



NTNU - Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Institutt for bioteknologi og matvitenskap

BACHELOROPPGAVE 2021

20 studiepoeng

Påvirkning av *Geotrichum candidum* på karakteristik i Camembert



utført av

Håkon Berg Valsø

Kristian Berg Envik

Morten Eidem Hernes

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

Sammendrag

Bakgrunnen for denne oppgaven var å svare på problemstillingen: «Hvilken effekt har tilsetning av melkesoppen *Geotrichum candidum* i kombinasjon med *Penicillium candidum* på utviklingen av mugglaget, samt sensoriske egenskaper til Camembert?»

Det ble ystet to batcher Camembert, med to ukers mellomrom. Første ysting var med kun *P. candidum* som sekundærkultur og denne osten ble kalt PC. Andre ysting var med både *P. candidum* og *G. candidum* (1:1 blandingsforhold) som sekundærkultur og denne ble kalt Geo. Utenom disse endringene ble ystingene utført likt. pH-målinger av ostemassen i midten, og ostemassen ut i kantene ble tatt jevnlig gjennom ysteprosessen og modningsprosessen for å observere utviklingen av pH i de forskjellige ostene. Det ble tatt teksturmålinger av ostene ved flere uttak under modningen. Saltnivå i ostene ble målt ved salttitrering på NTNU Kalvskinnnet, og ved FoodScan av TINE Dovre. Uformelle sensoriske vurderinger ble gjort underveis og ved slutten av modning, i tillegg til bedømming av trente ostedommere ved TINE Dovre, der kjemiske analyser også ble utført.

Det ble observert synlig mugglag på Geo tidligst, ved dag 7. Dette var to dager tidligere enn PC. Teksturmålingene viste at Geo hadde mykere mugglag allerede ved første teksturmåling, som var ved pakking, og den forble signifikant mykere ved alle målingene ($p < 0,05$, T-test). Konsistensen var også forskjellig, da Geo var signifikant mindre fast enn PC ved alle teksturmålinger ($p < 0,05$, T-test). Saltinnholdet i ostene ble vist til å ikke ha signifikant forskjell ($p > 0,05$, T-test). Ystingen av Geo ga høyere osteutbytte, og ostene fra denne ystingen hadde høyere vanninnhold (55,4%) enn PC (51,4%). pH-målingene viste signifikant forskjell ($p < 0,05$, anova) mellom pH i kanten av Geo sammenlignet med kanten i PC. Det ble også målt signifikant forskjell ($p < 0,05$, anova) i midten av ostemassen til Geo sammenlignet med ostemassen i midten av PC. Trente ostedommere ved TINE Dovre mente det var forskjell i smak mellom ostene.

Resultatene fra forsøket viser at Camemberten ystet med *G. candidum* i tillegg til *P. candidum* var signifikant mykere i mugglaget og hadde mindre fast konsistens. Den hadde også synlig dannelse av mugglag to dager tidligere enn PC. De sensoriske vurderingene viste at det var forskjell i smaken mellom ostene, men ikke hvilken spesifikk forskjell.

Abstract

The main objective of this project was to answer the question: “*What effect does the addition of the milk fungus Geotrichum candidum in combination with Penicillium candidum have on the development of the mold layer, as well as the sensory properties of Camembert.*”

Two batches of Camembert were produced, two weeks apart. The first cheese was made with only *P. candidum* as the secondary culture, this cheese was called PC. The second cheese was made with both *P. candidum* and *G. candidum* as the secondary culture, called Geo. Apart from these changes, the cheeses were made in the same way. pH measurements of the center and edge (not surface) of the cheeses were taken regularly throughout the cheese making and maturation process. The texture of the cheese was analyzed at specific days during ripening. Salt level of the cheese was measured with FoodScan by TINE Dovre, and salt titration at NTNU Kalvskinnet. Informal sensory assessments were made during and at the end of maturation, in addition to the assessment by trained cheese judges at TINE Dovre.

There was observed a visible mold layer the earliest on Geo, at day 7. This was two days earlier than PC. The texture measurements showed that Geo had a softer mold layer already at the first texture measurement, which was during wrapping, and it remained significantly softer at all the measurements ($p < 0.05$, T-test). The consistency was also different, as Geo was significantly less solid than PC in all texture measurements ($p < 0.05$, T-test). The salt content of the cheeses was shown to not have any significant difference from each other ($p > 0.05$, T-test). Geo gave a higher cheese yield, and the cheeses from this cheese had a higher water content (55.4%) than PC (51.4%). The pH measurements showed a significant difference between the pH in the edge of Geo compared to the edge of PC ($p < 0.05$, anova). Same significant difference was found in the middle of the curd of Geo, compared to the middle of PC ($p < 0.05$, anova). Cheese judges at TINE Dovre gave feedback and spotted differences in taste between the cheeses.

The results show that the Camembert cheese with *G. candidum* in addition to *P. candidum* was significantly softer in the mold layer and had less firm consistency. It also had visible mold formation two days earlier than PC. The sensory assessments showed that there was a difference in taste between the cheeses, but not which specific difference.

Forord

Denne studien av effekten av *Geotrichum candidum* i Camembert ble utført i forbindelse med vårt bachelorgradarbeid ved studieprogrammet matteknologi ved Institutt for bioteknologi og matvitenskap på Norges teknisk- naturvitenskapelige universitet, NTNU. Arbeidet med denne bacheloroppgaven har foregått i perioden mellom januar og juni 2021.

Den praktiske delen av forsøket ble gjennomført på NTNU Kalvskinnen av Kristian Berg Envik, Håkon Berg Valsø og Morten Eidem Hernes. Det ble også utviklet en instruks for hvordan man kan måle saltinnholdet i en ost ved hjelp av titrering.

Vi vil rette en stor takk til hovedveileder Kari Helgetun Langfoss og medveileder Martin Haider for stor hjelp og gode tilbakemeldinger gjennom hele forsøket. Vi vil også takke Kirill Vladimirovich Mukhatov for hjelp med de statistiske beregningene, Sherry Stephanie Chan for hjelp med saltanalysene, Elisabeth Thronsen for korrekturlesing og TINE Meieriet Dovre for inspirasjon til oppgaven og hjelp med sensoriske og kjemiske analyser.

Trondheim 19/5-21

Liste over forkortelser

BIB: Bag-in-box.

CO₂: Karbondioksid.

F/T: Fettprosent i tørrstoff.

Geo: Camemberten med *Geotrichum candidum*, og *Penicillium candidum* som muggkultur.

H₂: Hydrogengass.

NH₃: Ammoniakk.

PC: Camemberten med bare *Penicillium candidum* som muggkultur.

RH: Relativ luftfuktighet.

TS: Tørrstoff.

VFFO: Vanninnholdet i den fettfrie ostemassen.

Innhold

1. Innledning.....	1
2. Teori.....	2
2.1 Kumelk.....	2
2.2 Pasteurisering.....	4
2.3 Klassifisering av ost.....	5
2.4 Hva er Camembert?.....	5
2.5 Camembertproduksjon	6
2.5.1 Forskjell på stabilisert og tradisjonell Camembert.....	8
2.5.2 <i>Penicillium camemberti</i> – <i>Penicillium candidum</i>	9
2.5.3 <i>Geotrichum candidum</i>	9
2.5.4 Løypefelling	10
2.5.5 Salting	11
2.6 Modning	12
2.6.1 Laktosenedbrytning.....	12
2.6.2 Nedbrytning av protein	13
2.6.3 Nedbrytning av fett	14
2.7 Lagring	15
3. Material og metode.....	17
3.1 Produksjonsdesign.....	17
3.2 Produksjon av Camembert	18
3.3 Teksturmåling.....	19
3.4 Måling av pH.....	20
3.5 Måling av saltinnhold	20
3.6 Mikrobiologisk analyse.....	20
3.7 Kjemiske analyser utført av TINE Dovre	21
3.8 Sensoriske vurderinger	21
3.9 Statistikk	22
4. Resultat.....	23
4.1 Tekstur	23
4.2 Mikrobiologisk analyse	26
4.3 Sensorikk	26
4.4 Salt	28
4.5 Osteutbytte	30
4.6 Kjemiske analyser fra TINE Dovre.....	30

4.7 pH	31
5. Vurdering	34
5.1 Tekstur	34
5.2 Mikrobiologisk analyse	35
5.3 Sensorikk	36
5.3.1 Aroma	36
5.3.2 Utseende	37
5.4 Salt	37
5.5 pH	38
6. Konklusjon	40
Referanser.....	
Vedlegg.....	

VEDLEGG 1: Datablad *P. candidum*

VEDLEGG 2: Datablad *G. candidum*

VEDLEGG 3: Datablad løype

VEDLEGG 4: Ystejournal

VEDLEGG 5: Saltmetodikk

VEDLEGG 6: Foss FoodScan

VEDLEGG 7: Bedømmelsesskjema

1. Innledning

Ost har gjennom tusenvis av år vært et ønsket innslag på spisebord verden over. Osteproduksjonen har også utviklet seg gjennom denne tiden, og tilpasset seg den nye teknologiske verden. Pasteurisering var tidlig en teknologisk utfordring for osteproduksjon fordi pasteuriseringen blant annet dreper både ønsket og uønsket mikroflora i ystemelken. En av mikroorganismene som dør under pasteurisering er melkesoppen *Geotrichum candidum*. Dette er en sopp som i utgangspunktet var betegnet som en uønsket mikroorganisme innenfor osteproduksjon, da det ikke var mulig å kontrollere hvor store mengder av *G. candidum* som var i upasteurisert melk. Nå derimot, når mye av verdens Camembert blir produsert industrielt med pasteurisert melk og mengden *G. candidum* kan kontrolleres bedre ved tilsetning, er bakterien å anse som en ønsket mikroorganisme (Boutrou og Guéguen 2005 s. 2-4).

Men hvordan blir Camembert påvirket av *G. candidum*? For å se nærmere på det i dette forsøket ble det ystet Camembert i to omganger, en med og en uten *G. candidum*. Det ble valgt å legge fokus på to viktige karakteristikk ved Camembert; muggdannelse og sensorikk. For å få undersøkt forskjellene i mugglaget og de sensoriske forskjellene, ble det satt disse delmålene:

- *Observere utvikling av mugglaget.*
- *Analysere fysiokjemiske forhold i osten som pH, vanninnhold/tørrestoff og saltinnhold samt tekstur.*
- *Sensoriske vurderinger gjennom modningsforløpet samt av ferdig modnet ost.*

Utførelsen av de delmålene skulle til slutt oppfylle hovedmålet:

- *«Hvilken effekt har tilsetning av melkesoppen *Geotrichum candidum* i kombinasjon med *Penicillium candidum* på utviklingen av mugglaget, samt sensoriske egenskaper til Camembert?»*

Det ble lagt ekstra vekt på forskjellen i muggdannelsen da gjennomføring av en mer omfattende sensorisk analyse ble avlyst på grunn av restriksjoner grunnet COVID-19. For å vurdere mugglagene ble parameterne pH, saltinnhold, sensorikk og tekstur lagt spesielt vekt på. Innenfor tekstur ble hardhet, konsistens og klebrighet målt med en teksturmåler.

2. Teori

2.1 Kumelk

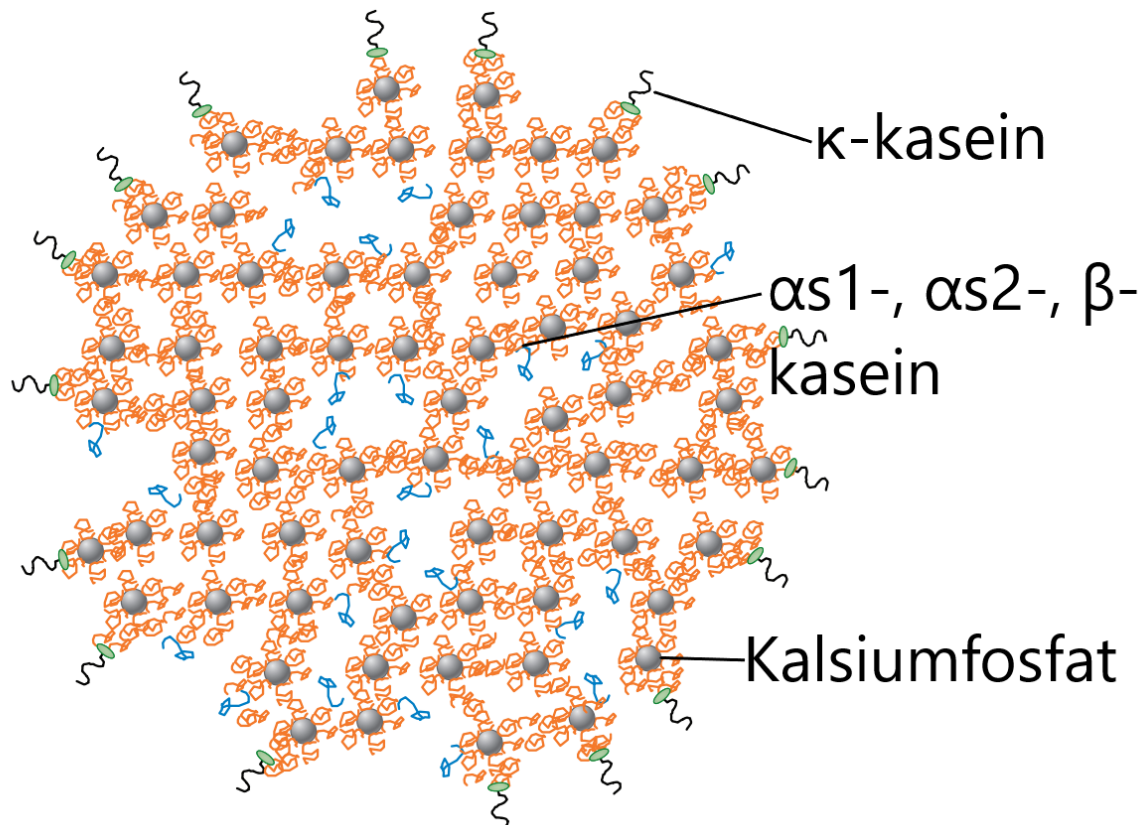
Kumelk består av ca. 87% vann og resten består av protein, fett, karbohydrater og saltkomponenter. Sammensetningen av disse varierer noe mellom og innad raser, både som utgangspunkt og gjennom året. I Norge er om lag 95% av melkekuene kombikuer av rasen norsk rødt fe (Melk 2021). Normal melk har en pH på ca. 6,7. Alle disse påvirker produksjonsprosessen (Nordbø og Ballhaus 2018 s. 29, Pereira 2014 s. 619).

Fettinnholdet i norsk melk lå i gjennomsnitt på 4,3-4,4% i 2019 og 2020 (TINE 2020). Fettet i melk består av 98% triglyserider, mens de resterende 2% er kolesterol, fosfolipider og fettløselige vitaminer. Fett er normalt ikke løselig i vann, men i melka er det den spesielle fettkulestrukturen som gjør at fettene holder seg fordelt i melkefettet som en emulsjon av olje-i-vann. Melkefett består av 70% mettet fett og 30% umettet fett (Pereira 2014 s. 620-621).

Protein i melk består av rundt 80% kasein og 20% myse. I rå melk er det 3,4-3,5% protein (TINE 2020). Alle proteiner er bygd opp av lange kjeder av aminosyrer. En aminosyre inneholder en karboksylgruppe og en aminogruppe. Resten av molekylet er forskjellig oppbygd for hver enkelt aminosyre. Aminogruppa inneholder et nitrogenmolekyl som betyr at alle proteiner inneholder derfor nitrogen. Ved kjemisk analyse for bestemmelse av proteininnholdet er det nitrogeninnholdet som blir målt, men i melk er det også andre nitrogenholdige stoffer. Som eksempel frie peptider og urea. Disse blir kalt ikke-proteiner eller den engelske forkortelsen NPN (non-protein nitrogen). 95% av nitrogenholdige stoffer i melka består av protein (Walstra m.fl. 2006 s. 72).

Kasein er det viktigste melkeprotein. Kaseinet blir delt inn i fire fraksjoner med følgende fordeling: 40% α_1 -kasein, 10% α_2 -kasein, 35% β -kasein og 15% κ -kasein (Hill og Kethireddipalli 2013 s. 324, Dalgleish og Corredig 2012 s. 450). Kaseinene i melka opptrer ikke som enkeltmolekyler, men de finnes i kaseinmiceller (figur 2.1). De har en gjennomsnittsstørrelse på 150-200 nm, og består av flere tusen molekyler av α -, β - og κ -kasein (Dalgleish og Corredig 2012 s. 451). κ -kaseinet har en negativ ladning og det er de som sitter ytterst i kaseinmicellene. Dette gjør at de frastøter hverandre. Kaseinet i melka kan felles ut på to måter. Den ene måten er ved at kasein felles fra melk ved syring til pH

4,6 (Walstra m.fl. 2006 s. 74), og den andre metoden er ved hjelp av osteløype. Osteløypen består av blant annet enzymet chymosin som utfører en hydrolysering av κ -kaseinet, som fører til at κ -kaseinet mister glykomakropeptidet og blir til et para- κ -kasein. Der denne spaltinga har skjedd støter para- κ -kaseinet sammen og da får man en geldanning (Nordbø og Ballhaus 2018 s. 29, Thomä-Worringer m.fl. 2006 s. 1324-1325).



Figur 2.1: Kaseinmicelle som viser hva de ulike delene består av. Hvor halene ytterst viser glykomakropeptidene i κ -kaseinet i micellene. Det grønne rett under halene er para- κ -kaseinet. De grå kulene er kalsiumfosfat. Det oransje består av: α 1-kasein, α 2-kasein, β -kasein. Det blå er vann som er fanget i kaseinmicellen, men de er oppskalert for å vise at de er der. Figuren er modifisert med tekst (Dalgleish og Corredig 2012 s. 455).

Laktose som også blir kalt melkesukker er en sukkerart som bare finnes i melk. Det er et karbohydrat som består av en glukosedel og en galaktosedel. Det vil si at det er et disakkarid. Laktose blir omdannet til melkesyre når melkesyrebakteriene i melka vokser (Walstra m.fl. 2006 s. 17).

Saltkomponentene i melka består av ulike mineraler. Kalium, kalsium, natrium og magnesium er de viktigste. Viktige saltioner i melka er fosfat, klorid, karbonat og sulfat. Det er også kopper, jern og mangan i melk, men i svært små mengder. Saltene er enten løst i

melka eller bundet til partikler. Saltene har betydning for smaken på melka. Mengden kalsium i melka har mye å si for kvaliteten til osten, og 2/3 av alt kalsiumet er bundet opp i kaseinmicellene, mens resten er løst i melka (Nordbø og Ballhaus 2018 s. 22).

2.2 Pasteurisering

Pasteurisering er en prosess som brukes for å fjerne eller redusere mikrofloraen og enzymer som forringer produktet. Målet er å behandle produktet sterkt nok til å blant annet kunne drepe bakterier som *Listeria monocytogenes*, og samtidig svakt nok til å kunne ivareta viktige næringsstoffer (Panthi m.fl. 2017 s. 23-24). Pasteurer kan brukes til både å kjøle og varme melk. Lavpasteurisering er det som hovedsakelig brukes til melk i Norge. Melka varmes opp til 72 °C i minst 15 sekunder og kjøles deretter ned til under 4 °C (Animalehygieneforskriften 2008 Forordning 853/2004 Vedlegg III Kapittel II punkt 2). Ved denne typen pasteurisering blir næringsinnholdet og sensoriske kvaliteter lite påvirket. Andre kombinasjoner med tid og temperatur kan benyttes gitt like god drapeseffekt. Risikoer ved inntak av upasteurisert melk er blant annet at den kan inneholde sykdomsfremkallende bakterier. Noen av de vanligste patogene mikroorganismene som kan forekomme i rå melk er *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* spp., *Campylobacter jejuni* og enteropatogene *Escherichia coli* (Hill og Kethireddipalli 2013 s. 326-327). I land hvor det ikke er like strenge regler på rå melk som i Norge har det også vært forekomster av patogene mikroorganismer som *Cryptosporidium parvum*, *L. monocytogenes* og *Yersinia enterocolitica* (Mattilsynet 2021).

2.3 Klassifisering av ost

Innenfor osteindustrien er det vanlig å kategorisere ost etter produksjonsmetode, næringsinnhold og / eller smak. Dette må kommuniseres på en presis måte. En ost må ha en korrekt varebenevnelse ut til forbruker, og det finnes to godt brukte metoder å klassifisere ostene etter, som vist i tabell 2.1. En av måtene er å klassifisere de etter F/T, som er innholdet (i %) av fett i tørrstoffet, dette beregnes ved å dele fettinnhold på tørrstoffet. Det brukes til å bestemme om osten er fet eller mager. For referanse bruker Camembert å ligge mellom 45-55% F/T (CODEX STAN 276-1973). Den andre måten er å bruke VFFO (vanninnhold i fettfri ostemasse) for å kunne klassifisere osten som hard eller myk (Nordbø og Ballhaus 2018 s. 15). Referanseverdiene for VFFO i Camembert er rundt 67% (Tetra Pak 2021 kap. 14).

Tabell 2.1: To klassifiseringer av ost etter F/T og VFFO (Nordbø og Ballhaus 2018 s. 15).
F/T: Fettprosent i tørrstoff. VFFO: Vanninnholdet i den fettfrie ostemassen.

F/T	Benevnelse
>60%	Ekstra fet
45-60%	Fet
25-45%	Halvfet
10-25%	Mager
<10%	Ekstra mager
VFFO	Benevnelse
<51%	Ekstra hard
49-56%	Hard
54-63%	Halvfast
61-69%	Halvmyk
>67%	Myk

2.4 Hva er Camembert?

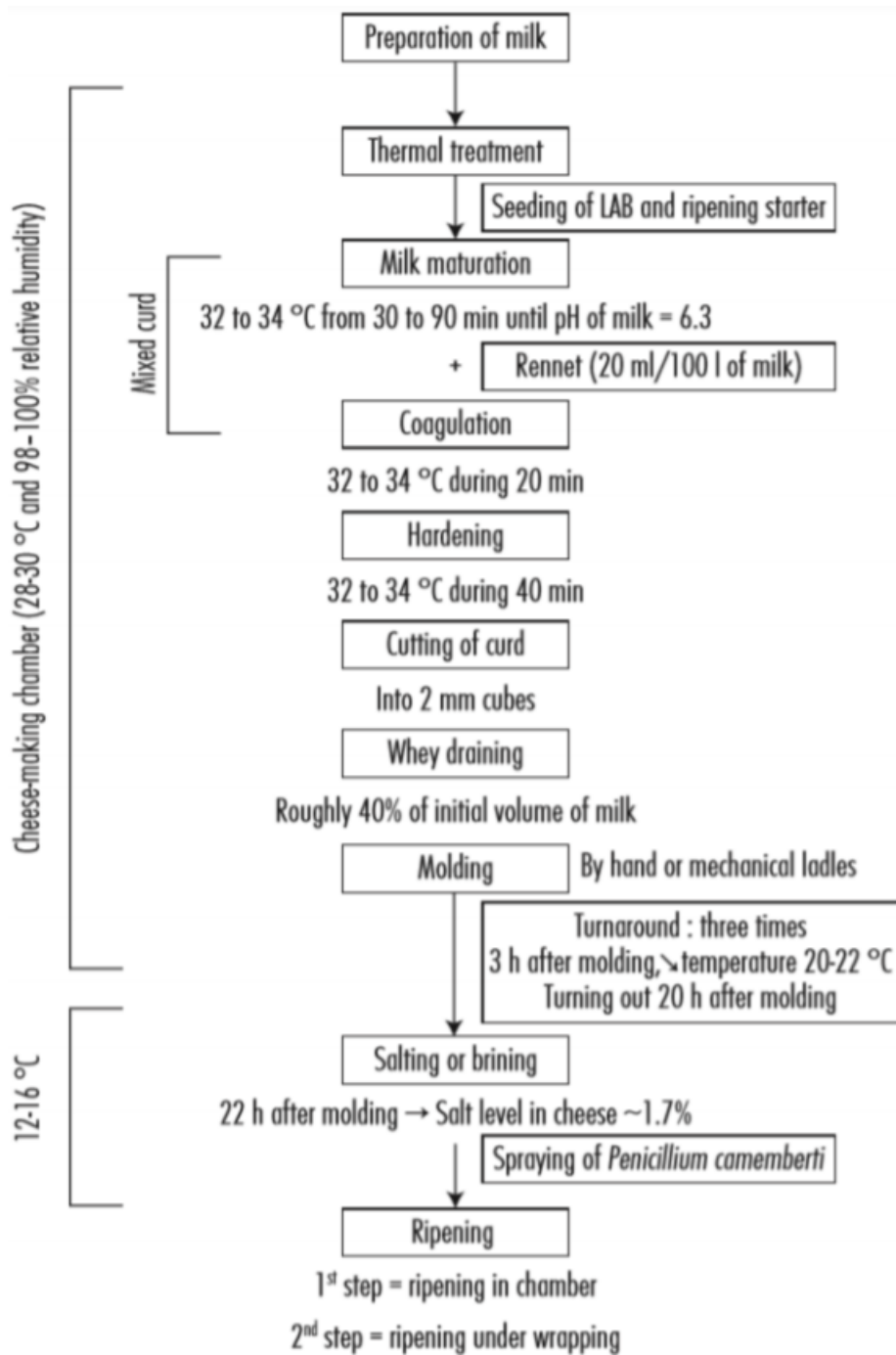
Camembert er en overflatemodnet, myk, hvitmuggost (CODEX STAN 276-1973). Den får sitt karakteristiske utseende av muggsoppen *Penicillium candidum* som gir osten den hvite fargen på overflatene (Hill og Kethireddipalli 2013 s. 332). Navnet Camembert stammer fra en fransk by med samme navn i regionen Normandie, og det var der osten skal ha blitt laget for første gang på slutten av 1700-tallet (Nordbø og Ballhaus 2018 s. 277, Leclercq-Perlat m.fl. 2013 s. 301). En Camembert er som oftest formet som en sylinder med en høyde på tre til fem centimeter og en diameter på litt over ti centimeter. På innsiden har osten en noe

gulere farge, og skal ha lite hull og sprekker (CODEX STAN 276-1973, Leclercq-Perlat m.fl. 2013 s. 302).

2.5 Camembertproduksjon

Prosesen starter som oftest ved å behandle ystemelka som vist i figur 2.2. Dette gjør man for å tilpasse ystemelka bedre til videre ysting, ved hjelp av å blant annet standardisere protein- og fettinnholdet. Under denne forbehandlingen inngår også pasteurisering av melken, som sikrer ystemelka bedre mot patogene mikroorganismer (Hill og Kethireddipalli 2013 s. 323-327, Nordbø og Ballhaus 2018 s. 278).

Etter forbehandlingen blir det tilsatt en starterkultur for å sette i gang en formodning, fermenteringen av melka. En starterkultur kan komme i både flytende og fast form, og består av en eller flere melkesyrebakterier. Videre blir starterkulturene delt inn i to kategorier som har betydning for produksjon av Camembert; enten er det en termofil starterkultur, eller så er det mesofil starterkultur (Hill og Kethireddipalli 2013 s. 331-332, Nordbø og Ballhaus 2018 s. 278-279, Leclercq-Perlat m. fl. 2013 s. 301-302). En Camembert laget med en mesofil starterkultur kan kalles en «tradisjonell Camembert», mens en Camembert med en termofil starterkultur kan kalles en «stabilisert Camembert» (Nordbø og Ballhaus 2018 s. 278-279). Den mesofile kulturen har optimal temperatur på 30-35 °C mens den termofile kulturen har en optimal temperatur på 40-45 °C (Hill og Kethireddipalli 2013 s. 331).



Figur 2.2: Et generelt flytskjema for en industriell produksjon av Camembert (figur hentet fra Leclercq-Perlat m.fl. 2013 s. 303).

2.5.1 Forskjell på stabilisert og tradisjonell Camembert

I camembertproduksjon skiller det mellom stabilisert og tradisjonell Camembert. En enkel oversikt over viktige ystebetingelser for de to ulike typene er vist i tabell 2.2. Stabilisert Camembert blir laget med termofil kultur og pasteurisert melk. I tradisjonell Camembert brukes mesofil kultur og upasteurisert melk. Formodning og koagulering skjer ved en høyere temperatur i stabilisert Camembert. Koagulering og formodning skjer ved 36-38 °C for termofil syrekultur og 32-34 °C for mesofil. I tradisjonell Camembert rører man ikke i koagelet etter å ha skjært det opp. Det blir liggende i mysa slik at de store ostekornene ikke blir knust. Etter 30-50 minutter blir den helt opp i formene med en øse. Stabilisert Camembert brukes en harpe som skjærer koagelet i terninger og rører i ostekornene slik at koagelet blir fastere ved å skille ut mer myse (Nordbø og Ballhaus 2014 s. 278-282, Walstra m.fl. 2006 s. 729-730).

Tabell 2.2: Enkel oversikt over noen viktige ystebetingelser for forskjellige varianter av Camembert.

Type Camembert	Tradisjonell	Stabilisert
Type syrekultur	Mesofil	Termofil
Optimal veksttemperatur	20-30 °C	40-45 °C
Koaguleringsstemperatur	32-33 °C	36-38 °C
Vending/røring	Vending	Røring
pH under modning	4,6-4,7	Over 5
Salting	Tørr	Saltlake
Dreneringshastighet	Lavere	Høyere

Hovedforskjellene mellom tradisjonell og stabilisert Camembert er teksturen og pH. Stabilisert Camembert får en mer smidig konsistens da mysa drenerer raskere. Den modner også jevnt i hele osten og får en mer homogen konsistens. Tradisjonell Camembert kan få en hard og sur kjerne da den modner fra overflaten og innover. I en stabilisert Camembert starter starterkulturen også modningsprosessen i midten, slik at man unngår en forsinket modning som utarter seg som kjerne. pH-nivået under produksjon er lavere i tradisjonell Camembert. Der faller pH-nivået til under 5 og helt ned til 4,5-4,7 ideelt i løpet av prosessen. For stabilisert Camembert ligger den alltid over 5 (Perko 2002 s. 5-6 og Walstra m.fl. 2006 s. 729-730).

2.5.2 *Penicillium camemberti* – *Penicillium candidum*

Etter at ystemelka har fått innblandet starterkulturen godt, skal det tilsettes en sekundærkultur i ystekaret. *Penicillium camemberti* er den soppen som oftest forbindes med Camembert, men soppen *Penicillium candidum* kan også benyttes. Disse to er taksonomiske synonymer, og er ikke identiske sopper. Det er forskjeller mellom de to, både i lipolytisk og proteolytisk aktivitet. De er derimot nært beslektet, da *P. camemberti* er beskrevet som en kombinasjon eller sammenslåing av *P. candidum* og *Penicillium album* (Hill og Kethireddipalli 2013 s. 332, Galli m.fl. 2016 s. 71-72, Stepaniak m.fl. 1980 s. 164). Sekundærkulturen kan også tilsettes senere i ysteprosessen, den kan bli sprayet på overflaten av osten etter at den har vært igjennom saltingen (Nordbø og Ballhaus 2018 s. 279). Sekundærkulturen skal blant annet sørge for at osten utvikler et hvitt mugglag på overflaten, og det er som tidligere nevnt *P. candidum* som er en av muggsoppene som står bak dette (Hill og Kethireddipalli 2013 s. 332, Galli m.fl. 2016 s. 71).

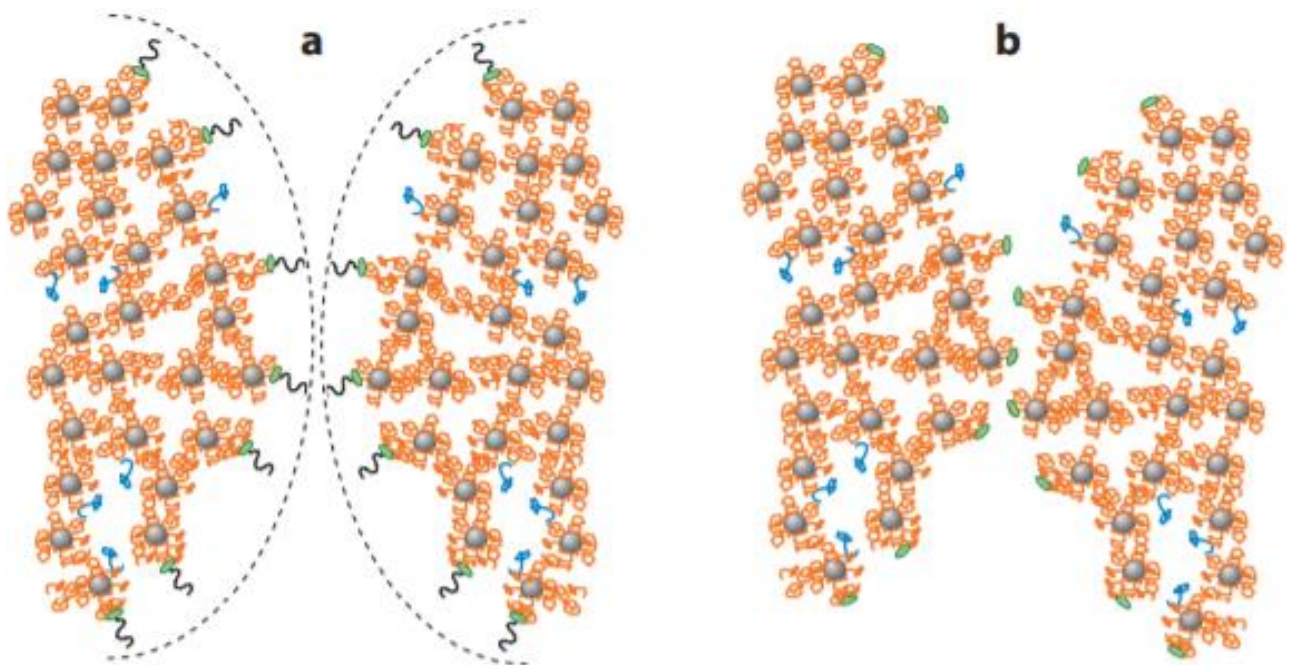
2.5.3 *Geotrichum candidum*

Det er derimot en annen sopp som starter denne prosessen, melkesoppen *Geotrichum candidum*. Denne melkesoppen er veldig vanlig å finne i jord, på menneskets normalflora og i melk (Boutrou og Guéguen 2005 s. 2-3). *G. candidum* vokser veldig raskt, og under produksjonen av Camembert så koloniserer den overflatene tidlig i modningsprosessen. Dette er ønskelig fordi den da kan utkonkurrere potensielle uønskede muggtyper, og gjør det slik at hvitmuggen vokser mindre, slik at man kan unngå en papp-aktig konsistens på mugglaget (Nordbø og Ballhaus 2018 s. 279, Boutrou og Guéguen 2005 s. 4-5). Pasteurisering dreper derimot *G. candidum*, så ved produksjoner hvor det benyttes pasteurisert melk er det nødvendig å tilsette *G. candidum* til melken etter pasteuriseringen. Denne soppen kan ha gode synergiske effekter med *P. candidum*, da *P. candidum* vokser noe senere. Begge disse soppene bidrar også til andre kjemiske prosesser i osten som lipolyse og proteolyse, og er begge delaktige i å avgjøre både smak og tekstur på osten (Boutrou og Guéguen 2005 s. 14, Spinnler 2017 s. 912-913, Galli m.fl. 2016 s. 71-72).

2.5.4 Løypefelling

Løypetilsetning er neste steg i ysteprosessen, og hensikten bak løypetilsetning er å få koagulert ystemelka. I forkant av dette kan det tilsettes kalsiumklorid for å forsterke effekten av løypa ved å øke mengden fritt kalsium i ystemelka (Hallén m.fl. 2010 s. 400-403, Hill og Kethireddipalli 2013 s. 329). Denne tilsetningen gir bedre kontroll over ysteprosessen fordi det kan være store variasjoner i ystemelkas koaguleringssevne. Hvis det er lite fritt kalsium tilgjengelig i ystemelka, kan det gå utover hastigheten på koaguleringen. Hvis for eksempel ystemelken ikke har begynt å koagulere 30 minutter etter løypetilsetning, blir den ansett som å ha «ikke-koagulerende egenskaper». Kalsiumkloridet hjelper da til med å få et fastere og sterkere koagel (Guinee og Fox 2017 s. 336, Panthi m.fl. 2017 s. 33).

Løypeenzymene reagerer med kaseinet som er i melka, hvorav det er κ -kaseinet som blir splittet og mister sin negative del. κ -kaseinet, som dekker nesten hele overflaten av micellene (figur 2.3), binder seg ikke mot Ca^{2+} -ionene fra kalsiumkloridet. Det gjør derimot de tre andre variantene av kasein. Dette fører til at kaseinmicellene trekker seg sammen og danner et koagel (Hill og Kethireddipalli 2013 s. 322-329, Dalgleish og Corredig 2012 s. 455-457).



Figur 2.3: Deler av kaseinmiceller, hvor **(a)** viser sterisk hindring dannet av glykomakropeptidene (sort hale) i κ -kaseinet i micellene, og **(b)** viser etter løypefelling hvordan α - og β -kaseinene (oransje) kan enklere komme i kontakt med hverandre, og med para- κ -kaseinene (grønn) i behold uten sterisk hindring (et utsnitt av en figur hentet fra Dalgleish og Corredig 2012 s. 456).

Etter at man har fått dannet et koagel med riktig konsistens setter man ordentlig i gang mysedreneringen ved å skjære koagelet opp i store terninger med ostekorn. Man ønsker dette fordi det er en Camembert. Vanninnholdet blir beholdt lengre i store terninger, fordi det gir mysa lengre avstand for å komme seg ut av ostekornene, enn hva det ville ha vært ved små ostekorn. (Nordbø og Ballhaus 2018 s. 281). Etter dette fyller man over ostemassen i runde osteformer. Der blir de stående i rundt 20 timer, med jevnlig snuing av osten i starten av perioden. Her får osten formet seg, samtidig som den fortsetter med drenering og syreproduksjon (Leclercq-Perlat m.fl. 2013 s. 302-303, Nordbø og Ballhaus 2018 s. 282).

2.5.5 Salting

Når ostemassen har drenert i osteformene i 20 timer, blir de saltet. Dette kan gjøres ved hjelp av tørrsalting eller lakesalting (Leclercq-Perlat m.fl. 2013 s. 302-303). Salting hjelper med å opprettholde strukturen til osten, bidrar til smak og regulerer noen mikrobiologiske prosesser (Guinee og Fox 2017 s.317-318, Spinnler 2017 s. 912). Hvis man lakesalter osten, er det viktig å være oppmerksom på hvor lenge ostene ligger til salting, da mykost er sensitiv for saltingstiden ved lake. For mye salting hemmer fremveksten av *G. candidum*, men de fleste kommersielle stammer av *G. candidum* tolerer 1-2% saltinnhold (Boutrou og Guéguen 2005 s. 5). Saltingen har ikke like sterk påvirkning på *P. candidum*. Samtidig kan for lite salting sammen med dårlig drenering føre til overflødig vekst av *G. candidum*, og lite vekst av *P. candidum*. Dette fører til feilprodukt (Spinnler 2017 s. 924). Man får regulert saltinntaket bedre ved å justere saltlakens pH til omtrentlig det samme som ostens pH, slik at saltlaken og osten kan ligge i likevekt. Hvis de ikke ligger i likevekt kan osten raskt få en uønsket slimete overflate, noe som også kan føre til andre kvalitetsforringelser senere i prosessen. Ved å tilsette kalsiumklorid i saltlaken kan man også motvirke dette (Guinee og Fox 2017 s. 325-331, Nordbø og Ballhaus 2018 s. 289, Spinnler 2017 s. 912-913). Man må også få tørket osten noe hvis den har ligget i saltlake (Nordbø og Ballhaus 2018 s. 288-289).

2.6 Modning

Etter saltingen plasseres osten i en atmosfære på rundt 10-14 °C og med en relativ luftfuktighet (RH) på 85-90%. Der blir den modnet til osten har fått et heldekkende mugglag før den pakkes og modnes videre. Modningen som foregår innpakket kan foregå mellom 4-10 °C, alt etter som hvor fort man vil at modningen skal foregå (Nordbø og Ballhaus 2018 s. 290-293, Leclercq-Perlat m.fl. 2013 s. 303). Etter at det har gått 40 dager fra man startet med ystingen, kan man begynne og vurdere om osten er ferdig (Leclercq-Perlat m.fl. 2014 s. 1325-1326).

Under lagringstida modnes osten. Da skjer det en rekke nedbrytningsprosesser, som for eksempel spaltinger av ulike næringsstoffer i osten, noe som påvirker ostens smak, aroma, konsistens og utseende. Næringsstoffene fett, protein og karbohydrater brytes ned i osten. De biokjemiske prosessene som foregår under modningen er laktosefermentering, fermentering av sitronsyre, nedbrytning av protein og nedbrytning av fett (Düsterhöft m.fl. 2017 s. 878). Disse prosessene vil bli utdypet videre i kapitlet.

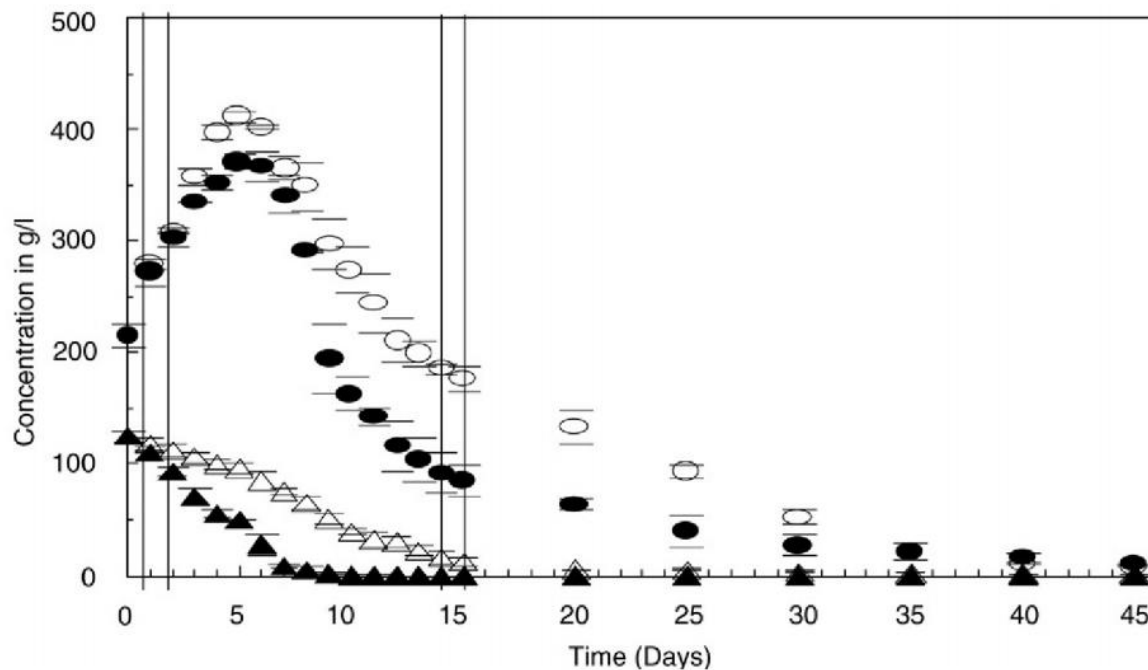
2.6.1 Laktosenedbrytning

Karbohydratene i melk er laktose, også kalt melkesukker. Nedbrytning av laktose skjer tidlig i modningsprosessen. Laktosemetabolisme kan deles i to prosesser, homofermentativ og heterofermentativ. Under homofermentativ laktosemetabolisme omgjøres laktose til 4 laktat, et salt som består av melkesyrens anion. Under heterofermentativ laktosemetabolisme omgjøres laktose til 2 laktat, 2 etanol, 2 CO₂ og 1 eddiksyre. Slik heterofermentativ laktosemetabolisme gjøres av for eksempel *Leuconostoc ssp.*, som kan finnes i enkelte mesofile kulturer (Hill og Kethireddipalli 2013 s. 332). Nedbrytning av melkesukker til melkesyre gir osten en syrligere smak, da melkesyre senker ostemassens pH (Düsterhöft m.fl. 2017 s. 878). Som figur 2.4 viser, blir mesteparten av laktatet dannet de første fem dagene av modningen.

Videre i prosessen blir laktatet som dannes fra laktose nedbrutt. Her dannes det CO₂ og H₂, gasser som kan føre til dannelse av hull inne i osten. Denne prosessen forekommer lengre ut i lagringsprosessen, og kan føre til at osten sprekker. At osten sprekker er ikke ønskelig, og man må derfor prøve å redusere denne prosessen så godt som mulig (Tetra Pak 2021 kap.

14). Katabolisme av laktat er en viktig prosess for oster med mugglag, da *G. candidum* og *P. candidum* forbruker laktat for å vokse. Dette fører til stor endring i pH på ostens overflate, og laktatet i midten av osten trekkes mot overflaten (Leclercq-Perlat m.fl. 2004 s. 347).

Utviklingen av laktat og laktose under modningsprosessen kan ses i figur 2.4.



Figur 2.4: ○: laktat i midten ●: laktat i mugglag △: laktose i midten ▲: laktose i mugglag

Endring i mengde laktat og laktose på overflate og i midten av Camembert under modning (figur hentet fra Spinnler 2017 s. 913).

2.6.2 Nedbrytning av protein

Nedbrytning av protein har veldig mye å si for ostens sensoriske egenskaper. For harde og semi-harde oster er dette den aller viktigste prosessen for utvikling av smak, konsistens og tekstur. Som nevnt tidligere, er proteinet i ost hovedsakelig kasein, da myseproteinene følger mysa ved mysedrenering under ystingen. Nedbrytningen utføres av proteolytiske enzymer som kommer fra løypa, syrekulturen, plasminer og muggens enzymer. Denne nedbrytningen tar sted litt lengre ut i modningsprosessen, da pH-verdiene har steget.

Muggens enzymer begynner prosessen tidligere, da de er mer syretolerante. De proteolytiske enzymene setter i gang proteolyse, hvor kaseinmolekylene splittes i polypeptider, så videre til kortere peptider til de til slutt er frie aminosyrer (Tetra Pak 2021 kap. 14). Dette er også viktig for muggdannelsen, da hydrolysen av α 1-kasein er, sammen

med pH-gradienten som synker fra kantene inn mot midten av ostene, de viktigste aktørene bak dannelsen av hvitmuggen.

Noen av disse korte peptidene og aminosyrene som produseres gjennom proteolysen gir noen av de sensoriske egenskapene som er karakteristisk for Camembert, og er ønskelige i en modnet ost. Dette er egenskaper som søt smak, salt smak, eller den mindre ønskede bittersmaken (Düsterhöft m.fl. 2017 s. 879). *G. candidum* har muligheten til å redusere bittersmaken i ostene. Dette kan være på grunn av soppens veldig effektive peptidaseaktivitet sammenlignet med *P. candidum* (Molimard m.fl. 1994 s. 361-362).

De mer komplekse smakene dannes mest sannsynlig av aminosyrekonverterende enzymer og denne videre konversjonen av aminosyrer fører til produksjon av stoffer som forskjellige alkoholer, aldehyder, syrer, estere og svovelbindinger. Noen av disse stoffene er NH₃ og CO₂. (Düsterhöft m.fl. 2017 s. 879). Primær- og sekundæralkoholer og ketoner spiller stor rolle i smaken hos mykere muggoster. I Camembert er primæralkoholet 3-metylbutan-1-ol til stede og bidrar sensorisk (Spinnler 2017 s. 919).

Ostens tekstur blir mykere under modning. Dette skjer når kaseinmicellene hydrolyseres av proteolyse, endring i ostemassens vannbindingsevne og vannaktivitet og endring i pH. pH påvirker ostemassens løselighet, og ost med høy pH er vanligvis mykere enn syrligere ost (McSweeney 2004 s. 127-132).

2.6.3 Nedbrytning av fett

Under modning spaltes triglyserider til glyserol, mono- og di-glyserider, og frie fettsyrer. Produktet fra lipolyse som gir mest effekt på smak er de frie fettsyrene. Noen av de frie fettsyrene som dannes av lipolyse kan brytes videre ned til alkoholer, estere, metylketoner, laktoner og aldehyder (Düsterhöft m.fl. 2017 s. 882). I tillegg til smak bidrar fett i muggoster til tekstur (Spinnler 2017 s. 916).

Den høye graden av lipolyse i muggoster gir dem deres karakteristiske sensoriske egenskaper. Mugg og sopp gir fra seg store mengder og stort mangfold lipaser. *P. candidum* produserer en ekstracellulær lipase, som er en av de viktigste lipolytiske stoffene i Camembert (Stepaniak m.fl. 1980 s. 158-164, Spinnler 2017 s. 916).

2.7 Lagring

Ved industriell produksjon av Camembert modnes ostene på metallrister i stativ i rom med kontrollert klima. Temperaturen skal da være opp mot 14 °C, og RH på 90% (Tetra Pak 2021 kap. 14). Ved disse lagringsforholdene kan man forvente synlig muggvekst på overflaten etter 4-5 dager. Osten bør legges på åpen rist, så luft kommer til på alle ostens overflater. Men muggen vokser ofte bedre på oversida av osten, derfor er det vanlig å snu ostene regelmessig mens mugglaget dannes (Nordbø og Ballhaus 2018 s. 290).

Etter mugglaget dekker hele osteoverflaten, pakkes ostene i emballasje. Emballasjen stopper ikke modningsprosessen (Leclercq-Perlat m.fl. 2013 s. 308). Emballasjen skal sitte tett på osten. Dette er for å forhindre mesteparten av oksygentilførselen, men samtidig slippe ut CO₂- og NH₃-gass. For mye oksygentilførsel vil føre til at mugglaget fortsetter å vokse, og blir for tykt. For Camembert der pH stiger under lagring, egner det seg med vokset papir inn mot osten og perforert plastfolie på utsiden som slipper ut vanndamp som kan produseres under modningsprosessen. Camembert som er ystet med melkesopp (som *G. candidum*) anbefales å pakkes i emballasje som slipper gjennom mer oksygen, for å unngå "kålsmak" (Nordbø og Ballhaus 2018 s. 293-294).

Som vist i kapittel 2.6, er det mange karakteristiske aromastoffer som dannes langt ute i lagringstiden. Derfor har det mye å si for sluttproduktet hvor lang lagringstiden er, og forskjellig lagringstid kan benyttes for forskjellig ønsket sluttprodukt. Hvis man spiser en Camembert før den er modnet ferdig, risikerer man å møte en sur og hard kjerne i midten av osten, spesielt for tradisjonell Camembert. En lagringstid på 40-50 dager kan være tilstrekkelig for å få en ostemasse med jevn konsistens uten kjerne. Denne lagringstiden foreslås i forsøk hvor karakteristikk i Camembert ble studert (Batty m.fl 2018 s. 164, Leclercq-Perlat m.fl. 2014 s. 1325-1326).

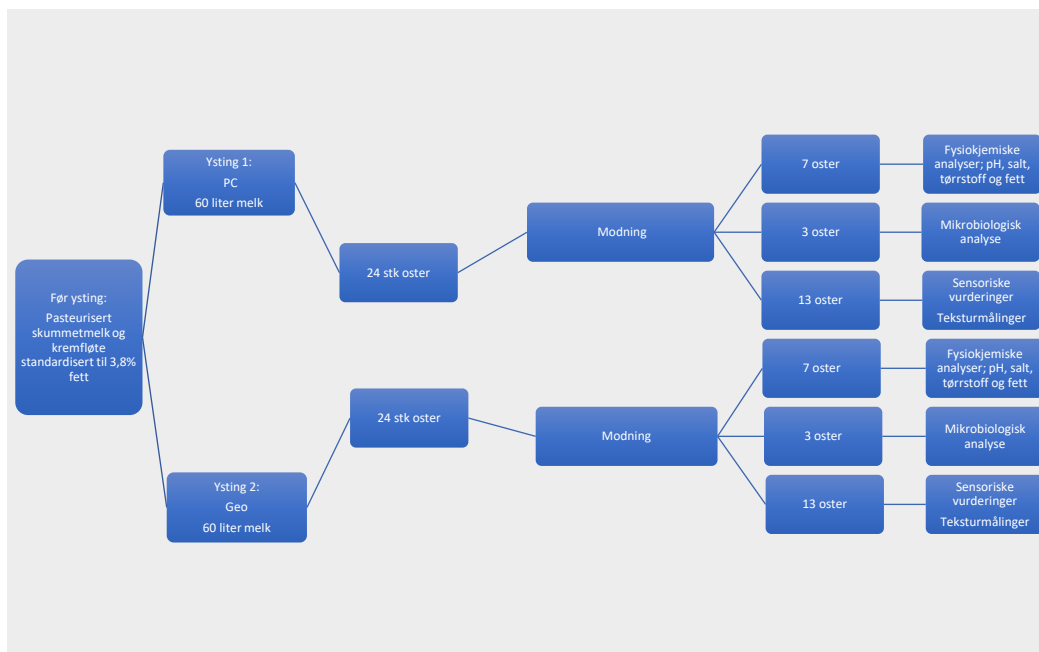
Camembert er et spiseklart produkt, og det stilles da strenge krav til tilstedeværelse av mikroorganismer. Næringsmiddelhygieneforskriften sier at produsent skal ha dokumentert egenkontroll. Grenseverdi for *Listeria monocytogenes* er 100 kde/g ved utgang av holdbarhetstiden (Næringsmiddelhygieneforskriften 2008 Kommisjonsforordning (EF) 2073/2005 Vedlegg I Kapittel I). Lagringsforsøk har vist at *L. monocytogenes* har evnen til å ikke bare overleve, men også vokse i Camembert. Et forsøk viste at mengden *L.*

monocytogenes steg opptil ti ganger i løpet av lagringstiden (Ryser og Marth 1987 s. 372). *G. candidum* har vist evne til å produsere to stoffer, D-3-phenyllactic acid og D-3-indolactic acid, som har hemmende effekt på *L. monocytogenes* (Dieuleveux m.fl 1998 s. 800), men forsøk i ost viste ikke klar effekt (Dieuleveux og Guéguen 1998 s. 1282-1284). Derfor er det viktig å lagre ostene i forhold hvor faren for kontaminasjon er så lav som mulig (Tetra Pak 2021 kap. 14).

3. Material og metode

3.1 Produksjonsdesign

Flytskjemaet i figur 3.1 viser hvordan forsøket ble gjennomført. Det ble produsert to forskjellige batcher Camembert i to omganger med forskjellige sekundærkulturer. Prøveuttak og analysering av disse ble gjennomført likt for begge batchene. Dette bestod av pH-målinger, teksturmålinger, kjemiske analyser, mikrobiologiske analyser og sensoriske vurderinger. Det ble målt pH daglig de ti første dagene, så deretter på dag 12, dag 14, dag 25, dag 35 og dag 44. Det ble målt tekstur fire ganger; første gang etter ferdig opphold i det første klimaskapet ved 14 °C og 90 % RH, så etter 11 dager i et annet klimaskap ved 10 °C og 90 % RH, etter 35 dager, og til slutt når de var antatt ferdig modnet etter syv uker. Samtidig som teksturmålingene, ble det fryst ned prøver ved -25 °C for senere analyse av saltinnhold, og det ble gjennomført sensoriske vurderinger underveis. Det ble også gjennomført en større uformell sensorisk vurdering med flere deltakere når ostene var spiseklare, som var rundt syv uker etter ysting. Ostene ble sendt inn til TINE Meieriet Dovre. Her ble det gjennomført kjemiske analyser med FoodScan, og det ble gjennomført sensoriske vurderinger av trente ostedommere etter oppsatt skjema. TINE gjennomførte sine analyser og vurderinger da Camemberten var seks uker gamle. Ostene ble analysert mikrobiologisk for *Listeria monocytogenes* da de var seks (PC) og fire (Geo) uker gamle.



Figur 3.1: En generell oversikt som viser hvordan forsøket ble gjennomført. Ysting 1 representerer ystingen av PC, og Ysting 2 representerer ystingen av Geo. PC: Camembert ystet med *P. candidum*. Geo: Camembert ystet med *P. candidum* og *G. candidum*.

3.2 Produksjon av Camembert

Ysteprosessen startet med å varme opp 30 liter pasteurisert ystemelk med 3,8% fett av (27 liter skummetmelk BIB (bag-in-box) fra TINE og 3 liter kremfløte fra TINE) til 30 °C. Deretter ble den forsiktig overført til ystekaret som var utstyrt med en dampkappe i veggene. Det ble målt pH og det ble fylt på med damp i ystekarets vegger slik at temperaturen holdt seg på 30-31 °C. Nøyaktig tidspunkt og mengde for hver enkelt gjennomføring i ysteprosessen, står i ystesimalen (vedlegg 4).

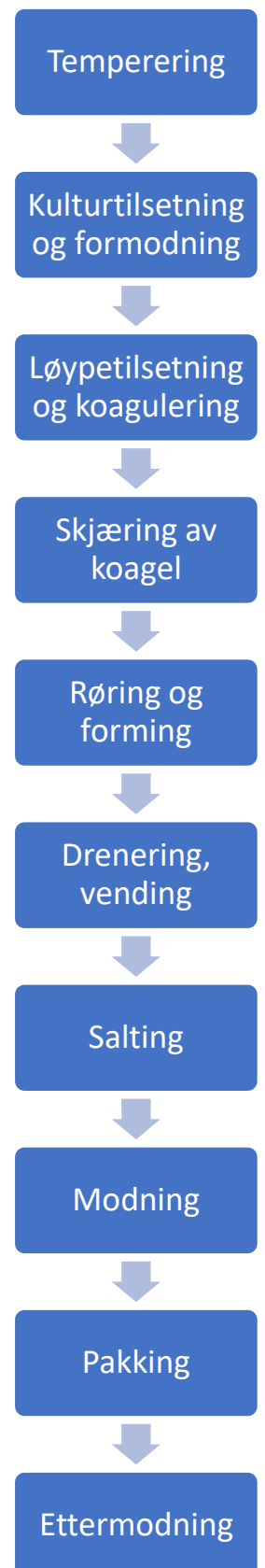
Det ble tilsatt 5 dl syrekultur (3 dl skummet kulturmelk fra TINE og 2 dl naturell yoghurt fra TINE), 0,250 g muggkultur (0,250 g *Penicillium candidum* i første ysting og 0,125 g av hver *P. candidum* og *Geotrichum candidum* i andre ysting. Se vedlegg 1 og 2 for datablad) og 3 g kalsiumklorid som ble tynnet ut i vann og rørt inn. Ystemelka fikk stå til formodning til pH sank til $6,50 \pm 0,05$. Da ble 7 ml løype (Kemikalia 75/25, vedlegg 3 for datablad) tilsatt og rørt inn før den fikk stå til koagulering i omtrent 40 minutter. Det ble skjært med kniv i koagelet og vurdert visuelt for å se om ostemassen var klar for skjæring.

Det ble målt pH i ostemassen, og koagelet ble skjært opp med harpe i tre retninger. Vertikalt og horisontalt på langs og vertikalt på tvers av karet slik at det ble igjen terninger av ostemasse på ca. 8 cm³. Deretter ble det rørt i fem minutter for så la det hvile i fem minutter. Røringa ble gjort i tre intervaller.

Ostemassen ble så tatt ut av mysa og over i formene med et dørslag.

Den ble jevnt fordelt slik at det ble 12 oster fra hvert ystekar.

Ostemassen ble snudd i formen etter fem minutter. Deretter hvert 30. minutt til de hadde blitt snudd syv ganger totalt. Etter den 7. snuing fikk ostene stå i formene på prosesslabben over natta før den ble snudd en gang til etter 20 timer. Prosesslabben hadde en temperatur på 20 °C i løpet av natta.



Figur 3.2: Et flytskjema for produksjon av Camembert.

3.3 Teksturmåling

Teksturmålinger ble gjort fire ganger av tre oster fra begge produksjonsdagene. Første måling ble tatt ved pakking av ostene, som ble dag 14 for PC og dag 13 for Geo. Målinger ble også gjort ved dag 25, 35 og 45 for begge ostene. Det ble tatt tre målinger av tre oster hver gang, totalt ni målinger hver målingsrunde.

Før hver runde med målinger ble teksturmåleren TA.XTplus Texture Analyzer kalibrert med en vekt på 5000 g. Høyden ble også kalibrert så ostene fikk plass under proben. Proben som ble brukt hadde en diameter på 35 mm. Teksturmåleren begynte å måle da motstand på 2,5 g ble registrert, og gikk etter dette punktet ned 20 mm før den gikk opp igjen. Motstand ble registrert på vei ned i osten og på vei opp. Alle innstillingsparametere kan ses i tabell 3.1.

Tabell 3.1: Oversikt over innstillingsparametere brukt for TA.XTplus Texture Analyzer.

	Verdi	Enhet
Test Mode	Compression	
Pre-Test Speed	1,50	mm/sec
Test Speed	2,00	mm/sec
Post-Test Speed	10,00	mm/sec
Target Mode	Distance	
Distance	20,00	mm
Trigger Type	Auto (Force)	
Trigger Force	2,50	g
Break Mode	Off	
Stop Plot At	Start Position	
Tare Mode	Auto	

Før pakking sto ostene i klimaskap på 14 °C. Disse ostene ble målt direkte etter de ble tatt ut av skapet. Ostene ble etter pakking lagret ved 10 °C, så for å få lik temperatur under alle målingene ble ostene temperert i romtemperatur i rundt 20 minutter for å komme nærmere 14 °C.

Parameterne som ble målt er hardhet, konsistens og klebrighet. Hardhet viser maksimal motstand i produktet under kompresjon. Verdien viser hardheten i ostens mugglag ved å måle kraften som trengs for å penetrere mugglaget, og ostemassens motstand mot kompresjon. Konsistens viser hvor fast produktet er. Klebrighet viser ostens evne til å koherere, eller henge sammen, og måles med hvor sterk evne ostemassen har til å henge sammen med proben når den er på vei opp fra produktet.

3.4 Måling av pH

Det ble valgt å måle pH daglig de ti første dagene, så på dag 12, dag 14, dag 25, dag 35 og dag 44. Det ble brukt et testo 206 pH2 pH-meter som hadde en målenøyaktighet på $\pm 0,02$. Ved hver prøvetaking så ble det målt pH to plasser, i midten av osten og i ostemassen helt ute ved mugglaget. Hver prøvetaking hadde minst tre paralleller fra tre forskjellige oster.

3.5 Måling av saltinnhold

Saltinnholdet ble målt med en titreringsmetode. Det ble brukt en titrator av merket SI Analytics Titroline 7000 som var koblet til en datamaskin med programvaren TitriSoft 3.15. Det ble målt saltinnhold både i midten og osteskorpen, og det var prøver fra innpakkingsdato, dag 21 og dag 35. Tre paralleller fra midten og tre paralleller fra osteskorpen fra hver dato ble analysert. Parallellene ble fryst ned ved den aktuelle datoen og analysert ved et senere tidspunkt.

Ved gjennomføringen av analysen ble parallellene revet med et rivjern til ca. 2 g prøvemateriale. Det ble tilsatt 100 ml avionisert vann som holdt 55 °C og homogenisert med en T 25 digital ULTRA-TURRAX på 13500 RPM i 30 sekunder. Deretter ble det tilsatt 1 ml 1 M HNO₃ (AVS Titrinorm, VWR Chemicals). Videre ble prøvemateriale analysert av titratoren, som titrerte prøven med AgNO₃ (AVS Titrinorm, VWR Chemicals) frem til det ble dannet AgCl. Da fikk man oppgitt mengde kloridprosent som man brukte videre til å regne seg frem til mengde NaCl i prøven. For å se hele metodikken, se vedlegg 5.

3.6 Mikrobiologisk analyse

Det ble utført mikrobiell analyse av *Listeria monocytogenes* av ostene fra de to forsøkene samtidig. På analysens tidspunkt var PC i uke seks, og Geo i uke fire av lagringstiden. Metodikken er utført med veiledning fra NMKL No. 136, 4. utg. (2007), *Listeria monocytogenes. Påvisning i næringsmidler og fôr samt bestemmelse/kvantifisering i næringsmidler*.

To dager før prøveuttak ble det tillaget sterilt peptonvann og vekstmedium. Vekstmediet som ble brukt var Brilliance™ *Listeria* agar med Brilliance™ *Listeria* selective & differential

supplement (Oxoid, CM1080 + Oxoid, SR0227E) for deteksjon av *L. monocytogenes*. Peptonvannet ble tillaget med 8,5 g/l NaCl (VWR) og 1,0 g/l neutralised bacteriological pepton (Oxoid).

Det ble tatt tre paralleller av begge typene ost. Det ble aseptisk veid opp 10,0 g ± 0,5 g ostemasse i en stomacherpose. Prøven ble så fortynnet 1:10 med peptonvann (som ga oss 10⁻¹ fortynning). Prøven ble deretter homogenisert (*Masticator Homogenizator, IUL*) i 60 sekunder. 1,0 ml av 10⁻¹ fortynningen ble pipettert ut og fordelt over tre agarskåler. 0,1 ml ble pipettert ut på en agarskål merket 10⁻². Agarene ble inkubert på 37 °C i 48 timer i aerobe forhold, og deretter avlest.

3.7 Kjemiske analyser utført av TINE Dovre

Seks uker etter ystingen ble osten sendt til TINE Dovre for kjemiske analyser ved hjelp av Foss FoodScan™ Dairy Analyzer. Foss FoodScan er et instrument som blir brukt i industrien. Denne metodikken baserer seg på nærinfrarød spektroskopisk teknologi. Den er en ikke-destruktiv og hurtig analysemetode, se vedlegg 6 for informasjon. Det ble da gjennomført analyser for fettprosent, tørrstoff, fett i tørrstoff og saltinnhold.

3.8 Sensoriske vurderinger

Det ble gjennomført uformelle sensoriske vurderinger innad i gruppen gjennom hele prosessen. Mot slutten av produksjonsprosessen ble det gjennomført en noe større sensorisk vurdering hvor det også ble invitert fire andre utrente ostedommere som var studenter i matteknologi ved NTNU.

Osten ble også sendt inn for en mer omfattende sensorisk vurdering til TINE Meieriet Dovre når den var antatt ferdig modnet (tabell 4.1). Der ble den vurdert av et profesjonelt panel med trente ostedommere, hvor de ble bedt om å vurdere ostens tekstur med fokus på fasthet, mykhet og klebrighet. De ble også bedt om å vurdere ostens smak med fokus på salt, syrlighet, bitterhet, og om den smakte som en Camembert skulle. De hadde også mulighet til å komme med andre kommentarer.

3.9 Statistikk

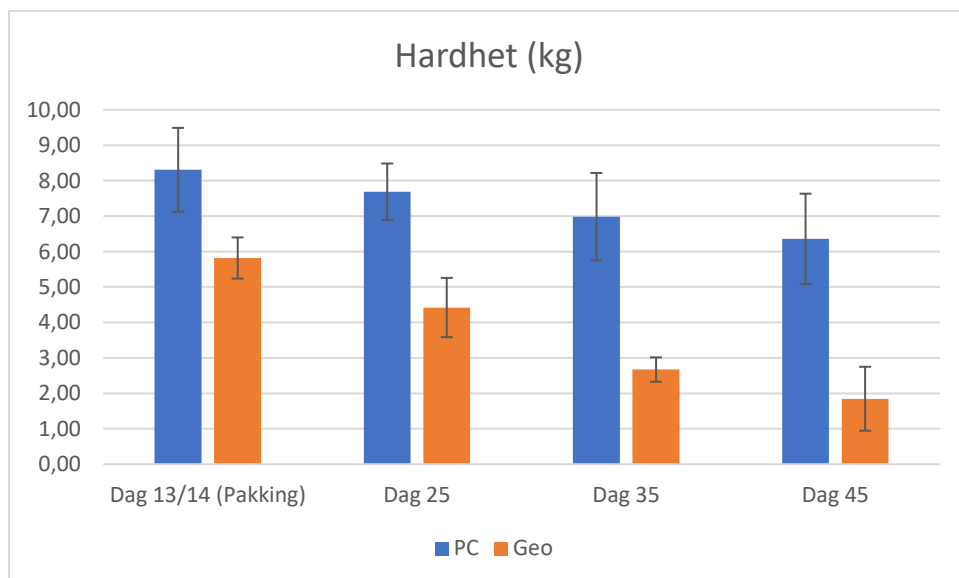
Alle statistiske analyser ble gjennomført med SPSS (IBM SPSS Statistics 27). For hypotesetesting ble det benyttet enveis variansanalyse (ANOVA, $p < 0,05$) og T-test (uparet, $p < 0,05$). For korrelasjon så ble det benyttet tosidig Pearsons korrelasjonstest.

4. Resultat

4.1 Tekstur

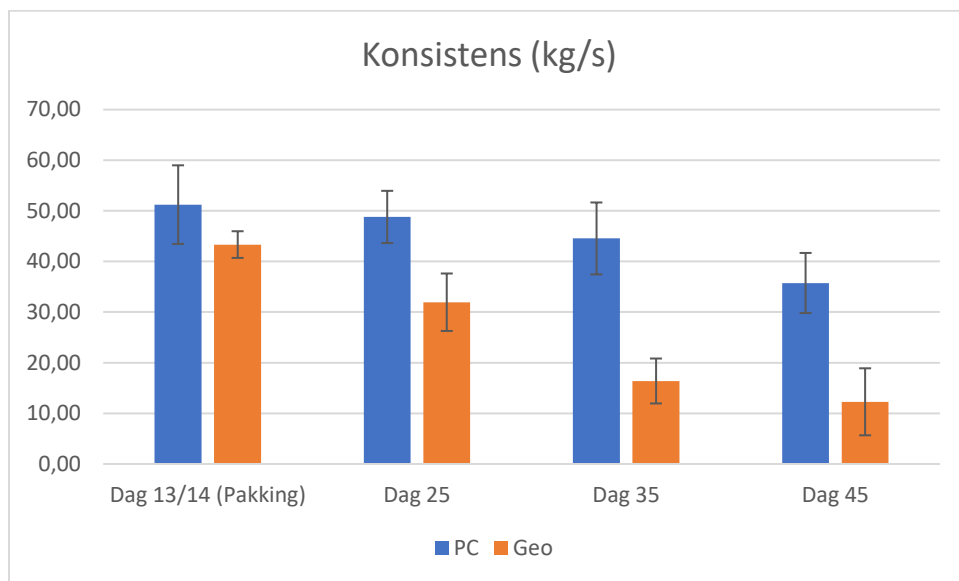
Teksturmålingene viser tekstur på begge typene ost fra pakking til slutten av lagringstiden. Ved hver måling ble det målt tre parametere; hardhet, konsistens og klebrighet. Disse målingene sammen gir oss et bilde på ostens tekstur.

Hardhet måles av proben på vei ned gjennom mugglaget til osten. Figur 4.1 viser hardheten målt gjennom modningsforløpet etter pakking. Det er signifikant forskjell på hardheten i ostene ($p < 0,05$, T-test). På alle dager var PC hardere enn Geo, og det var signifikant forskjell i utviklingen av hardheten ($p < 0,05$, T-test), da mugglaget til Geo ble mykere raskere.



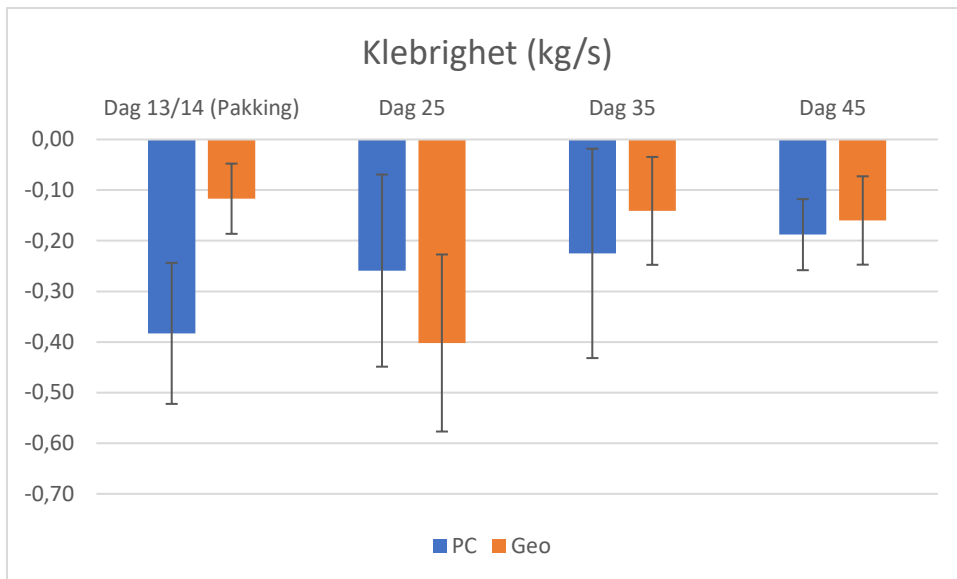
Figur 4.1: Oversikt over utvikling og forskjell i hardhet i ostene PC og Geo. Resultatene bruddstyrken, maksimal kraft nødvendig for proben å bryte gjennom mugglaget, målt i kilogram. PC: Camembert ystet med *P. candidum*. Geo: Camembert ystet med *P. candidum* og *G. candidum*. Feilfelt viser standardavvik ($n=9$).

Den motstanden proben møter gjennom hele osten, ostemassen inkludert, viser konsistensen i ostene. Dette viser hvor faste eller myke de er. Dette måles i kilogram per sekund, og høyere verdi viser fastere konsistens i ostene. Figur 4.2 viser utviklingen av konsistensen til ostene PC og Geo. Det er signifikant forskjell på konsistensen til de to ostene ($p < 0,05$, T-test). Konsistensen var ganske lik mellom ostene ved pakking, og ble mer ulik lengre ut i modningsprosessen. Det var signifikant forskjell i utviklingen av konsistens ($p < 0,05$, T-test).



Figur 4.2: Oversikt over utvikling og forskjell i konsistens i ostene PC og Geo. Resultatene viser total motstand i ostene da proben gikk ned i ostene målt i kg/s. PC: Camembert ystet med *P. candidum*. Geo: Camembert ystet med *P. candidum* og *G. candidum*. Feilfelt viser standardavvik ($n=9$).

Klebrighet kan måles med hvor sterk evne ostemassen har til å henge sammen med proben når den er på vei opp fra produktet. Det er ikke signifikant forskjell mellom ostenes klebrighet ($p > 0,05$, T-test). Figur 4.3 viser utviklingen av total klebrighet under lagringstiden.



Figur 4.3: Oversikt over total klebrighet i ostene PC og Geo. Resultatene viser den totale kraften proben utfører for å få ostene til å slippe probens overflate på vei opp fra osten målt i kg/s. Høyere absolutt verdi viser høyere klebrighet. PC: Camembert ystet med *P. candidum*. Geo: Camembert ystet med *P. candidum* og *G. candidum*. Feilfelt viser standardavvik ($n=9$).

Figur 4.4 og 4.5 viser snittoverflate av begge ostene. Her kan man se at Geo er mer flytende nær kanten av osten. PC har jevnere konsistens gjennom ostemassen. Man kan også se at PC er litt brun innenfor mugglaget. Ostene er ikke like gamle på bildene.



Figur 4.4: Bilde av Geo. På bildet er Geo 37 dager gammel. Geo: Camembert ystet med *P. candidum* og *G. candidum*.



Figur 4.5: Bilde av PC. På bildet er PC 52 dager gammel. PC: Camembert ystet med *P. candidum*.

4.2 Mikrobiologisk analyse

Brilliance™ Listeria agar viser fremvekst av *Listeria monocytogenes* ved blå/grønne kolonier med halo, og *Listeria innocua* ved blå/grønne kolonier uten halo. Ingen blå/grønne kolonier med halo ble observert i skålene, og det var altså ingen positive svar på *L. monocytogenes* i våre prøver. En mulig svak positiv på *L. innocua* ble observert på en av skålene. På fire av skålene, alle paralleller fra samme ost, var det noe fremvekst av hvite kolonier. De er ikke blå/grønne, og anses derfor ikke som et positivt svar på *L. monocytogenes* eller *L. innocua*. Det ble ikke nødvendig å gjøre noen beregninger, da det ikke ble noe positivt svar på *Listeria* spp.

4.3 Sensorikk

På grunn av smittesituasjonen tilknyttet COVID-19 ble en formell sensorisk analyse ansett som urealistisk og upraktisk å gjennomføre, derfor er de sensoriske vurderingene begrenset til uformelle vurderinger gjort av studenter og NTNU-ansatte, som i denne rapporten betegnes som utrente ostedommere, i tillegg til vurdering gjort av trente ostedommer fra TINE.

Ostene ble sensorisk vurdert av trente ostedommere fra TINE. PC var 50 dager gammel og Geo var 42 dager gammel da de ble vurdert. De mente PC var bedre på smak enn Geo, og at Geo hadde utypisk smak i forhold til deres egen Camembert. De mente begge ostene hadde

mye åpninger/hull i ostemassen, og at PC hadde hardere mugglag enn Geo. Alle kommentarene fra ostedommerne kan ses i tabell 4.1.

Tabell 4.1: Sensorisk vurdering av ostene PC og Geo tatt av trente ostedommere ved TINE da PC var 50 dager gammel og Geo var 42 dager gammel. PC: Camembert ystet med *P. candidum*. Geo: Camembert ystet med *P. candidum* og *G. candidum*.

	PC	Geo
Tekstur mugglag	Fint.	Fint. Ikke fast. Mykt. Ikke klebrig.
Tekstur midt	Ikke kjerne. Mye hull.	Ikke kjerne. Mye hull.
Smak i ostemasse og mugglag	God smak. Fin aroma. Fin konsistens. Mugglaget er litt hardt. Ingen kjerne.	Det var vanskelig å kjenne om det var salt eller syrlig smak. Utypisk smak i forhold til vår Camembert. Ingen kjerne.
Andre kommentarer	Flott ost. Alle tre dommere var enig om det. Dette var et meget godt ysteforsøk.	Fin konsistens, blank. Ikke så god smak som den vi bedømte sist. Men et nytt godt ysteforsøk.

Det ble også tatt uformelle sensoriske vurderinger av ostene underveis i modningsløpet. Dette ble gjort av forfatterne av denne oppgaven med hjelp fra veiledere. Vurderingene som ble gjort kan ses i tabell 4.2.

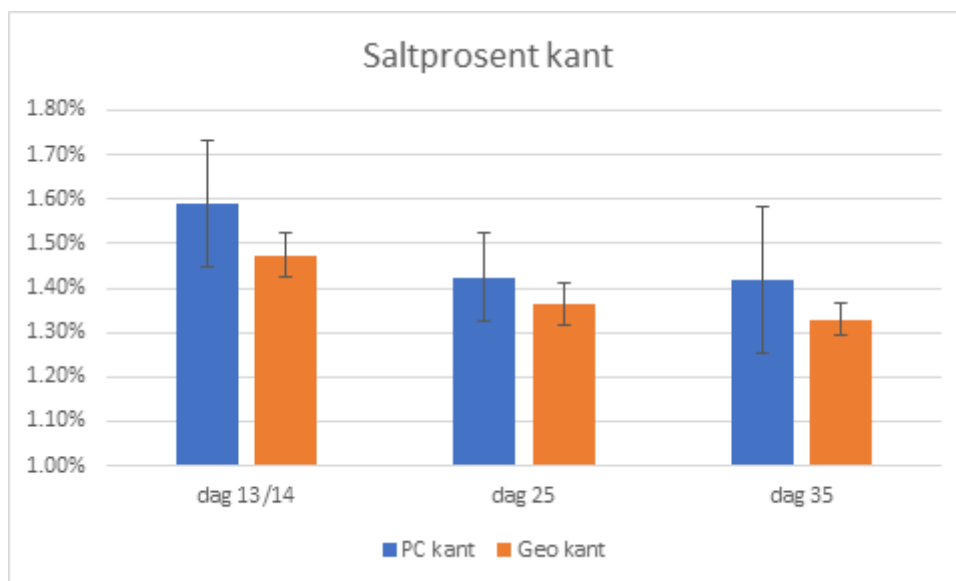
Tabell 4.2: Uformell sensorisk vurdering av ostene PC og Geo tatt av forfatterne av denne oppgaven. PC: Camembert ystet med *P. candidum*. Geo: Camembert ystet med *P. candidum* og *G. candidum*.

Dag	PC	Geo
14	Syrlig smak i hele ostemassen. Lite smak i skorpa. Ganske fast ostemasse.	Stor forskjell mellom kjerne og kant. Ost fra ett kar veldig porøs i kjernen. Litt mindre syrlig smak i kjernen enn PC. Sammensunket, sidene har sklidd noe ut.
25	Litt mindre syrlig smak enn dag 14. Fortsatt tydelig kjerne. Litt mer klebrig konsistens. Ganske fast skorpe med tyggemotstand.	Fortsatt tydelig kjerne. Ostemassen nær kanten er veldig myk og klebrig. Ikke mye tyggemotstand i mugglaget.
35	Ikke syrlig smak i osten. Ikke kjerne, jevn konsistens gjennom hele osten. Ganske tykt mugglag med mye tyggemotstand, litt papp-aktig.	Ostene er veldig myke, både i mugglag og delvis i ostemasse. Fortsatt tydelig kjerne. Litt porøse i kjernen. Litt syrlig smak.

I tillegg ble ostene bedømt uformelt ved slutten av lagringstiden av et utvalg utrente ostedommere bestående av NTNU-ansatte og studenter ved tredjeklasse matteknologi. De smakte på ostene da PC var 52 dager, og Geo var 37 dager gammel. Preferanse var delt ganske likt mellom ostene på smak. De fleste dommerne mente PC var tørrere, og hadde hardere mugg, mens Geo var mer klebrig og mykere. De utfylte dommerskjemaene ligger i vedlegg 7.

4.4 Salt

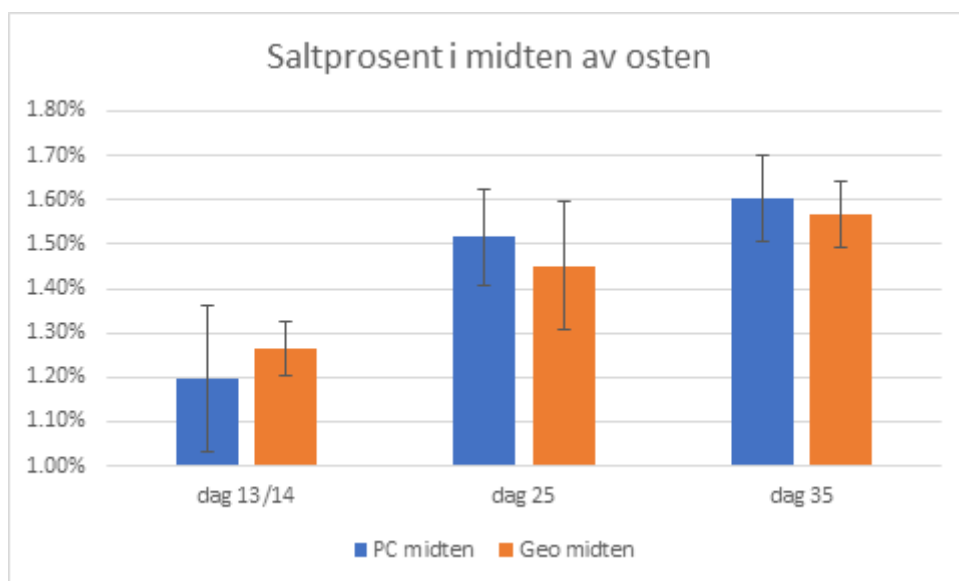
Det ble målt salt av PC og Geo ved tre ulike tidspunkt i modningsprosessen. Hver gang ble det tatt tre paralleller fra midten av osten og fra ostemassen ute i kantene. Målingene viste at de var veldig like under hele modningsprosessen og at det ikke var signifikant forskjell i saltprosent ($p < 0,05$, T-test). FoodScan sjekket en av hver type Camembert og resultatene ga 1,84% og 1,90% (tabell 4.4) som er noe høyere saltprosent enn hva titreringsmetoden ga som var mellom 1,20% til 1,61%. FoodScan bruker en annen metodikk med program kalibrert for Camembert.



Figur 4.6: Saltprosent i kanten av osten under modningsprosessen. Den går ned $0,15 \pm 0,02$ prosentpoeng fra dag 14 til 35 i både PC og Geo. PC: Camembert ystet med *P. candidum*. Geo: Camembert ystet med *P. candidum* og *G. candidum*. Feilfelt indikerer standardavvik ($n=3$).

Standardavvikene (se figur 4.6 og 4.7) viser at det var betydelige individuelle forskjeller på ostene. Figur 4.6 Viser liten men jevn nedgang i modningsperioden i kanten av ostene. De har gått ned med $0,15 \pm 0,02$ prosentpoeng fra dag 13/14 til dag 35.

Figur 4.7 viser liten men jevn stigning i modningsperioden i midten av osten i begge ostene. Saltprosenten i midten av osten stiger med $0,40 \pm 0,02$ prosentpoeng fra dag 13/14 til dag 35. Gjennomsnittet mellom kant og i midten viste at saltprosenten steg i løpet av modninga med $0,11 \pm 0,03$ prosentpoeng fra dag 13/14 til dag 35 i både PC og Geo. Geo hadde lavest saltprosent på begge metodene utenom dag 13/14 i midten.



Figur 4.7: Saltprosent i midten av osten under modningsprosessen.. Den går opp med $0,40 \pm 0,02$ prosentpoeng fra dag 13/14 til dag 35 i både PC og Geo. PC: Camembert ystet med *P. candidum*. Geo: Camembert ystet med *P. candidum* og *G. candidum* Feilfelt indikerer standardavvik ($n=3$).

4.5 Osteutbytte

Det ble valgt å veie ostene før salting, etter salting og dag 44 som vist i tabell 4.3. Samtidig ble det valgt å ikke veie alle ostene, men heller å veie minst tre oster for så å beregne gjennomsnittsvekt, og videre gange det med antall oster. Det ble valgt å veie minst tre oster fra hvert ystekar før og etter salting. På dag 44 ble det veid tre PC og tre Geo.

Tabell 4.3: Målinger av osteutbytte før salting, etter salting og dag 44. Osteutbytte betyr mengde ost produsert av ystemelk (i %). PC: Camembert ystet med *P. candidum*. Geo: Camembert ystet med *P. candidum* og *G. candidum*.

DAG 2 før salting:	Ystekar 1 PC	Ystekar 2 PC	Ystekar 1 Geo	Ystekar 2 Geo
Utbytte fersk ost, gram per ost	387,93 g	365,11 g	408,88 g	463,51 g
Utbytte fersk ost, gram per ost x antall	4655,16 g	4381,26 g	4906,50 g	5562,12 g
Utbytte fersk ost, gram per ost, totalt	9036,42 g		10468,62 g	
Osteutbytte	15,06%		17,45%	
DAG 2 etter salting:				
Utbytte saltet ost, gram per ost	391,70 g	369,56 g	410,17 g	463,72 g
Utbytte saltet ost, gram per ost x antall	4700,34 g	4434,66 g	4922,04 g	5564,58 g
Utbytte saltet ost, gram per ost, totalt	9135,0 g		10486,62 g	
Utbytteforskjell totalt	98,58 g		18,0 g	
Osteutbytte	15,22%		17,47%	
DAG 44:				
Osteutbytte, gram per ost	325,33 g		344,33 g	
Osteutbytte, gram per ost, totalt	7808,0 g		8264,0 g	
Osteutbytte	13,01%		13,77%	

4.6 Kjemiske analyser fra TINE Dovre

Tabell 4.4 viser resultatene fra TINE Dovre. De testet en ost av hver type, og de ble testet med Foss FoodScan Dairy Analyser. Vanninnholdet i ostene ble målt til 51,41% i PC og 55,43% i Geo.

Tabell 4.4: Resultat fra FoodScan utført av TINE Dovre. F/T: fettprosent i tørrstoff. VFFO: Vanninnhold i fettfri ostemasse. TS: Tørrstoff. PC: Camembert ystet med *P. candidum*. Geo: Camembert ystet med *P. candidum* og *G. candidum*.

Prod. dato	Alder på ost	TS	Fett%	F/T	Saltinnhold	VFFO
Geo 10/3-21	42 dager	44,57%	22,25%	49,88%	1,84%	71,29%
PC 23/2-21	50 dager	48,59%	24,23%	49,86%	1,90%	67,85%

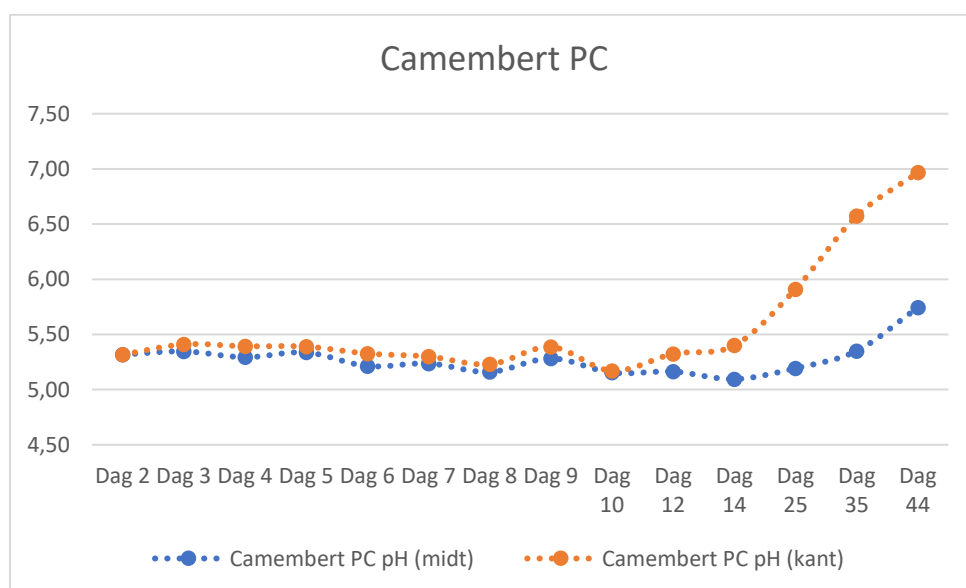
4.7 pH

Det ble målt pH gjennom hele forsøket. Målingene av pH ble plassert i midten av osten og i ostemassen helt ute i kantene. På dag 1 ved begge ystingene ble koagelet målt til å ha tilnærmet like verdier (tabell 4.5).

Tabell 4.5: pH-målinger ved ystingen på dag 1. PC: Camembert ystet med *P. candidum*. Geo: Camembert ystet med *P. candidum* og *G.candidum*.

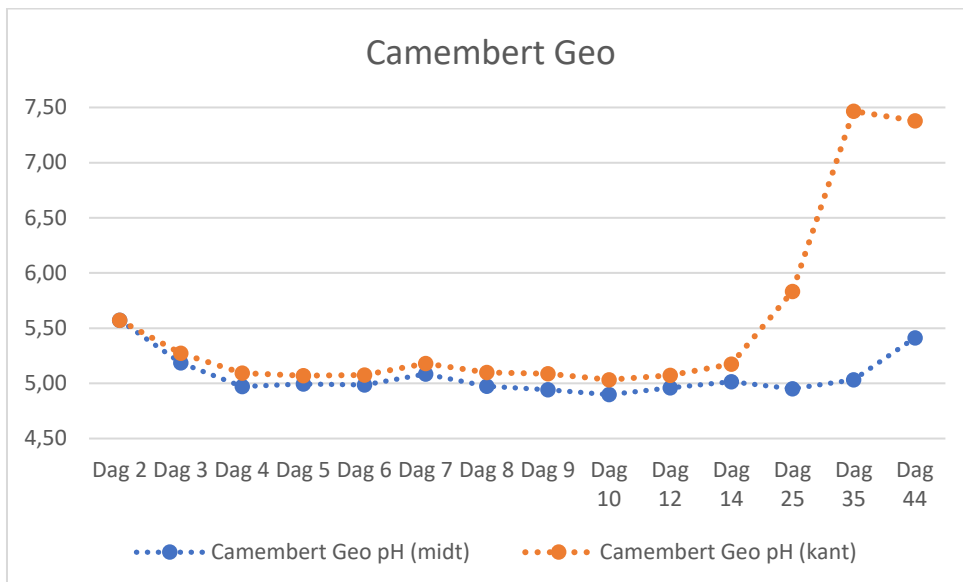
	PC pH ystekar 1	PC pH ystekar 2	Geo pH ystekar 1	Geo pH ystekar 2
pH ystemelk	6,66	6,70	6,60	6,55
pH etter formodning	6,55	6,50	6,48	6,49
pH i koagelet	6,48	6,44	6,43	6,49
pH i ostemasse etter 24t	5,30	5,34	5,64	5,51

For PC var det ikke store forskjeller i pH-verdiene målt mellom de to plasseringene de ti første dagene (figur 4.8). Fra og med dag 3 ble det kontinuerlig observert høyere pH-verdier i kantene enn i midten. Etter dag 5 hadde pH-verdiene i kantene en nedgående trend. pH-verdiene i midten hadde lik trend, bortsett fra et lite løft dag 7. Ved dag 9 ble det observert et synkronisert løft i alle pH-verdiene, noe som samsvarer med de første visuelle observasjoner av synlig muggdannelse. Etter dag 10 hadde pH-verdiene i kantene en økende trend, mens det samme ble observert etter dag 14 ved målingene i midten av ostene. Etter dag 14 ble det observert en betydelig utvikling i alle pH-verdier, med en økning fra $5,40 \pm 0,01$ (dag 14) til $6,97 \pm 0,07$ (dag 44).



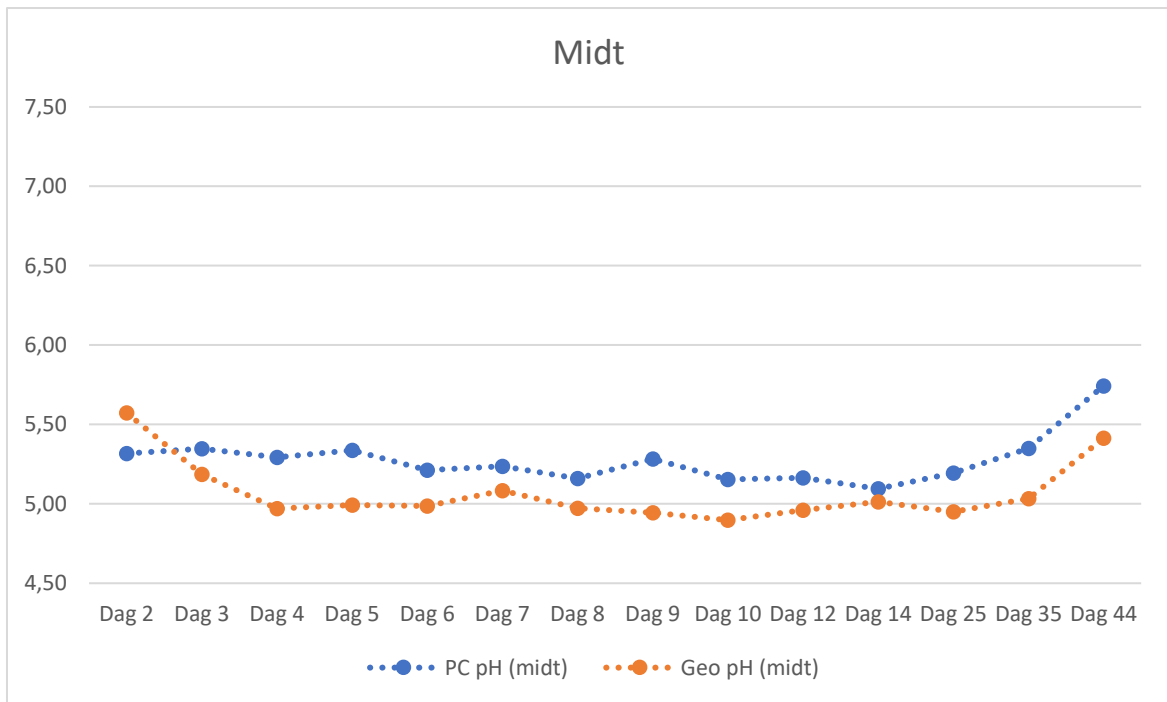
Figur 4.8: pH-målinger av PC. De oransje markørene representerer utviklingen av pH i ostemassen i ytterkantene. De blå markørene representerer utviklingen av pH i i midten av osten. PC: Camembert ystet med *P. candidum*.

For Geo ble det også målt kontinuerlig høyere pH-verdier ute i kantene fra og med dag 3 (figur 4.9). Det ble observert en betydelig negativ utvikling av pH i ostene i mellom dag 2 og dag 5. Fra dag 5 ble det observert en økende trend som toppe seg ut ved dag 7 og som samsvarer med de første visuelle observasjoner av synlig muggdannelse. Etter dag 7 følger en litt roligere nedadgående trend, som snur og peker oppover fra dag 10. Fra dag 10 øker pH i ostene frem til dag 14. Ved dag 14 ble det observert en betydelig øking av pH i kantene. Der øker den fra $5,14 \pm 0,04$ (dag 14) til $7,47 \pm 0,41$ (dag 35). Etter dag 35 kan det se ut som pH synker noe frem til dag 44 i kantene, men med høye standardavvik er dette ikke mulig å bekrefte. Utviklingen av pH i midten er nedadgående mellom dag 14 og dag 25, og deretter økende frem til dag 44.

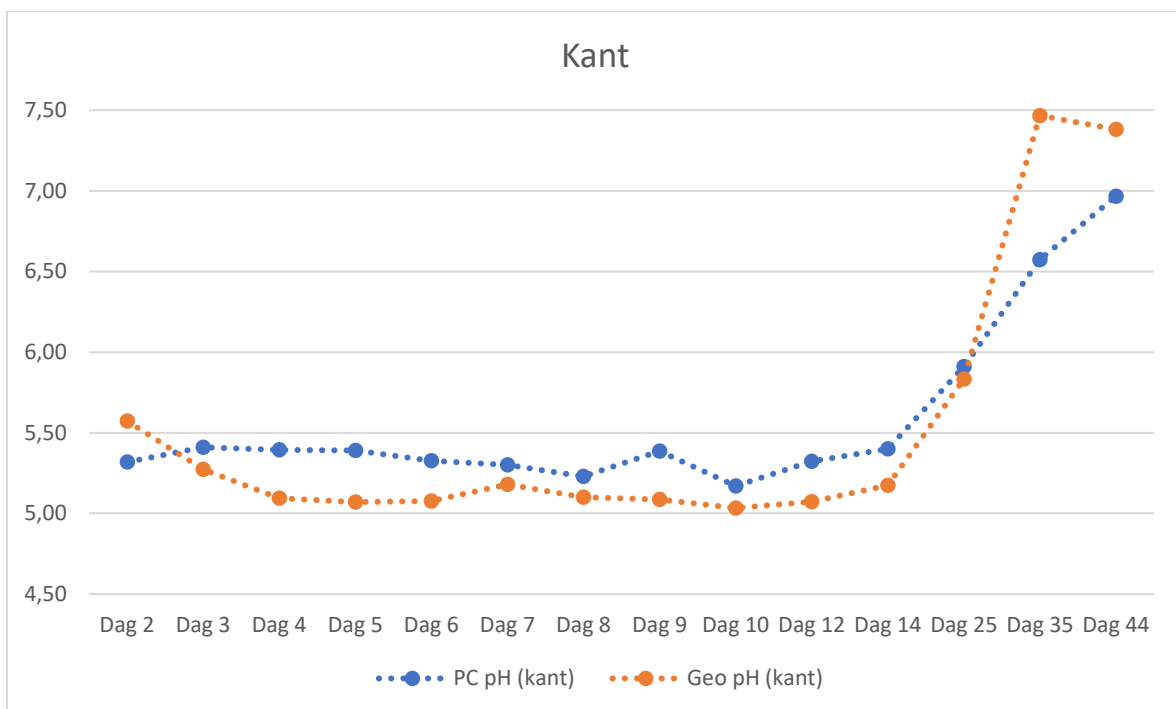


Figur 4.9: pH-målinger av Geo. De oransje markørene representerer utviklingen av pH i ostemassen i ytterkantene. De blå markørene representerer utviklingen av pH i i midten av osten. Geo: Camembert ystet med *G. candidum* og *P. candidum*.

Ved hjelp av statistiske beregninger så ble det påvist signifikante forskjeller mellom kantene i Geo og PC ($p < 0,05$, anova). Det ble også påvist signifikante forskjeller mellom ostemassen i midten av Geo og PC ($p < 0,05$, anova). Fra og med dag 3, så ble pH-verdiene i midten av ostene målt til kontinuerlig høyere verdier hos PC enn hos Geo (figur 4.10). I kantene derimot, så ble PC forbigått av Geo mellom dag 25 og dag 35 (figur 4.11). Statistiske beregninger viser at pH-verdiene i kantene i Geo økte raskere enn kantene i PC etter dag 14 ($p < 0,05$, anova).



Figur 4.10: pH-målinger gjort i midten av ostene. De oransje markørene representerer utviklingen av pH i midten av ostene ystet med *G. candidum*. De blå markørene representerer utviklingen av pH i midten av ostene ystet uten *G. candidum*. PC: Camembert ystet med *P. candidum*. Geo: Camembert ystet med *G. candidum* og *P. candidum*.



Figur 4.11: pH-målinger gjort i kanten av ostene. De oransje markørene representerer utviklingen av pH i ytterkanten av ostene ystet med *G. candidum*. De blå markørene representerer utviklingen av pH i ytterkanten av ostene ystet uten *G. candidum*. PC: Camembert ystet med *P. candidum*. Geo: Camembert ystet med *G. candidum* og *P. candidum*.

5. Vurdering

5.1 Tekstur

Begge ostene fikk kommentarer fra TINE Dovre sine ostedommere om hull/åpninger inne i ostemassen. Hull i ost kan komme fra gassdannelse under modning. CO₂-gass kan dannes under laktosefermentering og proteinnedbrytning, se teori kapittel 2.6.1 og 2.6.2. I tillegg til gasshull kan man få mekaniske hull. Slike hull kommer av at det kommer luft mellom ostekornene ved forming. Ostene ble kun presset av sin egen vekt ved forming, da dette er vanlig å gjøre for Camembert (Nordbø og Ballhaus 2014 s. 283). Det kunne ha hjulpet å presse ostene lett for å minimere huldannelsen, men dette er som sagt ikke vanlig. Det kunne også ha hjulpet med raskere fylling av formene, med mer myse rennende gjennom ostemassen for å redusere luft i ostemassen, og dermed få mindre hull/åpninger. For å oppnå dette kunne det ha blitt brukt sil med mindre eller ingen hull ved fylling av formene.

Teksturmålingene ga resultater som viste signifikant forskjell i hardhet mellom Camembert ystet med *Penicillium candidum* (PC), og Camembert ystet med *P. candidum* og *Geotrichum candidum* (Geo) ($p < 0,05$, T-test). Utviklingen skjedde signifikant raskere i Geo ($p < 0,05$, T-test). Hardhet er en parameter som best gjenspeiler hvor hardt mugglaget er. At PC har hardere mugglag samsvarer med litteraturen, da *G. candidum* som er i Geo skal gjøre slik at hvitmuggen vokser mindre, og at man unngår papp-aktig konsistens på mugglaget.

Dommerne fra TINE Dovre mente også at PC hadde hardere mugglag enn Geo. Mugglaget til PC ble beskrevet som litt hardt, mens Geo ble beskrevet som mykt og ikke fast.

Samtidig som hardheten til Geo synker kraftig utover modningsløpet, synker PC i mindre grad (figur 4.1). Dette kan tyde på at mugglaget vokste seg tykkere etter pakking. Pakking i ostefolie skal egentlig hindre mugglaget fra å fortsette å vokse, da det hindrer tilgangen til oksygen (Nordbø og Ballhaus 2018 s. 293). Her kan det være uerfarenhet som førte til at ostefolien ikke satt tett nok inntil ostene. Dette kan ha ført til oksygentilgang, så mugglaget på PC vokste seg tykkere. En annen mulighet er at mugglaget vokste seg hardere, ikke tykkere. Åpning i emballasje vises ofte ved at det er punktvis tykkere ved åpningen, for våre oster var det en jevn tekstur i mugglaget.

Målingene av konsistens som vist i figur 4.2 viser hvor fast produktet er, og sier mer om tilstanden i ostemassen. Her også er det signifikant forskjell mellom ostene ($p < 0,05$, T-test),

hvor PC er fastere enn Geo. Geo ble mykere signifikant raskere enn PC ($p < 0,05$, T-test). I følge McSweeney 2004 s. 127-132, påvirkes teksturen i ostemassen i stor grad av proteolyse og hydrolyse. *G. candidum* bidrar i proteolytiske prosesser, som kan forklare hvorfor Geo har mindre fast tekstur. I tillegg ble det observert at Geo hadde dårligere mysedrenering, og derfor høyere vanninnhold som sett i resultatene fra FoodScan, som kan føre til raskere modning, da høyere vannaktivitet fører til raskere hydrolyse. Det blir da vanskelig å si om *G. candidum* hadde påvirkning på konsistens, da denne forskjellen i vanninnhold og dermed modningsgrad hadde stor betydning for disse målingene.

Målingene på klebrighet som vist i figur 4.3 viser ikke signifikant forskjell ($p > 0,05$, T-test). Dette støttes av vurderingene gjort av TINE Dovre. De kommenterte at hverken PC eller Geo var klebrig. Dette motstrider det bachelorgruppen har observert under sensoriske vurderinger. Det ble observert at Geo var mer klebrig, da det hang igjen større mengder ost på pH-elektrodene ved måling. Disse resultatene kan forklares med store individuelle forskjeller mellom ostene, i tillegg til ulik mengde kunnskap mellom trente og utrente ostedommere.

Noe som kan ha ført til lav signifikans i målingene av klebrighet er lav målenøyaktighet ved bruk av teksturmåleren. Det ble observert flere ganger at proben satt fast i osten som ble målt, og at hele osten ble løftet da proben gikk opp. Dette førte til at proben målte hele ostens masse i stedet for klebrigheten i ostemassen. Mest sannsynlig er det forklaringen til det uventede hoppet ved dag 25, som vises i figur 4.3. Dette kunne ha blitt unngått dersom ostene som ble målt ble holdt ned, så de ikke ble med opp. Unøyaktigheten gjenspeiles i standardavvikene vist i figur 4.3.

5.2 Mikrobiologisk analyse

Det ble ikke funnet noe *Listeria monocytogenes* i ostene. Dette var som forventet, da ystemelken var pasteurisert og levert av TINE Tunga. Selv om muligheten for kontaminasjon under ysting var reell, ble ystingen utført hygienisk med kloring av alt utstyr og skylning med kokt vann. Derfor var kontaminasjon heller ikke forventet her.

5.3 Sensorikk

5.3.1 Aroma

De trente ostedommerne fra TINE Dovre mente det var klar forskjell i smak mellom ostene. De syntes PC var god på smak med fin aroma. Geo hadde for dem utypisk smak sammenlignet med Camembert, noe som kan tyde på at vår sammensetning av mugg- og melkesopp (1:1 blandingsforhold *G. candidum* til *P. candidum*) ikke er velegnet for å få den smaksprofilen man ønsker fra en Camembert. Anbefalingen til produsenten er blandingsforhold på rundt 1:2 *G. candidum* til *P. candidum* (vedlegg 1 og 2). Om det hadde vært mer tid ville det vært interessant å prøve en ysting med annet blandingsforhold enn 1:1.

Litteraturen har vist at *G. candidum* har evnen til å påvirke smak i Camembert, og at proteolyse er en prosess med stor betydning for smaksutvikling i Camembert, da denne prosessen bidrar med korte peptider og aminosyrer som gir karakteristiske sensoriske egenskaper for Camembert (Düsterhöft m.fl. 2017 s. 879, Tetra Pak 2021 kap. 14). *G. candidum* bidrar med blant annet proteolyse under modning, som påvirker smaken. Det er blitt vist at *G. candidum* har opptil 10 ganger høyere proteolytisk og lipolytisk aktivitet enn *P. camemberti*, som er taksonomisk synonym og nært beslektet *P. candidum* som er brukt i dette forsøket (Stepaniak m.fl. 1980 s. 164). I tillegg har *G. candidum* vist muligheten til å redusere bittersmak i ost (Molimard m.fl. 1994 s. 361-362). Dersom bittersmaken ble redusert til et nivå som er ukarakteristisk i Camembert, kan dette være forklaringen på hvorfor ostedommerne fra TINE Dovre syntes Geo smakte utypisk. Dersom redusert bittersmak årsaken til den utypiske smaken, kan det muligens også forklares av mengden *G. candidum* som ble brukt i forhold til *P. candidum*, og er en av grunnene til at det hadde vært interessant å prøve en ysting med annet blandingsforhold mellom *G. candidum* og *P. candidum*.

Under lagringstiden ble det observert unormal lukt i klimaskapet ostene ble oppbevart. Lukten kan beskrives som brokkoli/kål. I tillegg ble det observert en del fukt på innsiden av ostefolien på Geo. En mulig forklaring på lukten kan være at det ble brukt feil ostefolie. I litteraturen anbefales det å bruke ostefolie som slipper gjennom mer oksygen dersom man bruker *G. candidum*, ellers kan man få kålsmak (Nordbø og Ballhaus 2014 s. 294). Selv om

det ble opplevd kållukt, og ikke smak, anses dette som en mulig forklaring da smak og lukt henger tett sammen.

Ostedommerne hos TINE Dovre smakte på ostene da PC var 50 dager gammel, og Geo 42 dager. Dette har antakeligvis ikke hatt stor påvirkning på resultatene fra TINE Dovre, da Geo modnet raskere enn PC som nevnt tidligere. I tillegg ble kun én av de tre ostene som ble sendt inn til TINE Dovre brukt til sensorikk. Dette kan ha hatt stor betydning, da det var stor individuell forskjell på ostene, spesielt Geo. Mer om dette senere.

5.3.2 Utseende

De uformelle sensoriske vurderingene utført av bachelorgruppen viste at det var tydelig forskjell i ostenes utseende. Det var synlig at mugglaget hos PC var hardere, tørrere og noe papp-aktig. Samtidig så Geo mykere ut og ikke papp-aktig.

I tillegg til utseendet på mugglaget var det tydelig forskjell i formen på ostene. PC holdt fasongen fra formingen, mens Geo sank mer sammen, og sidene buet utover. Dette kan forklares med at Geo hadde høyere vanninnhold. Som tabell 4.3 viser, var Geo mye tyngre enn PC på dag 2. Målingene vist i tabell 4.4 viser lavere tørrstoff og høyere vanninnhold i Geo. Dette forklares ved at det ble observert betydelig dårligere mysedrenering under ystingen av Geo, og derfor hadde ostene mer vann igjen i ostemassen. Dette førte til at ostene var tyngre og mykere, og sank derfor sammen da de ble tatt ut av formene. Det er usannsynlig at dette er forårsaket av sekundærkulturen, men heller andre forhold under ystingen, som temperatur under formodning eller hvor kraftig røringen av ostemassen ble utført.

5.4 Salt

Saltprosenten mellom ostene ble som forventet veldig jevn. Det var mer variasjon mellom parallellene av ostene enn mellom PC og Geo. Det ble ikke funnet noen korrelasjon mellom saltprosent og hvilken type sekundærkulturen som ble brukt ($r = -0,175$, $p > 0,05$, Pearson). Dette kan bety at sekundærkulturene ikke hadde en betydelig påvirkning på saltinnholdet i ostene. Det ble heller ikke funnet korrelasjon mellom saltprosent og pH ($r = -0,057$, $p > 0,05$,

Pearson). Figur 4.6 og figur 4.7 viser at de ikke er helt ferdig med diffundering av salt i ostemassen. Begge grafene viser at det er små endringer i saltprosent. Som vist i tabell 4.3, så har Geo høyere vekt rett etter ysting, og endret minst vekt mellom veiingene før og etter saltingen. Dette er fordi den trolig tok opp mer saltlake og avga mindre myse til laken enn PC. Resultatene fra FoodScan og titreringsmetoden, selv om de to ikke ga samme saltprosent, viste at PC hadde litt høyere saltprosent på alle målingene. Forskjellen var ikke signifikant ($p > 0,05$, T-test) mellom PC og Geo. Siden titreringsmetoden ikke har vært testet på ost tidligere så kan man ikke være helt sikker på de resultatene, og FoodScan har et program kalibrert for Camembert. For videre forskning kunne det vært interessant å ta ut prøver før og etter salting for å se hvor stor grad av diffundering som har skjedd fra dag 2 til pakking.

5.5 pH

Geo startet med høyere pH-verdier enn PC da de ble satt i klimaskapet (figur 4.10 og figur 4.11), men hadde et kraftigere fall i pH de første dagene. Dette kan ha en sammenheng med at Geo hadde en dårligere mysedrenering og hadde da mer restlaktose igjen i ostekornene. Mer laktose fører til høyere laktatproduksjon som igjen kan føre til en lavere pH. Dette kan være noe av forklaringen på hvorfor det ble observert signifikante forskjeller mellom ostemassene i midten av PC og Geo.

pH-verdiene som ble målt i Geo viste et forventet syrningsforløp frem til dag 7. Som vist på figur 2.4, skal laktatproduksjon normalt sett være på topp rundt dag 7. Dette fører til økt laktatproduksjon, som senker pH i Geo de første dagene, men øker pH igjen etter hvert, da *G. candidum* forbruker laktatet og vokser. Det er også observert at PC hadde en nedgående trend frem til dag 8, men det ble observert større variasjoner mellom dag 3 og dag 8 ved PC. Noen av forklaringene på dette kan være at det ikke var organisert hvilke oster som skulle måles, og det var rullering på hvem som skulle gjennomføre pH-målingene. Dette førte da til at forskjellige oster ble målt noen dager i det nevnte tidsrommet. Etter dag 10 ved første ysting, og ved hele andre ysting, ble det valgt å analysere de samme to ostene fra hvert sitt ystekar. Målenøyaktigheten på pH-meteret, $\pm 0,02$, er heller ikke ubetydelig i denne perioden når forskjellene ofte var nede i 0,1- og 0,01-skala. Uansett så er det ikke i

ostemassen det er forventet størst aktivitet i denne perioden, men på overflaten av osten som beskrevet i kapittel 2.6.1. Det kunne vært relevant og analysert pH på overflate ved videre forskning.

Målingene viste at Geo kunne være i nærheten av en topp rundt dag 35, da målingen av kantene på dag 44 var lavere enn ved dag 35. Det var dog ikke mulig å finne en statistisk signifikant forskjell ($p > 0,05$, T-test) mellom de to dagene. Målingene gjort med PC viste at den hadde fortsatt en økende trend ved dag 44.

Hvis man ser på figur 4.10 og figur 4.11, så ser man at pH-verdiene har et unisont løft på dag 9 for PC og dag 7 for Geo. Her kan man anta at pH-verdiene har økt for å legge til rette for muggvekst, da det også korrelerer med de første visuelle observasjonene av synlig mugglag. At Geo starter med muggdannelse før PC samsvarer også med litteraturen, da *G. candidum* er vist å være raskt ute med å kolonisere overflaten av ostene som forklart i kapittel 2.4.3.

Den raskere utviklingen av pH i kantene hos Geo kan antyde at det har vært høyere enzymatisk aktivitet i kantene hos Geo enn hva det var hos PC. Dette samsvarer også med våre visuelle observasjoner, da ostemassen ute i kantene hos Geo (figur 4.4) ble opplevd betydelig mykere enn hos PC (figur 4.5). Ved pH-målingene ble det antatt like betingelser som ved en stabilisert ost med homogen modning. Det at ostene ble en slags hybrid av tradisjonell og stabilisert Camembert kan da ha ført til en mindre homogen modning, og at det kan være større variasjoner i pH i ostemassen ute i kantene. Dette ble det ikke tatt hensyn til under forsøket, og kan da være en ukjent variabel i resultatene.

6. Konklusjon

Problemstillingen for denne oppgaven var: «Hvilken effekt har tilsetning av melkesoppen *Geotrichum candidum* i kombinasjon med *Penicillium candidum* på utviklingen av mugglaget samt sensoriske egenskaper til Camembert?».

Det ble merket signifikant forskjell ved flere parametere innenfor tekstur. Teksturmålingene viste at mugglaget til PC var signifikant hardere ($p < 0,05$, T-test) enn Geo. Dette kommer også frem av de sensoriske vurderingene utført av TINE Dovre, da de også syntes Geo var myk. Hardheten gjenspeiler hvor hard mugglaget ble i ostene. Teksturmålingene viste også at det var signifikant forskjell i konsistens ($p < 0,05$, T-test), men ikke signifikant forskjell i klebrighet ($p > 0,05$, T-test). Visuell observasjon viste forskjell i mugglagets utseende. Ut ifra resultatene fra dette forsøket kan det konkluderes at Camemberten ystet med *G. candidum* og *P. candidum* fikk mykere mugglag og konsistens enn Camemberten ystet med kun *P. candidum* som sekundærkultur.

Ostedommerne hos TINE Dovre mente det var forskjell i smaksprofilen til ostene, og at Geo hadde utypisk smak for en Camembert, mens de syntes PC hadde god smak. Resultatene fra dette forsøket gir ikke grunnlag til å konkludere med hvilke spesifikke forskjeller tilsetning av *G. candidum* utførte på smaken, bare at det kunne gi utypisk smaksprofil for en Camembert ved 1:1 blandingsforhold. Resultatene fra de uformelle sensoriske vurderingene kunne ikke fortelle noe om hva tilsetningen av *G. candidum* kunne ha på smak.

Dannelsen av mugglag startet to dager tidligere hos Geo sammenlignet med PC. Dette ble bekreftet via visuelle observasjoner og pH-målinger. Geo viste større forskjell mellom midten og kanten av ostemassen ($p < 0,05$, anova), og modnet betydelig raskere etter pakkingen enn PC på grunn av høyere vanninnhold. Det ble også statistisk beregnet signifikant forskjell mellom midten av ostemassene ($p < 0,05$, anova) og ostemassen ut i kantene ($p < 0,05$, anova) gjennom hele modningen. Ut ifra resultatene i dette forsøket og med støtte i tidligere forskning kan det antas at tilsetning av *G. candidum* som sekundærkultur fører til en raskere muggdannelse hos Camembert, enn en Camembert med kun *P. candidum* som sekundærkultur.

Referanser

- Animaliehygieneforskriften (2008) FOR-2008-12-22-1624 *Forskrift om særlige hygieneregler for næringsmidler av animalsk opprinnelse*
- Batty D, Waite-Cusic JG, Meunier-Goddik L (2018) *Influence of cheese-making recipes on the composition and characteristics of Camembert-type cheese* Journal of Dairy Science Vol. 102/1 Side 164-176
- Boutrou R, Guéguen M (2005) *Interests in Geotrichum candidum for cheese technology* International Journal of Food Microbiology Vol. 120/1 Side 1-20
- Codex Standard 276-1973 *CODEX STANDARD FOR CAMEMBERT* Codex Alimentarius International Food Standards (CODEX STAN 276-1973)
- Dalgleish DG, Corredig M (2012) *The Structure of the Casein Micelle of Milk and Its Changes During Processing* Annual Review of Food Science and Technology Vol. 3/1 Side 449-467
- Dieuleveux V, Van Der Pyl D, Chataud J, Gueguen M (1998) *Purification and Characterization of Anti-Listeria Compounds Produced by Geotrichum candidum* Applied and Environmental Microbiology Vol. 64/2 Side 800-803
- Dieuleveux V, Guéguen M (1998) *Antimicrobial Effects of o-3-Phenyllactic Acid on Listeria monocytogenes in TSB-YE Medium, Milk and Cheese* Journal of Food Protection Vol. 61/10 Side 1281-1285
- Düsterhöft EM, Engels W, Huppertz T (2017) *Gouda and Related Cheeses I*: McSweeney PLH, Fox PF, Cotter PD, Everett DW (red.) *Cheese* (4.utg) Academic Press ISBN: 9780124170124
- Galli BD, Martin JGP, Silva PPM, Porto E, Spoto MHF (2016) *Sensory quality of Camembert-type cheese: Relationship between starter cultures and ripening molds* International Journal of Food Microbiology Vol. 234 Side 71-75
- Guinee TP, Fox PF (2017) *Salt in Cheese: Physical, Chemical and Biological Aspects I*: McSweeney PLH, Fox PF, Cotter PD, Everett DW (red.) *Cheese* (4.utg) Academic Press ISBN: 9780124170124
- Hallén E, Lundén A, Tyrisevä A, Westerlind M, Andrén A (2010) *Composition of poorly and non-coagulating bovine milk and effect of calcium addition* Journal of Dairy Research Vol. 77/4 Side 398-403
- Hill AR, Kethireddipalli P (2013) *Biochemistry of Foods* 4. utg. Academic Press ISBN: 9780122423529
- Leclercq-Perlat MN, Buono F, Lambert D, Latrille E, Spinnler H, Corrieu G (2004) *Controlled production of Camembert-type cheeses. Part I: microbiological and physicochemical evolutions* J. Dairy Res. Vol. 71 Side 346–354
- Leclercq-Perlat MN, Picque D, Corrieu G (2013) *Camembert cheese: processing and ripening I*: Preedy VR, Watson RR og Patel VB (red.) *Handbook of cheese in health: production, nutrition and medical sciences* Wageningen Academic Publishers ISBN: 9789086862115
- Leclercq-Perlat MN, Sicard M, Perrot N, Trelea IC, Picque D, Corrieu D (2014) *Temperature and relative humidity influence the ripening descriptors of Camembert-type cheeses throughout ripening* Journal of Dairy Science Vol. 98/2 Side 1325-1335

- Mattilsynet (2021) *Rå melk bør varmebehandles* [www.mattilsynet.no]
[https://www.mattilsynet.no/mat_og_vann/produksjon_av_mat/melk_og_meieriprodukter/raa_melk_bor_varmebehandles.10218] [Lastet ned 27.04.21]
- McSweeney PLH (2004) *Biochemistry of cheese ripening* International Journal of Dairy Technology Vol. 57/2 s. 127-144
- Melk (2021) *Melkeproduksjon* [www.melk.no]
[<http://www.melk.no/Melkekilden/Melkeproduksjon/Klima/Hva-er-en-kombiku>] [Lastet ned 10.05.21]
- Molimard P, Lesschaeve I, Bouvier I, Vassal L, Schlich P, Issanchou S, Spinnler HE (1994)
Bitterness and nitrogen fractions of mold ripened cheese of camembert type: impact of the association of Penicillium camemberti with Geotrichum candidum Le Lait INRA Editions Vol. 74 Side 361-374
- Nordbø R, Ballhaus M (2018) *Ysting* Fagbokforlaget ISBN: 9788211026187
- Næringsmiddelhygieneforskriften (2008) FOR 2008-12-22-1623 *Forskrift om Næringsmiddelhygiene*
- Panthi RR, Jordan KN, Kelly AL, Sheehan JJ (2017) *Selection and Treatment of Milk for Cheesemaking* I: McSweeney PLH, Fox PF, Cotter PD, Everett DW (red.) *Cheese* (4. utg) Academic Press ISBN: 9780124170124
- Pereira PC (2014) *Milk nutritional composition and its role in human health* Nutrition Vol. 30/6 Side 619-627
- Perko B (2002) *Lactose fermentation at Camembert, made by classic and stabilised technology* Directory of Open Access Journals Mljekarstvo Vol. 52/1 Side 5-18
- Ryser ET, Marth EH (1987) *Fate of Listeria monocytogenes During the Manufacture and Ripening of Camembert Cheese* Journal of Food Protection Vol. 50/5 Side 372-378
- Spinnler HE (2017) *Surface Mold–Ripened Cheeses* I: McSweeney PLH, Fox PF, Cotter PD, Everett DW (red.) *Cheese* (4. utg) Academic Press ISBN: 9780124170124
- Stepaniak L, Kornacki K, Grabska J, Rymaszewski J, Cichosz G (1980) *Lipolytic and proteolytic activity of Penicillium roqueforti, Penicillium candidum and Penicillium camemberti strains* Acta Alimentaria Polonica Vol. 6/3 Side 155-164
- Tetra Pak (2021) *Dairy Processing Handbook* [dairyprocessinghandbook.tetrapak.com]
[<https://dairyprocessinghandbook.tetrapak.com/chapter/cheese>] [Lastet ned 12.04.21]
- Thomä-Worringer C, Sørensen J, López-Fandiño R (2006) *Health effects and technological features of caseinomacropptide* International Dairy Journal Vol. 16/11 Side 1324–1333
- TINE (2020) *TINE Milk Supplies Årsrapport* TINE [www.tine.no]
[https://www.tine.no/om-tine/TINE_aarsrapport_2020_interaktiv.pdf] [Lastet ned 26.04.21]
- Walstra P, Wouters JTM, Geurts TJ (2006) *Dairy Science and Technology* 2. utg Taylor and Francis Group ISBN: 9780824727635

PRODUCT DESCRIPTION - PD 205652-9.0EN**Material no. 61994****PC 22 LYO 50 D**

CHOOZIT™ Cheese Cultures

Description

Maturation/ripening culture made up of *Penicillium candidum* spores.

Penicillium candidum is the ordinary name of *Penicillium camemberti*.

Usage levels

Product	
Camembert	3 - 5 doses / 1,000 l of milk
Stabilized Brie	5 - 8 doses / 1,000 l of milk

The quantities of inoculation indicated should be considered as guidelines. 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

Direct inoculation of cheese milk
Dilution for use in spray : it is recommended to rehydrate the whole content of the pouch in a sterile isotonic solution (0.9% NaCl) enriched or not with 0.1% tryptone and or 0.1% glucose. This solution can be stored for a maximum of 16h at 5°C +/- 1°C.
We do not accept any liability in case of undue application.

Composition

Penicillium candidum

Properties

PC 22 LYO 50 D is a maturation/ripening culture made up of *Penicillium candidum* spores from strains which are specifically selected and designed to ensure the ageing without flavour and aspect defects, for soft body cheese, surface mould.

Specially adapted to soluble products with 70 to 90 days shelf life. More, it suits to more traditional curds. Strain of *Penicillium candidum* allows to get a good mycelium cover stability on soft cheese along the shelf life of the cheese. No flavour defects along the shelf life of cheese: good biochemical stability due to low enzymatic activities. Whiteness and homogeneous appearance on faces, heels and rims until 90 days. Selected strain formula designed to be compatible with the different wrappings on market.

Microbiological specifications

Microbiological quality control - standard values and methods

Cell count	2.0E+09 CFU / dose
Tolerance:	from 1.8E+09 to 4.0E+09 CFU
Aerobic contaminant	< 100 CFU/g
Enterobacteriaceae	< 10 CFU/g
Yeasts and Foreign	< 10 CFU/g
Moulds	
Enterococci	< 100 CFU/g
Clostridia spores	< 10 CFU/g
Coagulase-positive staphylococci	< 10 CFU/g
<i>Listeria monocytogenes</i>	neg. / 25 g
<i>Salmonella</i> spp.	neg. / 25 g

Analytical methods available upon request

Storage

18 months from date of production at <= -18 °C
6 months from shipment date at + 4°C

PRODUCT DESCRIPTION - PD 205652-9.0EN**Material no. 61994****PC 22 LYO 50 D**

CHOOZIT™ Cheese Cultures

Packaging

These freeze-dried cultures are packaged in sachets. The following information is printed on each sachet: Product name, dosage, batch no and shelf life at -18°C.

Quantity

Unit pack: box of 20 sachets

Purity and legal status

PC 22 LYO 50 D complies with all EU food legislations.

Other local 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

SDS is available on request.

Kosher status

Kosher certificate available on request.

Halal status

Halal certificate available on request

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)	
	X	nuts	
	X	celery	
	X	mustard	
	X	sesame seeds	
	X	sulphur dioxide and sulphites (> 10 mg/kg)	
	X	lupin	
	X	molluscs	

Local regulation has always to be consulted as allergen labelling requirements may vary from country to country.

Additional information

ISO 9001 certified
FSSC 22000 certified

GMO status

PC 22 LYO 50 D 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 of the Council of 22 September 2003.

CULTURES DIVISION
cultures@danisco.com
www.danisco.com

Page 1 / 2

Valid from: August 31, 2011

DANISCO
First you add knowledge...

PRODUCT DESCRIPTION - PD 206971-6.1EN

Material no. 50304

GEO 17 LYO 2 D

CHOOZIT™ Cheese Cultures

Description

A key agent in the ripening of cheese, *Geotrichum* implants very rapidly on the cheese surface (first) and has a synergistic effect on the implantation (with the yeasts) of *Penicillium candidum*.

Usage levels

Product	
Brie type	2 doses / 1,000 l of milk
Camembert type	2 doses / 1,000 l of milk
Ultra filtrated cheese	1 - 2 doses / 1,000 l of milk
Blue veined cheese with white surface	1 - 2 doses / 1,000 l of milk

The quantities of inoculation indicated should be considered as guidelines. 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

Incorporation in the milk accelerates the activity of the *Geotrichum*. Freeze-dried presentations can be inoculated directly into the milk, without rehydration. However, freeze-dried *Geotrichum* must be re-activated (16 hours at + 4°C) before use in a spray/mist or in the reserve mix in the ripening room. We do not accept any liability in case of undue application.

Composition

Geotrichum candidum

Properties

GEO 17 LYO 2 D is a mould-like form.

It is better to use GEO 17 LYO 2 D in association with *Penicillium Candidum*.

Trend to reduce the thickness of cheese rind is to increase the dosage of GEO 17 LYO 2 D to the detriment of *Penicillium Candidum* dosage.

Rapid de-acidification of curd by metabolism of lactic acid due to rapid growth (24-48 hours) of a selected, easily controlled surface flora. Enzymatic activity is weak compared to *Penicillium candidum*, but aroma and flavour development is excellent. Enhances the final appearance of the cheese : less dense 'felt' of the *Penicillium* surface flora, reduced proteolysis (less ammonia) and contaminant control.

Microbiological specifications

Microbiological quality control - standard values and methods

Cell count	8.0E+07 CFU / dose
Tolerance:	from 7.2E+7 to 16.0E+7 CFU
Aerobic contaminant	< 100 CFU/g
Enterobacteriaceae	< 10 CFU/g
Yeasts and Foreign	< 10 CFU/g
Moulds	
Enterococci	< 100 CFU/g
Clostridia spores	< 10 CFU/g
Coagulase-positive staphylococci	< 10 CFU/g
<i>Listeria monocytogenes</i>	neg. / 25 g
<i>Salmonella</i> spp.	neg. / 25 g

Analytical methods available upon request

Storage

18 months from date of production at ≤ -18 °C
6 months from shipment date at + 4°C

The information contained in this publication is based on our own research and development work and is to the best of our knowledge reliable. Users should, however, conduct their own tests to determine the suitability of our products for their own specific purposes and the legal status for their intended use of the product. Statements contained herein should not be considered as a warranty of any kind, expressed or implied, and no liability is accepted for the infringement of any patents.

CULTURES DIVISION
cultures@danisco.com
www.danisco.com

Page 2 / 2

Valid from: August 31, 2011



PRODUCT DESCRIPTION - PD 206971-6.1EN

Material no. 50304

GEO 17 LYO 2 D

CHOOZIT™ Cheese Cultures

Packaging

These freeze-dried cultures are packaged in sachets. The following information is printed on each sachet: Product name, dosage, batch no and shelf life at -18°C.

Quantity

Unit pack: box of 20 sachets

Purity and legal status

GEO 17 LYO 2 D complies with all EU food legislations.

Other local 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

SDS is available on request.

Kosher status

KOSHER O-U-D

Halal status

certified by Halal Food Council of Europe (HFCE)

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)	
	X	nuts	
	X	celery	
	X	mustard	
	X	sesame seeds	
	X	sulphur dioxide and sulphites (> 10 mg/kg)	
	X	lupin	
	X	molluscs	

Local regulation has always to be consulted as allergen labelling requirements may vary from country to country.

Additional information

ISO 9001 certified
ISO 22000 certified
FSSC 22000 certified

GMO status

GEO 17 LYO 2 D 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 of the Council of 22 September 2003.



PRODUKTSPECIFIKATION

Ostlöpe 75/25, IMCU 180 (1:15000 SU) (Standard)

För användning i livsmedel.

Beskrivning

Vid ostproduktion är mjölkens koagulering en grundläggande reaktion. Koagulering erhålls genom syring och tillsats av ostlöpe. Ostlöpe är per definition ett extrakt från den fjärde magen hos idisslare innehållande ett eller flera enzymer med mer eller mindre specifik förmåga att koagulera mjölk. Speciellt enzymet Chymosin men även enzymet Bovint Pepsin har hög specifik förmåga att bryta ned kappa-kasein så att ett koagel bildas. Kemikalias ostlöpe innehåller blandningar av Chymosin (EC 3.4.23.4) och Bovint Pepsin (EC 3.4.23.1). Såväl enzymsammansättningen som styrkan (enzymaktiviteten) är standardiserade. Enzymernas allmänna proteolys påverkar även utvecklingen av smak, arom och textur under ostens lagring (mogning). Kemikalias standardiserade flytande ostlöpepreparat framställs genom vattenextraktion av löpmagar från kalv och/eller större nötboskap.

Sammansättning

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

Tekniska data

Allergener	Innehåller inga substanser upptagna i EU:s officiella tidning, L308/18 (25.11.2003) bilaga IIIa, över kända allergener.
GMO	Produkten är inte märkningspliktig enligt EU:s GMO-förordningar 1829/2003 och 1830/2003.
Tungmetaller	As <3 mg/kg, Pb <5 mg/kg, Hg <0,5 mg/kg, Cd <0,5 mg/kg.
BSE	Råvara endast från länder tillhörande GBR nivå 1, 2 och 3. Råvara från länder tillhörande GBR nivå 3 är genom analys fri från BSE.
Lösningsmedel	Vatten.
Konservningsmedel	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 brunfärgad, lättflytande vätska.

Kvalitets kontroll

Salttoleranta bakterier	≤100 cfu/ml	Kemikalia 4.06.350
Jäst och mögel	≤10 cfu/ml	Kemikalia 4.06.356
Koliforma bakterier	≤1 cfu/ml	Kemikalia 4.06.345
Smörsyrabildande 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 stickprov med regelbunden frekvens.

Transport

Transport av produkten kan ske utan kyltransport oavsett omgivningstemperaturen då den totala leveranstiden ej överstiger 72 timmar. När omgivningstemperaturen under någon del av transporten misstänks kunna överstiga 25°C och den totala transporttiden överstiger 72 timmar fordras kyltransport.

Förvaring och hållbarhet

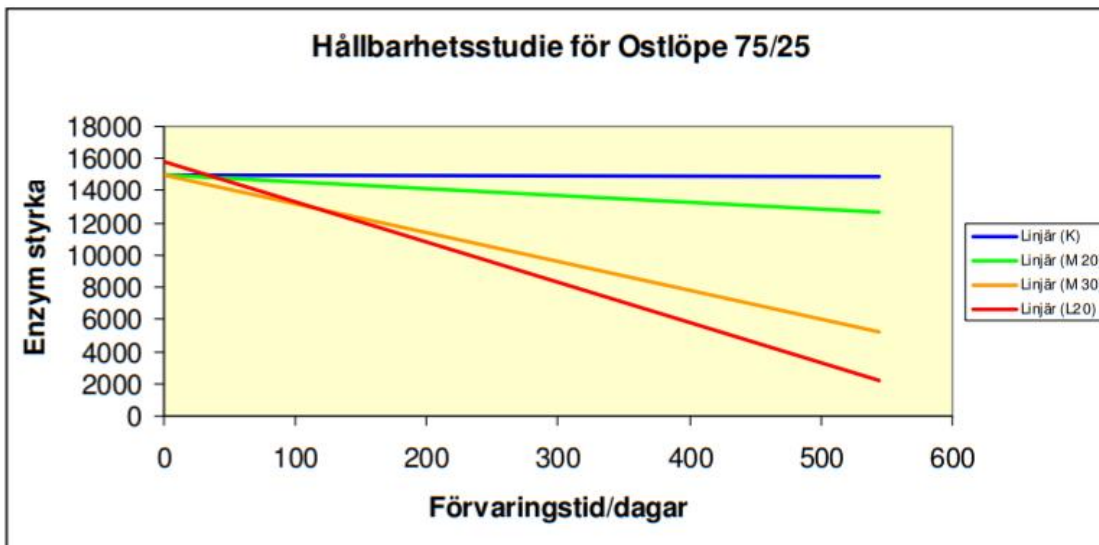
Öppnad förpackning minst till bäst före datum (12 månader från fyllningsdatum) vid förvaring +2° till +8°C, mörkt. Förvaring i rumstemperatur i upp till 1 månad medför endast en marginell minskning av styrkan och medför inte någon försämring av den mikrobiologiska statusen.

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

Företagsuppgifter

Kemikalia AB, Lilla Västergatan 1, 274 32 Skurup.

Tel: +46 411 497 50, fax: +46 411 497 60, e-mail: info@kemikalia.se, www.kemikalia.se



	PC	
Dag 0: Brukssyreprod. (høypast sk.melk, podet m/MY800 v/42OC)		
Dato ysting:	23.02.2021	23.02.2021
Dag 1:	Kar 1	Kar 2
Liter ystemelk	30 liter	30 liter
Fett% i ystemelk	3,80%	3,80%
Liter skummetmelk	27 liter (0,1% fett)	27 liter (0,1% fett)
Liter fløte	3 liter (37% fett)	3 liter (37% fett)
pH ystemelk (6,6-6,9)	6,66	6,7
pH yoghurt	4,32	4,32
pH kulturmelk	4,46	4,46
pH brukssyre	4,38	4,45
Fullt ystekar (klokkeslett)	ca 09:40	ca 10:15
Temperatur ystemelk	30,1 °C	30,4 °C
Mengde kalsiumklorid (10-15g/100 l melk)	3,063g	3,003 g
Mengde brukssyre: Skummet kulturmelk, naturell yoghurt	ca. 5 dl	ca. 5 dl
Mengde mugg: <i>Penicillium candidum</i> (PC22,Danisco)	0,2483 g	0,2492 g
Mengde melkesopp: <i>Geotrichum candidum</i> (Danisco)	-	-
Formodningstemperatur (38 °C)	32 °C	32 °C
Formodning start kl.	kl. 10:10	kl. 10:45
Formodning slutt kl.	kl. 10:45	kl. 11:11
Formodningstid (30-50 min)	35 min	26 min
pH etter formodning (6,4-6,5)	6,55	6,50
Løypningstemperatur (38 °C)	30 °C	30 °C
Mengde løype tilsatt (25-30 ml/100 liter melk)	7 ml	7 ml
Type løype (Osteløype 75/25, Kemikalia)	75 / 25	75 / 25
Løypningstid start kl.	kl. 10:50	kl 11:17
Skjæring av koagel kl.	kl. 11:35	kl. 12:00
Størrelse på osteterninger	ca. 2 cm ²	ca. 2 cm ²
Løypningstid (30 - 50 min)	45 min	43 min
pH i koagelet (6,2-6,4)	6,48	6,44
1. Vending/røring av ostemasse, tidspunkt:	kl. 11:40	kl. 12:05
2. Vending/røring av ostemasse, tidspunkt:	kl. 11:50	kl. 12:15
3. Vending/røring av ostemasse, tidspunkt:	kl. 12:00	kl. 12:25
Fyll ostemasse i former, tidspunkt:	kl. 12:16	kl. 12:35
Antall former (10-12)	12	12
1. snu (etter 5 min)	kl. 12:25	kl. 12:39
2. snu	kl. 12:55	kl. 13:10
3. snu	kl. 13:25	kl. 13:40

4. snu	kl. 14:02	kl. 14:06
5. snu	kl. 14:35	kl. 14:35
6. snu	kl. 15:15	kl. 15:15
7. snu	kl. 15:55	kl. 15:55
Utbytte fersk ost, gram per ost x antall	4518,21 g	4518,21 g
Utbytte fersk ost, gram per ost x antall, totalt	9036,42 g	
Dag 2:		
Snuing etter 20-24 timer	kl. 09:30	kl. 09:30
pH i ostemasse (etter 24 t)	5,30	5,335
Saltkonsentrasjon i saltlake	21 °Be	21 °Be
Tilsatt mengde melkesyrebakterier (Lactol, 80%)	ca. 1 ml	ca. 1 ml
pH i saltlake	5,08	5,12
Temperatur i saltlake	9 °C	9 °C
Ostene legges i saltlake	kl. 10:04	kl. 10:05
Ostene snues i saltlaken	kl. 10:24	kl. 10:25
Ostene tørkes/drypper av	kl. 10:44	kl. 10:46
Utbytte saltet ost, gram per ost x antall	4567,5 g	4567,5 g
Utbytteforskjell	49,29 g	49,29 g
Utbytteforskjell (%)	1,09%	1,09%
Ostene legges i klimaskap	kl. 10:45	kl. 10:47
Temperatur i klimaskap (14 °C)	14 °C	14 °C
RH i klimaskap (85-90)	90%	90%
Dag 3		
Snu ost, tidspunkt:	kl. 11:50	
pH (kjerne)	5,35	
pH (kant)	5,41	
Synlig mugglag	Nei	
Dag 4		
Snu ost, tidspunkt:	kl. 12:30	
pH (kjerne)	5,29	
pH (kant)	5,39	
Synlig mugglag	Nei	
Dag 5		
Snu ost, tidspunkt:	kl. 12:05	
pH (kjerne)	5,34	
pH (kant)	5,39	
Synlig mugglag	Nei	
Dag 6		
Snu ost, tidspunkt:	kl. 12:20	
pH (kjerne)	5,21	
pH (kant)	5,33	
Synlig mugglag	Nei	
Dag 7		
Snu ost, tidspunkt:	kl. 12:20	
pH (kjerne)	5,24	

pH (kant)	5,30	
Synlig mugglag	Nei	
Dag 8		
Snu ost, tidspunkt:	kl. 12:35	
pH (kjerne)	5,16	
pH (kant)	5,23	
Synlig mugglag	Nei	
Dag 9		
Snu ost, tidspunkt:	kl. 12:15	
pH (kjerne)	5,28	
pH (kant)	5,39	
Synlig mugglag	Ja, nederste hylle	
Dag 10		
Snu ost, tidspunkt:	kl. 11:30	
pH (kjerne)	5,15	
pH (kant)	5,17	
Synlig mugglag	Ja, mer vekst på nederste hylle	
Dag 12		
Snu ost, tidspunkt:	kl. 12:35	
pH (kjerne)	5,16	
pH (kant)	5,32	
Synlig mugglag	Ja, ostene på nederste hylle er så og si helt dekt med mugg.	
	Mer sporadisk muggvekst på øverste hylle, stor variasjon mellom ostene, mellom 10-50% av overflatene var dekt av mugg.	
Dag 14		
Snu ost, tidspunkt:	kl. 12:00	
pH (kjerne)	5,10	
pH (kant)	5,40	
Synlig mugglag	Ja, fult mugglag på nederste hylle, noe mindre mugglag på øverste hylle	
Pakking i folie	kl. 15:00	
Temperatur i klimaskap (10 °C eller 4 °C)	10 °C	
RH i klimaskap	82%	
Dag 25		
pH (kjerne)	5,84	
pH (kant)	5,29	
Dag 35		
pH (kjerne)	5,35	
pH (kant)	6,57	
Dag 44		
pH (kjerne)	5,74	
pH (kant)	6,97	

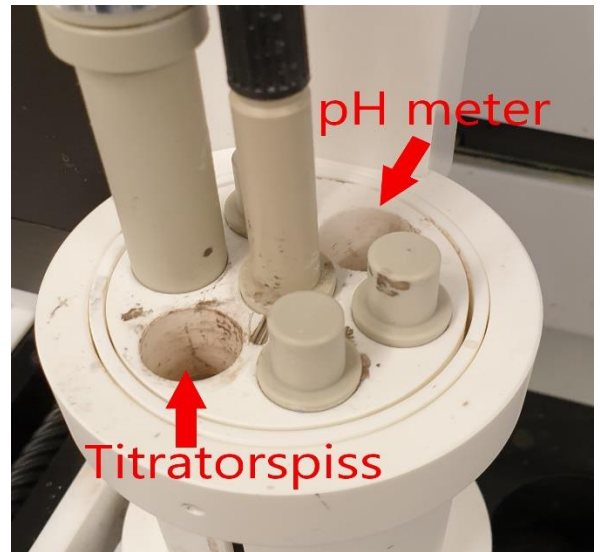
	Geo	
Dato ysting: 10/3-21		
Dag 1:	Kar 1 (Ystekar B)	Kar 2 (Ystekar A)
Liter ystemelk	30 l	30 liter
Fett% i ystemelk	3,80%	3,80%
Liter skummetmelk	27 liter (0,1% fett)	27 liter (0,1% fett)
Liter fløte	3 liter (37% fett)	3 liter (37% fett)
pH ystemelk (6,6-6,9)	6,60	6,55
pH brukssyre	4,37	4,34
Fullt ystekar (klokkeslett)	kl. 10:20	kl. 11:00
Temperatur ystemelk	30 °C	30 °C
Mengde kalsiumklorid (10-15g/100 l melk)	3,110 g	3,125 g
Mengde brukssyre: Naturell yoghurt	2 dl	2 dl
Mengde brukssyre: Skummet kulturmelk	3 dl	3 dl
Mengde mugg: <i>Penicillium candidum</i> (PC22, Danisco)	0,1267 g	0,1332 g
Mengde melkesopp: <i>Geotrichum candidum</i> (Danisco)	0,1223 g	0,1390 g
Formodningstemperatur (38 °C)	30 °C	30 °C
Formodning start kl.	kl. 10:35	kl. 11:05
Formodning slutt kl.	kl. 11:15	kl. 11:45
Formodningstid (30-50 min)	40 minutter	40 minutter
pH etter formodning (6,4-6,5)	6,48	6,49
Løypningstemperatur (38 °C)	30-31 °C	30 °C
Mengde løype tilsatt (25-30 ml/100 liter melk)	7 ml	7 ml
Type løype (Osteløype 75/25, Kemikalia)	75 / 25	75 / 25
Løypningstid start kl.	kl. 11:15	kl. 11:45
Skjæring av koagel kl.	kl. 11:55	kl. 12:35
Størrrelse på osteterninger (ca. 2 cm ²)	ca. 2 cm ²	ca. 2 cm ²
Løypningstid (30 - 50 min)	40 minutter	50 minutter
pH i koagelet (6,2-6,4)	6,43	6,49
1. Vending/røring av ostemasse, tidspunkt:	kl. 12:03	kl. 12:40
2. Vending/røring av ostemasse, tidspunkt:	kl. 12:13	kl. 12:50
3. Vending/røring av ostemasse, tidspunkt:	kl. 12:23	kl. 13:00
Fyll ostemasse i former, tidspunkt:	kl. 12:33	kl. 13:11
Antall former (10-12)	12	12
1. snu (etter 5 min)	kl. 12:45	kl. 13:21
2. snu	kl. 13:15	kl. 13:50
3. snu	kl. 13:45	kl. 14:20
4. snu	kl. 14:20	kl. 14:50
5. snu	kl. 14:50	kl. 15:20
6. snu	kl. 15:30	kl. 16:00
7. snu	kl. 16:10	kl. 16:40
Dag 2:		
Snuing etter 20-24 timer	kl. 10:30	kl. 10:30
Utbytte fersk ost, gram per ost	408,875 g	463,51 g

Utbytte fersk ost, gram per ost x antall	4906,5 g	5562,12 g
Utbytte fersk ost, gram per ost x antall, totalt	10468,62 g	
pH i ostemasse (utført kl. 12:30)	5,64	5,51
Saltkonsentrasjon i saltlake	21 °Be	21 °Be
Tilsatt mengde melkesyrebakterier (Lactol, 80%)	ca. 0,75 ml + 1 dråpe	ca. 0,75 ml + 1 dråpe
pH i saltlake	5,53	5,55
Temperatur i saltlake	10 °C	10 °C
Ostene legges i saltlake	kl. 12:43	kl. 12:46
Ostene snues i saltlaken	kl. 13:03	kl. 13:06
Ostene tørkes/drypper av	kl. 13:23	kl. 13:26
Utbytte saltet ost, gram per ost	410,17 g	463,715 g
Utbytte saltet ost, gram per ost x antall	4922,04 g	5564,58 g
Utbytte saltet ost, gram per ost x antall, totalt	10486,62 g	
Utbytteforskjell	15,54 g	2,46 g
Utbytteforskjell (%)	0,317%	0,0442%
Utbytteforskjell totalt	18 g	
Utbytteforskjell totalt (%)	0,172%	
Ostene legges i klimaskap	kl. 13:45	
Temperatur i klimaskap (14 °C)	14 °C	
RH i klimaskap (85-90)	90%	
Dag 3		
Snu ost, tidspunkt:	kl. 11:15	
pH (kjerne)	5,19	
pH (kant)	5,27	
Synlig mugglag	Nei	
Dag 4		
Snu ost, tidspunkt:	kl. 13:00	
pH (kjerne)	4,97	
pH (kant)	5,09	
Synlig mugglag	Nei	
Dag 5		
Snu ost, tidspunkt:	kl. 12:50	
pH (kjerne)	4,99	
pH (kant)	5,07	
Synlig mugglag	Nei	
Dag 6		
Snu ost, tidspunkt:	kl. 13:10	
pH (kjerne)	4,99	
pH (kant)	5,08	
Synlig mugglag	Nei	
Dag 7		
Snu ost, tidspunkt:	kl. 12:20	
pH (kjerne)	5,08	
pH (kant)	5,18	

Synlig mugglag	Litt på noen oster, ikke heldekkende
Dag 8	
Snu ost, tidspunkt:	kl. 11:45
pH (kjerne)	4,97
pH (kant)	5,10
Synlig mugglag	Ja, ikke heldekkende. Alle oster har noe mugg
Dag 9	
Snu ost, tidspunkt:	kl. 13:35
pH (kjerne)	4,94
pH (kant)	5,09
Synlig mugglag	Tynt, nesten heldekkende
Dag 10	
Snu ost, tidspunkt:	kl. 08:45
pH (kjerne)	4,90
pH (kant)	5,03
Synlig mugglag	Tynt, nesten heldekkende
Dag 11	
Snu ost, tidspunkt:	kl. 12:45
pH (kjerne)	4,95
pH (kant)	5,00
Synlig mugglag	Ja, begynner å bli hårete noen steder
Dag 12	
Snu ost, tidspunkt:	kl. 12:15
pH (kjerne)	4,96
pH (kant)	5,07
Synlig mugglag	Nesten fulldekket
Dag 13	
Snu ost, tidspunkt:	kl. 09:10
pH (kjerne)	5,01
pH (kant)	5,17
Dag 24	
pH (kjerne)	4,95
pH (kant)	5,83
Dag 35	
pH (kjerne)	5,03
pH (kant)	7,47

Ved oppstart

1. Fyll opp vannbadet og varm det opp til 55 °C
2. Varm opp tilstrekkelig med avionisert vann
3. Rasp opp prøvemateriale
4. Mål opp 1,5 – 2,5 g i et 50 ml plastrør
5. Tilsett 40 ml oppvarmet avionisert vann
6. Kjør det i homogenisator / dispergator (følg instruksjer) i 30 sekunder
7. Fyll det over i et eget tilpasset begerglass på 150 ml
8. Tilsett 60 ml oppvarmet avionisert vann i begerglasset
9. Tilsett 1 ml 1 M HNO₃

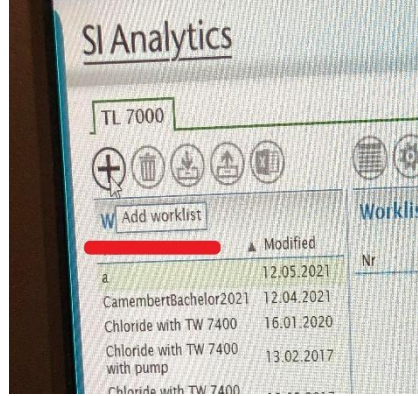
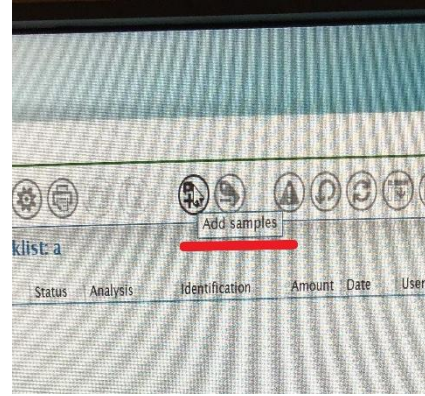
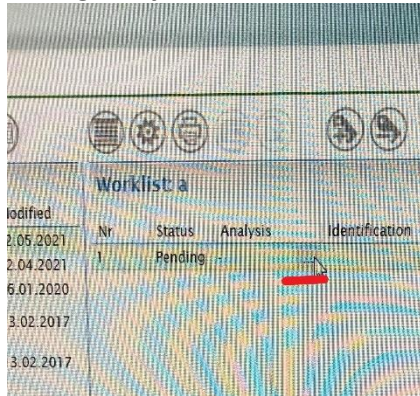
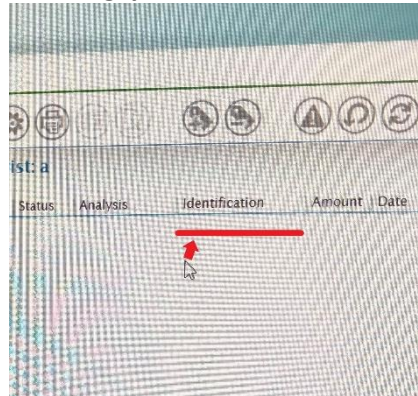
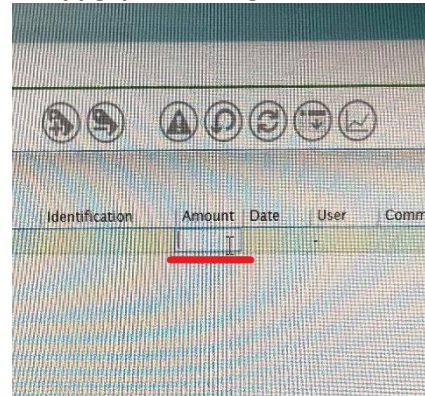
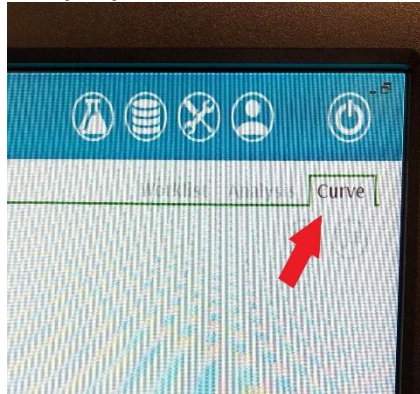
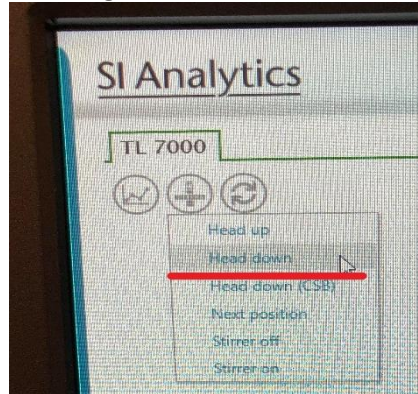
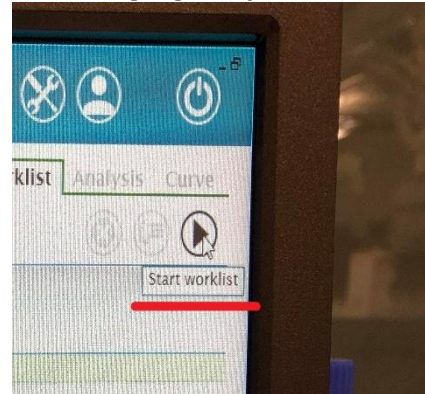
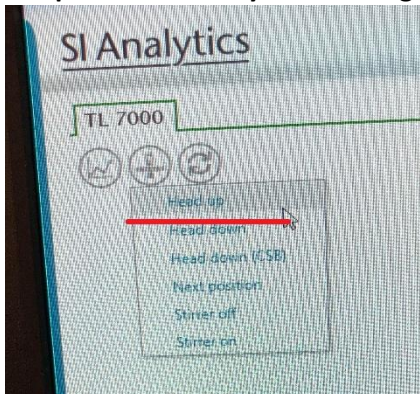


Ved maskinen

1. Skru på TitroLine 7000
2. Sett titratorspissen i AgNO₃-flasken
3. Via TitroLine 7000, trykk på «Mode»
4. Velg «Rinsing» og «Rinse 2x»
5. Etter den er ferdig resirkulert med AgNO₃-flasken, gå tilbake til saltprosent på skjermen
6. Sett tilbake titratorspissen
7. Fjern hetta fra pH-meteret og koble det til analyseinstrumentet
8. Skru på PC og følg instruksene på neste side

Laget: MEH, KBE, HBV
19052021

Sist redigert:

1. Start TitrSoft og logg inn**2. Trykk på «Add worklist»****3. Trykk på «Add sample»****4. Velg analyse****5. Navngi prøven****6. Oppgi prøvemengde****7. Trykk på «curve»****8. Trykk på «Head down» for å bevege maskinen****9. Trykk på «Start worklist» for å sette i gang analysen****10. Trykk på «Head up» for å få opp analyseinstrumentet fra prøven når analysen er ferdig****11. Rengjør instrumentet med avionisert vann mellom hver prøve**

Laget: MEH, KBE, HBV
19052021

Sist redigert:

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)

Click [HERE](#) to see the product webpage

Bedømmelse av Camembert

Det vi ønsker at dere skal kommentere er tekstur, utseende og smak. Innenfor smak vil vi også vite om det er noen fremtredende saltsmak i ostene, og om dere kan finne merkbare forskjeller på smaken i ostekjernen kontra osteskorpen på de enkelte ostene. Når det kommer til tekstur, er vi spesielt interesserte i forskjellen i bløtheten på den indre ostemassen.

Dommer: *Kari*

	Ost kode PC	Ost kode GEO
Tekstur (fasthet, mykhet og klebrighet) <ul style="list-style-type: none"> • Mugglag • Kjerne / Indre ostemasse 	Tørt, fast, jevn hud Ingen kjerne Jevnt modnet indre Mylk Ikke klebrig	Mindre tørr og fast ujevn faseting på ost En tydelig kjerne med tykkende møren ostemasse rundt. Klebrig, glatt, flytende
Smak <ul style="list-style-type: none"> • Mugglag • Kjerne / Indre ostemasse 	Tørr, muggsmak salt, mild, like kjerne Mylk og jevn	Litt mylk Syrlig, tørr og litt besk. Veldig salt. Flytende del er veldig god.
Andre kommentarer	Friske lukt	Friske lukt

Bedømmelse av Camembert

Det vi ønsker at dere skal kommentere er tekstur, utseende og smak. Innenfor smak vil vi også vite om det er noen fremtredende saltsmak i ostene, og om dere kan finne merkbare forskjeller på smaken i ostekjernen kontra osteskorpene på de enkelte ostene. Når det kommer til tekstur, er vi spesielt interesserte i forskjellen i bløtheten på den indre ostemassen.

Dommer: **PBK**

	Ost kode PC	Ost kode 6E0
Tekstur (fasthet, mykhet og klebrighet) <ul style="list-style-type: none"> • 1 Mugglag • 2 Kjerne 	1. Fast, tynnere • Ikke klebrig . 2. litt fast • litt klebrig	1. litt tykkere • 2. Veldig myk, "bløt" • fastere kjerne • veldig klebrig
Smak <ul style="list-style-type: none"> • Mugglag • Kjerne 	1. lett lettere Sterkere smak 2. bitter • Salt • mindre smak	1. Veldig mild • Ikke like mye smake • litt myk 2. mildere smak • søtere
Andre kommentarer	Smaken sitter mye lenger igjen	Søtere

Bedømmelse av Camembert

Det vi ønsker at dere skal kommentere er tekstur, utseende og smak. Innenfor smak vil vi også vite om det er noen fremtredende saltsmak i ostene, og om dere kan finne merkbare forskjeller på smaken i ostekjernen kontra osteskorpen på de enkelte ostene. Når det kommer til tekstur, er vi spesielt interesserte i forskjellen i bløtheten på den indre ostemassen.

Dommer:

Marton

	Ost kode F C	Ost kode G E O
Tekstur (fasthet, mykhet og klebrighet) <ul style="list-style-type: none"> • Mugglag • Kjerne 	Mugg, seigt å kutte kjernen litt for veldig å bite bite kjerne, fast ikke klebrig	Flytende rundt mugglag Fast kjerne kremete tyggemotstand Tyggemotstand, mest forskjell på grunn av den flytende delen
Smak <ul style="list-style-type: none"> • Mugglag • Kjerne 	Bittere/Beske ved Mugglaget kjerne smaker salt	Mindre Bitter ved Mugg kjerne salt kjerne noe mindre salt Mildere smake
Andre kommentarer	Best konsistens	Best smake

Bedømmelse av Camembert

Det vi ønsker at dere skal kommentere er tekstur, utseende og smak. Innenfor smak vil vi også vite om det er noen fremtredende saltsmak i ostene, og om dere kan finne merkbare forskjeller på smaken i ostekjernen kontra osteskorpene på de enkelte ostene. Når det kommer til tekstur, er vi spesielt interesserte i forskjellen i bløtheten på den indre ostemassen.

Dommer: *kristian*

	Ost kode PC	Ost kode GEO
Tekstur (fasthet, mykhet og klebrighet) <ul style="list-style-type: none"> • Mugglag • Kjerne 	Fastere masse fortsatt litt klebrig. Hard, mer tyggemøtstand i mugglaget	Fortsatt kjerne. Veldig myk ved mugglaget.
Smak <ul style="list-style-type: none"> • Mugglag • Kjerne 	Salt, litt syrlige mot midten.	ikke så salt i kjernen.
Andre kommentarer		

Bedømmelse av Camembert

Det vi ønsker at dere skal kommentere er tekstur, utseende og smak. Innenfor smak vil vi også vite om det er noen fremtredende saltsmak i ostene, og om dere kan finne merkbare forskjeller på smaken i ostekjernen kontra osteskorpene på de enkelte ostene. Når det kommer til tekstur, er vi spesielt interesserte i forskjellen i bløtheten på den indre ostemassen.

Dommer:

	Ost kode PC	Ost kode 6E0
Tekstur (fasthet, mykhet og klebrighet) <ul style="list-style-type: none"> • Mugglag • Kjerne 	Fast ved mugglaget Mykere kjerne Lett klebende kjerne	Fast Tynt, fast ved mugglaget Klebende kjerne, nesten flytende
Smak <ul style="list-style-type: none"> • Mugglag • Kjerne 	litt Bittert mugglag Søtt Søtlig, salt kjerne, søtt etter smak fyllig	Smaksmøtralt mugglag Søtt, litt syrlig kjerne Smaken henger igjen, liten endring i etter smak
Andre kommentarer		

Bedømmelse av Camembert

Det vi ønsker at dere skal kommentere er tekstur, utseende og smak. Innenfor smak vil vi også vite om det er noen fremtredende saltsmak i ostene, og om dere kan finne merkbare forskjeller på smaken i ostekjernen kontra osteskorpene på de enkelte ostene. Når det kommer til tekstur, er vi spesielt interesserte i forskjellen i bløtheten på den indre ostemassen.

Dommer:

	Ost kode PC	Ost kode GEG
Tekstur (fasthet, mykhet og klebrighet) <ul style="list-style-type: none"> • Mugglag • Kjerne 	Fast mugglag, noe tørrt. Myk kjerne, lite klebrig	Mugglag, Fast mugglag, tynt. Flyende Klebrig kjerne
Smak <ul style="list-style-type: none"> • Mugglag • Kjerne 	Mildt mugglag, løs Liten etter smak. Litt salt. Kjerne: typisk camembert, mild, litt salt	Mild smak, mangler den typiske etter smaken. Kjerne er mild, nesten søts.
Andre kommentarer	Stor forskjell i "muggsmak" mellom skorpe og kjerne.	Mindre muggsmak. Mindre forskjell mellom skorpe og kjerne.

Bedømmelse av Camembert

Det vi ønsker at dere skal kommentere er tekstur, utseende og smak. Innenfor smak vil vi også vite om det er noen fremtredende saltsmak i ostene, og om dere kan finne merkbare forskjeller på smaken i ostekjernen kontra osteskorpen på de enkelte ostene. Når det kommer til tekstur, er vi spesielt interesserte i forskjellen i bløtheten på den indre ostemassen.

Dommer:

	Ost kode PC	Ost kode GEO
Tekstur (fasthet, mykhet og klebrighet) <ul style="list-style-type: none"> • Mugglag • Kjerne 	fast ost men myk og god mugglag passe tykkelse	ujevn tekstur mugglag tynt klebrig
Smak <ul style="list-style-type: none"> • Mugglag • Kjerne 	mugglag: mild muggsmak → godt kjerne: god, mild ikke saltsmak	mugglag: mye muggsmak kjerne: forskjell i smake på klebrig og fast del ikke salt
Andre kommentarer	generelt veldig god ost	godt indre

Bedømmelse av Camembert

Det vi ønsker at dere skal kommentere er tekstur, utseende og smak. Innenfor smak vil vi også vite om det er noen fremtredende saltsmak i ostene, og om dere kan finne merkbare forskjeller på smaken i ostekjernen kontra osteskorpen på de enkelte ostene. Når det kommer til tekstur, er vi spesielt interesserte i forskjellen i bløtheten på den indre ostemassen.

Dommer:

	Ost kode PC	Ost kode G E O
Tekstur (fasthet, mykhet og klebrighet) <ul style="list-style-type: none"> • Mugglag • Kjerne 	Fast, litt tørr. Mykere i kjerne (indre) Noe klebrig	veldig myk kjerne Ok mugglag Kjerne er klebrig
Smak <ul style="list-style-type: none"> • Mugglag • Kjerne 	Salt kjerne Bittert mugglag	Litt syrlig (umoden) Mildt mugglag
Andre kommentarer		