,50	1,2	1,8	45,0	49,0	29,0
Nøkkel 27% fett m/sk	61	59	1,75	1,5	2,0	45,0	49,0	29,5
Nøkkel 17% fett m/sk	55	53	2,25	2,0	2,5	30,0	33,0	18,5
Nøkkel 27% fett sk.fri	59	57	1,50	1,2	1,8	45,0	49,0	29,0
Nøkkel 16% fett sk.fri	53	51	1,75	1,5	2,0	30,0	33,0	17,5
Nøkkel 5% fett sk.fri	49	47	2,00	1,7	2,3	10,0	12,0	6,0
Jarlsberg 27% fett m/sk	60	58	1,25	1,0	1,5	45,0	49,0	29,5
Jarlsberg 17% fett m/sk	55	53	1,50	1,2	1,8	30,0	33,0	18,5
Jarlsberg 27% fett sk.fri	59	57	1,25	1,0	1,5	45,0	49,0	29,0
Jarlsberg 16% fett sk.fri	53	51	1,00	0,7	1,3	30,0	33,0	17,5
Fjordland 27% fett	59	57	1,25	1,0	1,5	45,0	49,0	29,0
Sveitser 27% fett	60	58	1,25	1,0	1,5	45,0	49,0	29,5
Gräddost 38% fett	61	59	1,25	1,0	1,5	60,0	65,0	40,0
Cheddar 32% fett	63	61	1,75	1,5	2,0	50,0	54,0	34,0
Mozzarella 16% fett	52	51	1,50	1,2	1,8	30,0	33,0	17,5
Mozzarella 23% fett	55	54	1,75	1,5	2,0	40,0	43,0	24,0
Saint Paulin 28% fett	58	56	1,25	1,0	1,5	48,0	52,0	30,0
Tilsiter 27% fett	57	55	1,75	1,5	2,0	45,0	49,0	29,0
Port Salut 24% fett	53	51	1,50	1,2	1,8	45,0	49,0	26,0
Ridder 38% fett	62	60	1,50	1,2	1,8	60,0	65,0	40,0
Balsfjord 26% fett	54	52	1,25	1,0	1,5	45,0	49,0	28,0
Feta 22% fett	48	46	3,00	2,5	3,5	45,0	49,0	
Bl, Kv. Geitost 26% fett	55	53	0,2			45,0	49,0	28,0
Normanna 28% fett	55	53	3,50	3,0	4,0	50,0	54,0	30,0
Norzola 35% fett	58	56	3,25	2,8	3,7	60,0	65,0	37,5
Royal Blue 44% fett	62	60	1,50	1,2	1,8	70,0	75,0	46,5
Camembert 25% fett	52	50	1,50	1,2	1,8	50,0	54,0	28,0
Grand Brie 33% fett	52	51	1,50	1,2	1,8	60,0	65,0	34,5
Gamalost	55	53						2,0
Gamalost, smørbar	45	43				8,0	10,0	5,0
Pultost, Hedmarkstype	44	42	2,75	2,5	3,0			2,0
Pultost, smørbar	35	33	2,25	2,0	2,5			2,0
Pultost, Lillehamme	42	40	2,25	2,0	2,5			2,0
Cottage Cheese		20	0,40	0,3	0,5			5,0
Gourmet 30% fett, frukt, helvekt	48	46	1,10	0,9	1,3	63,0	68,0	32,5
Gourmet 30% fett, frukt, beger	41	39	1,10	0,9	1,3	63,0	68,0	28,0
Gourmet 30% fett, helvekt	48	46	1,10	0,9	1,3	70,0	75,0	36,0
Gourmet 30% fett, beger	41	39	1,10	0,9	1,3	70,0	75,0	31,0

Eksempel på feilnomenklatur. (Galstad, 2020)

 Kvalitet- sikring	Produktspesifikasjon - feilnomenklatur (Godkjent av Rolf Heskestad 16.01.2020)	
	Nr: F1034	Versjon: 7 Erstatte: 09.12.2016
	Navn: Småhullet ost	Forfatter: Cathrine Rabben
	Prod.gruppe: Hvitost	Dokumenteier: Rolf Heskestad
		Godkjent dato: 16.01.2020
		Godkjent av: Rolf Heskestad



MERKANTIL KVALITET

Poengskala (1-5 poeng)

Anm. nr	Anmerking	1	2	3	4	5
	Etikett					
400	Feil etikett	X	X			
401	Feil plassert etikett		X	X		
402	Skjev etikett			X	X	
403	Etikett feil vei			X	X	
404	Skrullet etikett			X	X	
405	Skitten etikett			X		
406	Feil farge etikett			X	X	
	Merking					
420	Manglende merking		X			
421	Ukorrekt merking		X	X		
422	Utydelig merking		X	X		
423	Skjev dekor		X	X		
427	Fargefeil på dekor		X	X		
428	Fargeavsmitting			X		
430	Feil produktmengde	X				
431	Uleselig/utydelig printertrykk		X	X		
432	Uleselig/utydelig fortrykk/strekkode		X	X		
433	Mangler/feil holdbarhetsdato	X	X	X		
434	Mangler/feil strekkode	X	X			
435	Mangler/feil lotkode (pakkested etc)		X	X		
436	Forskjøvet printerlinje			X		
437	Forskjøvet fortrykk/strekkode			X		

Fortynninger og verdier fra mikrobiologisk analyse

Tabell 1: viser fortynningene som ble brukt ved de ulike analysene for alle produksjonene.

		Rå melk		Pasteurisert melk		Suspensjon	Myse
		ETB	Totalkim	ETB	Totalkim	Anaerobe sporedannere	ETB
		Fortynninger	Fortynninger	Fortynninger	Fortynninger	Fortynninger	Fortynninger
Ysterunde 1	Dag 1	-6	2x (-1,-2,-3)	-3	2x (-1)	-	0,-1,-2
	Dag 2	*	*	-3	2x (-1)	-	0,-1,-2
Ysterunde 2	Dag 1	-6	-6	-3	-6	-	-3
	Dag 2	*	*	-3	2x (-1, -2, -3)	-	2x (0,-1), -2
Ysterunde 4	Dag 1	-6	2x (-1,-2,-3)	-3	2x (-1, -2, -3)	-	-3
	Dag 2	*	*	-3	2x (-1, -2, -3)	2x(0), -1	(2x0),-1,-2

Samme melk benyttet for dag 1 og dag 2, prøver tatt dag 1, derfor ikke nødvendig å ta ut for rå melk både dag 1 og dag 2.

Tabell 2: viser avleste verdier ved mikrobiologisk analyse fra ETB-, TC- og RCM-skåler ved ulike fortynninger.

PRØVE:		Rå melk									Pasteurisert melk						Suspensjon			Myse						
ANALYSE:		ETB			Totalkim						ETB			Totalkim			Anaerobe sporedannere			ETB						
		Antall kolonier ved ulike fortynninger			Antall kolonier ved ulike fortynninger						Antall kolonier ved ulike fortynninger			Antall kolonier ved ulike fortynninger			Antall kolonier ved ulike fortynninger			Antall kolonier ved ulike fortynninger						
		-1	-2	-3	-1	-2	-3	-1	-2	-3	-1	-2	-3	-1	-2	-3	0	-1	0	-1	-2					
Produksjon 1	Dag 1	0	0	0	6	2	1	0	0	0	0	0	54	56	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	-	0
	Dag 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	57	54	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	-	0
Produksjon 2	Dag 1	0	0	0	191	-	23	-	3	-	0	0	3	-	-	0	-	0	-	-	-	-	-	0	-	0
	Dag 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	2	1	1	0	3	0	-	-	-	5	2	4	2	2
Produksjon 4	Dag 1	0	0	0	45	37	4	6	1	0	0	0	2	0	3	0	0	0	>300	>300	200	-	-	1	-	0
	Dag 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	1	0	0	6	0	0	>300	>300	200	25	24	1	-	0

Smørsyre i ost etter 21 dager og i ferdig modnet ost. (Serigstad, 2020)

Prøve-ID	Beskrivelse	Prøvemerkning	Laget dato	Prøveuttak mikrobiologi	Prøveuttak kjemi
2-20-000005-001		21 dager 29.01.20 Forsøk 1	05.05.20 09:20		
2-20-000005-002		21 dager 30.01.20 Forsøk 2	05.05.20 09:20		
2-20-000005-003		21 dager 26.02.20 2A	05.05.20 09:20		
2-20-000005-004		21 dager 27.02.20 2B	05.05.20 09:20		
2-20-000005-005		21 dager 03.03.20 3A	05.05.20 09:20		
2-20-000005-006		21 dager 12.03.20	05.05.20 09:20		
2-20-000005-007		21 dager 13.03.20	05.05.20 09:20		
2-20-000005-008		Modenost 27.04.20 1A	05.05.20 09:20		
2-20-000005-009		Modenost 27.04.20 1B	05.05.20 09:20		
2-20-000005-010		Modenost 27.04.20 2A	05.05.20 09:20		
2-20-000005-011		Modenost 27.04.20 2B	05.05.20 09:20		
2-20-000005-012		Modenost 27.04.20 3	05.05.20 09:20		
2-20-000005-013		Modenost 27.04.20 4A	05.05.20 09:20		
2-20-000005-014		Modenost 27.04.20 4B	05.05.20 09:20		

Analyse	Method-ID	Enhet	2-20-000005-001	2-20-000005-002	2-20-000005-003	2-20-000005-004
Acetoin		mmol/kg	0,24	0,13	1,75	1,44
Acetoin		%	0,02	0,01	0,15	0,13
Eddiksyre		mmol/kg	10,18	10,18	8,47	8,68
Eddiksyre		%	0,61	0,61	0,51	0,52
Propionsyre		mmol/kg	0,16	<0,08	<0,08	<0,08
Propionsyre		%	0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Smørsyre		mmol/kg	1,95	0,09	0,09	0,08
Smørsyre		%	0,17	<0,01	<0,01	<0,01

Analyse	Method-ID	Enhet	2-20-000005-005	2-20-000005-006	2-20-000005-007	2-20-000005-008
Acetoin		mmol/kg	1,44	1,72	0,21	<0,08
Acetoin		%	0,13	0,15	0,02	<0,01
Eddiksyre		mmol/kg	12,2	11,4	11,39	8,16
Eddiksyre		%	0,73	0,68	0,68	0,49
Propionsyre		mmol/kg	<0,08	<0,08	<0,08	3,06
Propionsyre		%	<0,01	<0,01	<0,01	0,23
Smørsyre		mmol/kg	0,15	0,46	0,74	13,68
Smørsyre		%	0,01	0,04	0,07	1,21

Analyse	Method-ID	Enhet	2-20-000005-009	2-20-000005-010	2-20-000005-011	2-20-000005-012
Acetoin		mmol/kg	<0,08	0,49	<0,08	0,18
Acetoin		%	<0,01	0,04	<0,01	0,02
Eddiksyre		mmol/kg	10,67	10,67	10,29	8,78
Eddiksyre		%	0,64	0,64	0,62	0,53
Propionsyre		mmol/kg	0,14	0,51	0,67	2,16
Propionsyre		%	0,01	0,04	0,05	0,16
Smørsyre		mmol/kg	0,74	3,58	4,46	11,68
Smørsyre		%	0,06	0,32	0,39	1,03

Analyse	Method-ID	Enhet	2-20-000005-013	2-20-000005-014
Acetoin		mmol/kg	0,91	<0,08
Acetoin		%	0,08	<0,01
Eddiksyre		mmol/kg	10,09	8,04
Eddiksyre		%	0,61	0,48
Propionsyre		mmol/kg	0,68	1,9
Propionsyre		%	0,05	0,14
Smørsyre		mmol/kg	3,7	9,88
Smørsyre		%	0,33	0,87

Brukssyre

CHN-19

Product Information

Version: 5 PI EU EN 03-16-2018

Description

Mesophilic aromatic culture, type LD. The culture produces flavor and CO₂. This range provides cultures with fast acidification properties at a low inoculation rate.

Culture composition:

Lactococcus lactis subsp. cremoris
Lactococcus lactis subsp. lactis biovar. diacetylactis
Lactococcus lactis subsp. lactis
Leuconostoc

Material No:	713582	Color:	Off-white to slightly reddish or brown
Size	30X50 U	Format:	FD-DVS
Type	Pouch(es) in box	Form:	Granulate

Storage and handling

< -18 °C / < 0 °F

Shelf life

At least 24 months from date of manufacture when stored according to recommendations.

At +5°C (41°F) the shelf life is at least 6 weeks.

Application

Usage

The culture is primarily used in the manufacturing of Continental semi-hard cheese varieties with eyes, e.g. Gouda, Edam, Leerdam and Havarti.

Suggested dosage

As a principal rule 1000 U of freeze-dried DVS cultures will correspond to 100 l of active bulk starter. However, specific usage rates should be determined experimentally before a new application.

Recommended inoculation rate

Amount of milk to be inoculated	500 l 130 gal	2,000 l 520 gal	5,000 l 1,300 gal	10,000 l 2,600 gal
Amount of DVS culture	50 U	200 U	500 U	1,000 U

Designed for optimal performance, the composition and recommended inoculation rate for this culture were carefully developed by use of unique microbial strains, advanced biotechnological principles and more than 140 years of accumulated experience from the dairy industry.

Warning: Applying lower than recommended inoculation rate may cause undesired variation in product quality, lower production efficiency, product yield losses, potential fermentation failures and an increased risk of bacteriophage attacks.



CHN-19

Product Information
Version: 5 PI EU EN 03-16-2018

Directions for Use

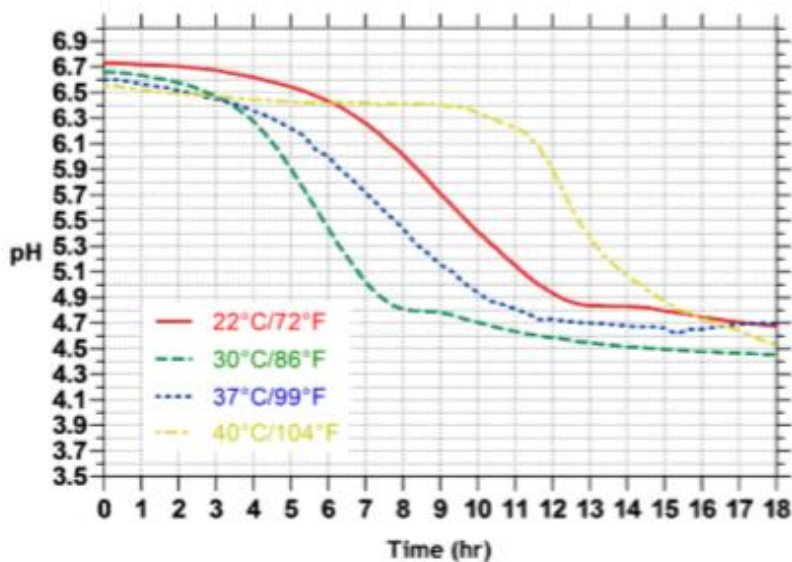
Remove cultures from the freezer just prior to use. Do not thaw. Sanitize the top of the pouch with chlorine. Open the pouch and pour the freeze-dried granules directly into the pasteurized product using slow agitation. Agitate the mixture for 10-15 minutes to distribute the culture evenly. The recommended incubation temperature is dependent on the application in which the culture is used. For more information on specific applications see our technical brochures and suggested recipes.

Range

Cultures in this series include CHN-11 and CHN-19 (frozen and freeze-dried) and B-11 and CHN-120 (frozen).

Technical Data

Acidification curve



Fermentation conditions:
Lab milk 9.5 % T.S.: 100°C/30 min
Inoculation: 500U/5000L

Other Information

Sugars and organic acids:

The residual content of sugars and organic acids (mg/g) in the cheese whey are listed below. Samples have been inoculated at the temperature profile and analyzed on HPLC (High Pressure Liquid Chromatography).

- Citrate: 1.7 mg/g
- Lactose: 34.2 mg/g
- Glucose: 0.0 mg/g
- Galactose: 4.1 mg/g
- Lactate: 8.6 mg/g
- Acetic acid: 0.0 mg/g

Analytical Methods

References and analytical methods are available upon request.



CHN-19

Product Information
Version: 5 PI EU EN 03-16-2018

Dietary information

Kosher:	Kosher Dairy Excl. Passover
Halal:	Certified
VLOG:	Conform

Legislation

Chr. Hansen's cultures comply with the general requirements on food safety laid down in Regulation 178/2002/EC. Lactic acid bacteria are generally recognized as safe and can be used in food, however, for specific applications we recommend to consult national legislation.

The product is intended for use in food.

Food Safety

No guarantee of food safety is implied or inferred should this product be used in applications other than those stated in the Usage section. Should you wish to use this product in another application, please contact your Chr. Hansen representative for assistance.

Labeling

Suggested labeling "lactic acid culture" or "starter culture", however, as legislation may vary, please consult national legislation.

Trademarks

Product names, names of concepts, logos, brands and other trademarks referred to in this document, whether or not appearing in large print, bold or with the ® or ™ symbol are the property of Chr. Hansen A/S or an affiliate thereof or used under license. Trademarks appearing in this document may not be registered in your country, even if they are marked with an ®.

Technical support

Chr. Hansen's Application and Product Development Laboratories and personnel are available if you need further information.



CHN-19

Product Information
Version: 5 PI EU EN 03-16-2018

GMO Information

In accordance with the legislation in the European Union* CHN-19 does not contain GMOs and does not contain GM labeled raw materials**. In accordance with European legislation on labeling of final food products** we can inform that the use of CHN-19 does not trigger a GM labeling of the final food product. Chr. Hansen's position on GMO can be found on: www.chr-hansen.com

* Directive 2001/18/EC of the European Parliament and of the Council of 12 March 2001 on the deliberate release into the environment of genetically modified organisms with later amendments, and repealing Council Directive 90/220/EEC.

** Regulation (EC) No 1829/2003 of the European Parliament and of the Council of 22 September 2003 on genetically modified food and feed with later amendments.

Regulation (EC) No 1831/2003 of the European Parliament and of the Council of 22 September 2003 concerning the traceability and labeling of genetically modified organisms and the traceability of food and feed products produced from genetically modified organisms amending Directive 2001/18/EC, and with later amendments.

Allergen Information

List of common allergens in accordance with the US Food Allergen Labeling and Consumer Protection Act of 2004 (FALCPA) and EU Regulation 1169/2011/EC with later amendments	Present as an ingredient in the product
Cereals containing gluten* and products thereof	No
Crustaceans and products thereof	No
Eggs and products thereof	No
Fish and products thereof	No
Peanuts and products thereof	No
Soybeans and products thereof	No
Milk and products thereof (including lactose)	Yes
Nuts* and products thereof	No
List of allergens in accordance with EU Regulation 1169/2011/EC only	
Celery and products thereof	No
Mustard and products thereof	No
Sesame seeds and products thereof	No
Lupine and products thereof	No
Mollusks and products thereof	No
Sulphur dioxide and sulphites (added) at concentrations of more than 10 mg/kg or 10 mg/litre expressed as SO ₂	No

* Please consult the EU Regulation 1169/2011 Annex II for a legal definition of common allergens, see European Union law at: www.eur-lex.europa.eu

Foss FoodScan™ Dairy Analyzer



Application

Included Calibrations

- Cheese (Hard and semi-hard cheese, soft, cream and processed cheese)
- Yogurt (Natural or with added fruit pieces and/or sugar)
- Butter (Salted and unsalted, reduced fat dairy spreads and margarine)
- Whey Powder

Optional calibrations

- Salad Dressings and Condiments (Mayonnaise, dressings and similar products like readymade sauces)

Information

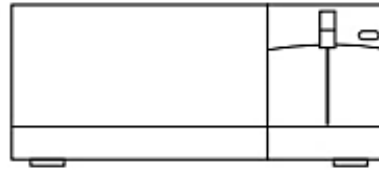
Technology	NIR
Compliance	ISO 21543/IDF 201:2006 <ul style="list-style-type: none"> • Cheese - total solids, fat, protein • Dried Milk, Dried Whey, Dried Butter Milk - moisture, fat, protein, lactose • Butter - moisture, fat, solids-non-fat, salt
Price	\$80k - \$100k
Measurement	Sample filled rotating petri dish analyzed from above <ul style="list-style-type: none"> • Transmittance
Avg. Run Time	50 seconds
Components	Cheese <ul style="list-style-type: none"> • Fat, protein, moisture/total solids, fat in dry matter, salt Yogurt, Quarks and Similar Products <ul style="list-style-type: none"> • Moisture/total solids, fat, protein, pH Butter and Dairy Spreads <ul style="list-style-type: none"> • Moisture, fat, salt, solids-non-fat
Calibration Range	
Additional Info	Requires a dedicated PC
	IP65 option with FoodScan Pro (also contains a PC)

BactoCount

Technical Specifications*

Type of raw milk	Cow, sheep, goat, buffalo, ...		
Carryover	≤ 1% (typically ≤ 0.5%)		
TOTAL FLORA	Equivalent to BactoCount IBC & ISO standard 4833 2 – 10,000 kIBC/mL		
Repeatability & Reproducibility	Range (kIBC/mL)	Specifications	
	10-50	Sr ≤ 0,07 log	S _R ≤ 0,14 log
	51 – 100	Sr ≤ 0,06 log	S _R ≤ 0,12 log
	101 – 300	Sr ≤ 0,05 log	S _R ≤ 0,10 log
> 300	Sr ≤ 0,03 log	S _R ≤ 0,06 log	
Accuracy	S _y , x ≤ 0,3 log (ISO 4833)		
SOMATIC CELLS	0 – 10,000 cells (kSCC)/mL		
Accuracy	≤ 10% (ISO 13366-1)		
Repeatability	Range (kSCC/mL)	Specifications	
	100 – 300	Cv ≤ 5%	
	300 – 500	Cv ≤ 3%	
	> 500	Cv ≤ 2%	
ADDITIONAL TECHNICAL SPECIFICATIONS			
Work factor (undiluted)	100 – 200		
Speed	Manual version Automatic version up to 50 analyses/hour		
Voltage	115/220 V 50/60 Hz		
Dimensions (WxHxD)	68. 6 x 43.2 x 55.9 cm		
Weight	50.4 kg		
Connected to the local database and accessible remotely			

MilcoScan



Specifications

Feature	Specification
Calibration range	Up to 50% Fat Up to 7% Protein Up to 7% Lactose Up to 55% Total Solids
Included calibrations <ul style="list-style-type: none"> • Milk • Cream • Whey • Yoghurt 	Fat, Protein, Lactose, Total Solids, SnF, FPD, Total Acidity, Density, FFA, Citric Acids, Urea, Casein Fat, Protein, Lactose, Total Solids, SnF Fat, Protein, Lactose, Total Solids Fat, Protein, Total Solids
Optional calibrations <p>Fortified Milk & Whey</p> <ul style="list-style-type: none"> • Concentrated Milk • Infant Formula Calibration • UF Whey Calibration • Evaporated Whey Calibration <p>Yoghurt & Fermented</p> <ul style="list-style-type: none"> • Yoghurt/Fermented Products • Quark Calibration <p>Dessert & Ice Cream</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dessert & Ice Cream • Desserts & Flavoured Milks with Vegetable fat 	Fat, Total Solids, SnF Fat, Total Solids, SnF Protein, Total Solids Fat, Total Solids, Total Acidity, Lactose Fat, Protein, Lactose, Glucose, Sucrose, Total Sugars, Total Solids, SnF, Fructose Fat, Protein, Total Solids Fat, Protein, Lactose, Glucose, Sucrose, Fructose, Total Sugars, Total Solids Fat, Protein, Total Solids
ASM module	Screening for abnormal Milk
Accuracy	≤1% CV *on major raw cow Milk components (Fat, Protein , Lactose, Total Solids)
Repeatability	≤ 0.25% CV* on major raw Milk components (Fat, Protein , Lactose, Total Solids)
Analysis time	30 seconds for milk
Sample volume	8 ml.
Sample temperature	5 - 55°C (the sample must be homogeneous)
Cleaning	Automatic and programmable
Purging Efficiency	≥ 99%
Calibration Routine	Slope / Intercept adjustment
Network connections	LIMS, Mosaic
Optical System	Hermetically sealed, humidity control

HMS-DATABLAD

Sist endret: 12.03.2004

Internt nr:



Erstatter dato: 28.08.1997

Natriumklorid

1. IDENTIFIKASJON AV KJEMIKALIET OG ANSVARLIG FORETAK

HANDELSNAVN Natriumklorid
KJEMISK NAVN Natriumklorid
BRUKSOMRÅDE Laboratoriekjemikalie

FORMEL NaCl

Cas-nr. 7647-14-5
EC-nr. 231-598-3

Artikkelnummer
 N110

Nasjonal produsent/importør

Foretak VWR International AS
Adresse Postboks 45
Postnr./sted NO-0901 OSLO
Land N
E-post ehs@se.vwr.com
Telefon 02290
Faks 22 90 00 40

Navn	E-post	Tlf. (arb.)	Land
Miljø & Sikkerhet			

Nødtelefonnummer	Bistandstype	Åpningstider
112	Politi	24 h
110	Brann	24 h
113	Med.nødhjelp	24 h

2. VIKTIGSTE FAREMOMENTER **GENERELT**

Vurdert ikke merkepliktig.

3. OPPLYSNINGER OM KJEMISK SAMMENSETNING

Nr.	Ingrediensnavn	Reg.Nr.	EC-nr.	Cas-nr.	Kons.	Merking
1	Natriumklorid	---	231-598-3	7647-14-5	60-100	Ikke Merkepliktig

Tegnforklaring: T+=meget giftig, T=giftig, C=etsende, Xn=helseskadelig, Xi=irriterende E=eksplosiv, O=oksidierende, F+=ekstremt brannfarlig, F=meget brannfarlig, N=miljøskadelig, Kreft=kreftfremkallende, Mut=arvestoffskadelig, Rep=reproduksjonsskadelig, Kons.=konsentrasjon

4. FØRSTEHJELPSTILTAK **INNÅNDING**

Frisk luft, ro og varme.

HMS-DATABLAD

Sist endret: 12.03.2004

Internt nr:



Erstatter dato: 28.08.1997

Natriumklorid**HUDKONTAKT**

Skyll huden med mye vann.

ØYEKONTAKT

Skyll straks med vann i minst 5 minutter. Hold øynene åpne. Ved vedvarende irrtasjon, kontakt lege.

SVELGING

Gi et par glass vann eller helst melk å drikke.

5. TILTAK VED BRANNSLUKKING**EGNET BRANNSLUKKINGSMIDDEL**

Slukningsmiddel velges etter omgivende brann.

BRANN- OG EKSPLOSJONSFARE

Ikke brennbart.

ANNEN INFORMASJON

Ingen spesielle tiltak er nødvendig for dette produktet.

6. TILTAK VED UTILSIKTET UTSLIPP**SIKKERHETSTILTAK FOR Å BESKYTTE PERSONELL**

Unngå hud- og øyekontakt. Unngå støvdannelse.

SIKKERHETSTILTAK FOR Å BESKYTTE YTRE MILJØ

Begrens utslippet. Unngå at større mengder av produktet slippes ut i vannkilder, kloakk eller miljøet generelt.

METODER FOR OPPRYDDING OG RENGJØRING

Spill feies forsiktig opp og samles i merkede beholdere. Avhendes ihht.pkt.13. Ettersaner med vann.

7. HÅNDTERING OG OPPBEVARING**HÅNDTERING**

Unngå innånding av støv. Unngå søl, hud- og øyekontakt.

OPPBEVARING

Oppbevares tørt og i lukkede beholdere.

8. EKSPONERINGSKONTROLL OG PERSONLIG VERNEUTSTYR**BEGRENSNING OG KONTROLL AV EKSPONERING**

Sørg for tilstrekkelig generell og lokal avtrekksventilasjon. Mulighet for øyeskylling skal finnes på arbeidsplassen. Vask hendene ved slutten av hvert skift og før spising, røyking og bruk av toalett.

ÅNDEDRETTSVERN

Ved vanlig bruk er ikke åndedrettsvern påkrevd. Åndedrettsvern kan behøves ved forekomst av støv. Støvfilter P2.

ØYEVERN

Bruk vernebriller ved fare for øyekontakt.

HMS-DATABLAD

Sist endret: 12.03.2004

Internt nr:



Erstatter dato: 28.08.1997

Natriumklorid**HÅNDVERN**

Benytt hansker av plast eller gummi.

ANNET HUDVERN ENN HÅNDVERN

Verneklær etter behov.

9. FYSISKE OG KJEMISKE EGENSKAPER

Tilstandsform	Fast stoff
Farge	Hvit
Lukt	Ingen lukt

FYSISKE OG KJEMISKE PARAMETERE

Smelte-/frysepunkt:	800 °C	Tetthet:	2.16 g/cm ³
Ekspløsjonsomr., %--%:		Løselighet i vann:	360 g/l H ₂ O (20 °C)
pH-løsning:	5 - 8 (50 g/l H ₂ O, 20 °C)	Kokepunkt:	1461 °C
Bulk tetthet:	1140 kg/m ³		

10. STABILITET OG REAKTIVITET **STABILITET**

Stabil ved riktig lagring.

MATERIALER SOM SKAL UNNGÅS

Ingen spesielle stoffer angitt.

FARLIGE SPALTINGSPRODUKTER

Ingen spesielle stoffer angitt.

11. OPPLYSNINGER OM HELSEFARE **Akutte toksiske testresultater**

Akutt oralt toks.	3 000 mg/kg	LD50 (oral rotte)
--------------------------	-------------	-------------------

GENERELT

Støv kan virke irriterende på slimhinner, øyne og hud.

SVELGING

Svelging av store mengder kan gi kvalme og oppkast.

12. MILJØOPPLYSNINGER **ANNEN INFORMASJON**

Ingen økologiske data tilgjengelig for produktet. Ingen negative miljøeffekter forventes dersom produktet håndteres på riktig måte.

HMS-DATABLAD

Sist endret: 12.03.2004

Internt nr:



Erstatler dato: 28.08.1997

Natriumklorid**13. FJERNING AV KJEMIKALIEAVFALL** **GENERELT**

Ikke klassifisert som farlig avfall.

AVFALLSGRUPPER

7091 Uorganiske salter og annet fast stoff.

14. OPPLYSNINGER OM TRANSPORT Kjemikaliet er klassifisert som farlig gods: Ja Nei Ikke vurdert**ANNEN INFORMASJON**

Ikke transportklassifisert.

15. OPPLYSNINGER OM LOVER OG FORSKRIFTER EF-etikett Nei Ja Ikke vurdert**SAMMENSETNING**

Natriumklorid (60-100)

R-SETNINGER

Vurdert ikke merkepliktig.

REFERANSER

Merck Safety Data Sheet

ANNEN INFORMASJON

Produktet og/eller dets ingredienser omfattes ikke av merkingsendringerne i 29 atp.

16. ANDRE OPPLYSNINGER AV BETYDNING FOR HMS **LEVERANDØRENS ANMERKNINGER**

Opplysningene i dette databladet baseres på vår nåværende kunnskap og er ment å beskrive produktet fra et sikkerhetsaspekt. Databladet er ikke å betrakte som en kjemisk spesifisering. Det er derfor kundens ansvar å kontrollere at produktet er egnet til kundens spesifikke bruk.

RÅD OM OPPLÆRING

VWR International Norge forutsetter at personer som håndterer produktet har tilegnet seg de kunnskaper og ferdigheter som kreves for laboratoriearbeide.

UTGITT: 28.08.1997

HMS-DATABLAD

Sist endret: 12.03.2004

Internt nr:



Erstatter dato: 28.08.1997

Natriumklorid

REVISJONSOVERSIKT

Versjon	Rev.dato	Ansvarlig	Endringer
0.0.1	12.03.2004	Michaela Sandvik	Generell oppdatering

HMSD er utarbeidet av

Foretak	VWR International AB
Postnr./sted	SE-163 94 STOCKHOLM
Land	S
E-post	info@se.vwr.com
Telefon	+46 8 621 34 00
Faks	+46 8 760 45 20

Navn	E-post	Tlf. (arb.)	Land
Miljø & Sikkerhet	ehs@se.vwr.com	+46 8 621 34 00	

Formler og utregning

$$\text{Vanninnhold} = 100 - TS$$

$$\text{Fett i tørrstoff } \left(\frac{F}{T}\right) = \text{Fett}/TS * 100$$

$$\text{Fettfri ost (FFO)} = 100 \% - \text{Fett}$$

$$\text{Vann i fettfri ost (VFFO)} = \frac{\text{Vannprosent}}{\text{Fettfri ost}} * 100$$

$$\text{Salt i vann} = \frac{\text{NaCl}}{\text{Vann}}$$

$$\text{Kimtall} = \frac{k_1+k_2+k_3}{p_1+p_2+p_3} = \frac{\text{Kolonitall}}{\text{Prøvemengde}}$$

BESKRIVELSER

Fett i tørrstoff (F/T) er den delen av tørrstoffet som er fett. Verdien kan regnes ut når F% og TS% er kjent, dette gjøres ved å dele F på TS. Eks: 20 % F og 44 % TS, $F/T = 20/44$
 $\% = 0,45$ dvs. 45% fett i tørrstoff.

Fettfri ost (FFO) er den delen av osten som ikke er fett.

Vann i fettfri ost (VFFO): Vannet ligger fordelt i den fettfrie delen av osten. I to oster med likt vanninnhold, men ulikt fettinnhold, vil osten med mest fett være mykest fordi den har mindre fettfritt tørrstoff som binder vannet. Formel for å regne ut hva som er ideell TS når vi kjenner VFFO og vi har funnet fram til F/T osten får med sammensetninga av melka.

EKSEMPLER PÅ UTREGNING

$$\text{Fett i tørrstoff } \left(\frac{F}{T}\right) = \frac{\text{Fett}}{TS} * 100 = \frac{31,96}{58,59} * 100 = 54,54 \%$$

$$\text{Fettfri ost (FFO)} = 100 \% - \text{Fett} = 100 - 31,96 = 68,04 \%$$

$$\text{Vann i fettfri ost (VFFO)} = \frac{\text{Vannprosent}}{\text{Fettfri ost}} * 100 = \frac{41,41}{68,04} * 100 = 60,86\%$$

$$\text{Salt i vann} = \frac{\text{NaCl}}{\text{Vann}} * 100 = \frac{1,09}{41,41} * 100$$

$$\text{Kimtall} = \frac{k_1+k_2+k_3}{p_1+p_2+p_3} = \frac{\text{Kolonitall}}{\text{Prøvemengde}} = \frac{55}{10} = 5,5 \times 10^2 \text{ kde/ml}$$

PRODUCT DESCRIPTION - PD 206077-12.0EN

Material no. 13541063

HOLDBAC™ LC LYO 100 DCU

HOLDBAC™ Protective Cultures

Description

Freeze-dried starter culture
 Licenser: Valio, Finland
 Thermophilic single strain culture

Usage levels

Product	Dose
semi-hard cheese	5 - 20 DCU / 100 l of vat milk
Emmental	5 - 20 DCU / 100 l of vat milk

The quantities of inoculation indicated result from experiences. They have to be adjusted to bacterial content and technology. We cannot guarantee the inhibiting effect of the culture by all means. Supplement cultures may be required depending on technology, fat content and product properties desired.

We do not accept any liability in case of undue application.

Directions for use

Disinfect opening area with ethanol (approx. 70 %) before opening package. Cut open and add culture to process milk under aseptic conditions.

Composition

Lactobacillus rhamnosus

Properties

Homofermentative protective culture with very slow acidification. HOLDBAC™ LC LYO 100 DCU forms lactic acid of the L(+) type and decomposes small quantities of citrate to diacetyl and acetoin. It is very resistant to salt.

As proved, this culture inhibits growth and activity of undesired microorganisms in a biological way (depending on strain and species), e.g. leuconostoc, heterofermentative lactobacilli and enterococci.

Microbiological specifications

Microbiological quality control - standard values and methods [UM-]

Examination of culture:

Cell count $\geq 2.0E+10$ / DCU [UM-009]

non-lactic acid bacteria	< 100 / g [UM-030]
enterobacteriaceae	< 1 / g [UM-031]
yeasts and moulds	< 10 / g [UM-017]
enterococci	< 10 / g [UM-033]
Staphylococcus aureus	< 1 / g [UM-034]
clostridia spores	< 10 / g [UM-037]
Bacillus cereus*	< 10 / g [UM-041]
salmonellae*	neg. / 25 g [UM-038]
listeria*	neg. / 25 g [UM-039]

* not necessarily examined for each lot, but ensured by HACCP system as well as by plant and personnel hygiene.

Storage

8 months from date of production at ≤ -18 °C

Packaging

PE, PET, Al laminated foil

Purity and legal status

HOLDBAC™ LC LYO 100 DCU meets the specification laid down by the EU legislation.

Label food regulations should always be consulted concerning the status of this product, as legislation regarding its use in food may vary from country to country.

Safety and handling

MSDS is available on request.

PRODUCT DESCRIPTION - PD 206077-12.0EN

Material no. 13541063

HOLDBAC™ LC LYO 100 DCU

HOLDBAC™ Protective Cultures

Kosher status

Dairy Kosher

Halal status

certified by Islamic Food Council of Europe

GMO status

HOLDBAC™ LC LYO 100 DCU does not consist of, nor contains, nor is produced from genetically modified organisms according to the definitions of Regulation (EC) 1829/2003 and Regulation (EC) 1830/2003 of the European Parliament and the Council of 22 September 2003.

Allergens

Below table indicates the presence of the following allergens and products thereof:

Yes	No	Allergens	Description of components
	X	wheat	
	X	other cereals containing gluten	
	X	crustacean shellfish	
	X	eggs	
	X	fish	
	X	peanuts	
	X	soybeans	
X		milk (including lactose)	used as fermentation nutrient*
	X	nuts	
	X	celery	
	X	mustard	
	X	sesame seeds	
	X	sulphur dioxide and sulphites (> 10 mg/kg)	
	X	lupin	
	X	molluscs	

* used as fermentation nutrient. Danisco has determined that fermentation nutrients are outside the scope of US and EU food allergen labelling requirements. Local regulation has always to be consulted as allergen labelling requirements may vary from country to country.

Additional information

The values indicated in this document correspond to results from standardized laboratory tests. They should be considered as guidelines. In practice, other values are expected depending on the type of product and technology. Due to advances in technology and continuous product improvement it may be necessary to change standard values in the future.



PRODUKTSPECIFIKATION

Ostløpe 75/25, IMCU 180

(1:15000 SU)

(Standard)

För användning i livsmedel.

Beskrivning

Vid ostproduksjon er mjølkenes koaguleringsen ein grunnleggjande reaksjon. Koaguleringsen erhålls gjennom syring og tillsats av ostløpe. Ostløpe er per definition ett ekstrakt frå den fjærde magen hos idisslare innehållende ett eller flere enzymer med mer eller mindre spesifikk førmåge att koagulera mjølk. Speisielt enzymet Chymosin men även enzymet Bovint Pepsin har høg spesifikk førmåge att bryta ned kappa-kasein så att ett koagel bildas. Kemikalies ostløpe innehåller blandningar av Chymosin (EC 3.4.23.4) og Bovint Pepsin (EC 3.4.23.1). Såvål enzymsammansætningen som styrkan (enzymaktiviteten) er standardiserade. Enzymernas allmånna proteolys påverkar även utvecklingen av smak, arom og tekstur under ostens lagring (mogning). Kemikalies standardiserade flytande ostløpepreparat framstålles gjennom vatteneksrtasjon av løpmagar frå kalv og/eller større nøtboskap.

Sammansætning

Enzym styrka, IMCU	180±10	IDF standard 157A:1997
Enzym styrka, modifierad Soxhlet	≥1:14500	IDF standard 157A:1997
Chymosinhalt (%)	75±3	IDF standard 110B:1997
Bovint pepsinhalt (%)	25±3	IDF standard 110B:1997

Tekniske data

Allergener	Innehåller inga substanser upptagna i EU:s offisielle tidning, L308/18 (25.11.2003) bilaga IIIa, øver kjnda allergener.
GMO	Produkten er ikke merkningspliktig enligt EU:s GMO-førordninger 1829/2003 og 1830/2003.
Tungmetaller	As <3 mg/kg, Pb <5 mg/kg, Hg <0,5 mg/kg, Cd <0,5 mg/kg.
BSE	Råvara endast frå lårder tilhørnde GBR nivå 1, 2 og 3. Råvara frå lårder tilhørnde GBR nivå 3 er gjennom analys fri frå BSE.
Løsningsmedel	Vatten.
Konserveringsmedel	Natriumklorid, ca 17,3-19,3 %. Natriumbensoat (E211), ≤0,5 %.
pH	5,65-5,95
Densitet vid 20°C	1,135-1,145 kg/liter.
Doft	Svag doft av kumminolja.
Utseende	Svagt brunfargad, lårttflytande våska.

Kvalitets kontroll

Salttolerante bakterier	≤100 cfu/ml	Kemikalia 4.06.350
Jäst og mögel	≤10 cfu/ml	Kemikalia 4.06.356
Koliforma bakterier	≤1 cfu/ml	Kemikalia 4.06.345
Smørsyrabilddande klostridier	≤1 cfu/ml	Kemikalia 4.06.346
Salmonella**	Neg i 25 g	Kemikalia 4.06.347
Listeria**	Neg i 25 g	Kemikalia 4.06.354

**Analyseras som stikkprøvd med regelbunden frekvens.

Transport

Transport av produkten kan ske utan kyltransport oavsett omgivingstemperaturen då den totala leveranstiden ej øverstiger 72 timmar. Når omgivingstemperaturen under någon del av transporten misstånks kunna øverstiga 25°C og den totala transporttiden øverstiger 72 timmar fordras kyltransport.

Førvaring og hållbarhet

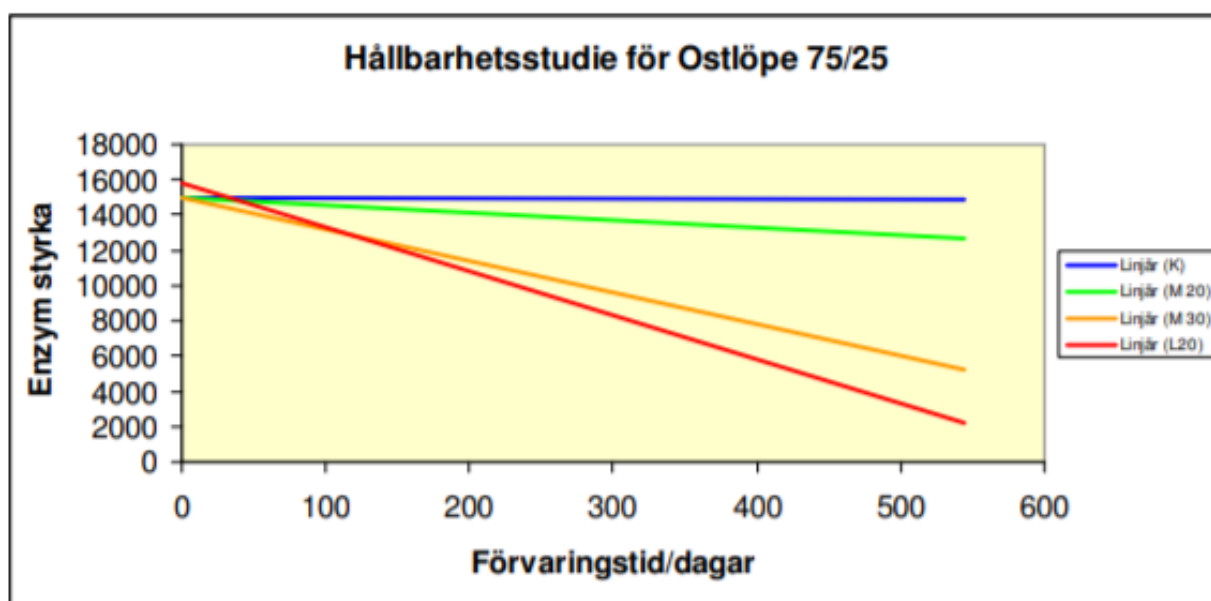
Øppnad førpackning minst till bást før datum (12 månader frå fyllningsdatum) vid førvaring +2° till +8°C, mørkt. Førvaring i rumstemperatur i opp till 1 månad medfør endast en marginell minskning av styrkan og medfør ikke någon försåmring av den mikrobiologiske statusen.

Förpackning

Förpackningsmaterialet uppfyller de övergripande kraven enligt Europaparlamentets och rådets förordning (EG) nr 1935/2004 och de mer specifika kraven i Kommissionens förordning (EG) nr 10/2011 för plastmaterial som kommer i kontakt med livsmedel.

Beställningsdata

Artikel nr	917515-0001	917515-0005	917515-0020	917515-0028
Förpacknings storlek	1 liter	5 liter	20 kg	28 kg
	plast flaska	plast dunk	bag in box	plast dunk
Artikel nr	917515-0228	917515-0560	917515-1000	917515-1140
Förpacknings storlek	228 kg	560 kg retur	1000 kg	1140 kg
	plast fat	plast container	plast container	plast container



- K - - kylförvaring 2-8°C, mörkt.
- M20 - - förvaring vid 20°C, mörkt.
- M30 - - förvaring vid 30°C, mörkt.
- L20 - - förvaring vid rumstemperatur, ljus.

Produktionsanläggning

Godkänd enligt artikel 4 i Europaparlamentets och rådets förordning (EG) nr 853/2004.

Ursprung

Löpmagar används med ursprung från Nya Zeeland, Australien, Sverige och övriga EU, Norge, Canada, Brasilien samt Uruguay. Ursprunget kan variera mellan olika tillverkningsbatcher. Godkända länder och anläggningar för import regleras av EU och Statens Livsmedelsverk, Uppsala.