



Blåost

Kompendium med læremateriell frå
kurs med Michel Lepage
9.-11. februar 2009

Arrangør: Ressursenteret ved Sogn Jord- og Hagebruksskule i
samarbeid med Kompetansenavet i Vest

Redaktør : Ragnhild Nordbø

Innhald

1	Historikk.....	4
2	Blåmugg.....	4
2.1	Framstilling av blåmugg.....	4
2.2	Smak frå blåmugg.....	4
2.3	Farge på blåmugg.....	5
2.4	Vekstbetingelsar for blåmugg.....	5
2.4.1	Å få muggen til å veksa.....	5
2.4.2	Smitte av blåmugg til andre ostar.....	6
3	Kjemisk samansetjing av mjølk til blåostysting.....	6
3.1	Feitt i mjølka.....	6
3.2	Proteina i mjølka.....	6
3.3	Forhald mellom feitt og protein.....	6
4	Mikrobiologisk samansetjing av ystemjølka.....	7
4.1	Gjær og mugg frå upast mjølk.....	7
4.1.1	Nytteverdi i osten.....	7
4.1.2	Problem grunna mjølkesopp.....	7
4.1.3	Test for å finne ut kva mugg og gjær ein har i mjølka.....	7
4.2	Lagring av mjølka.....	7
4.3	Helseskadelege bakteriar i blåost.....	8
5	Syrekultur til blåost.....	8
5.1	Mesofil kultur.....	8
5.2	Gassproduserande kultur er viktig.....	8
5.3	Termofil kultur.....	9
5.4	Syrningssvikt.....	9
5.5	Å dyrke eigen kultur.....	9
6	Blåostysting trinn for trinn.....	9
6.1	Formodning.....	9
6.2	Løypelegging.....	10
6.2.1	Løypetemperatur.....	10
6.2.2	Løypetype.....	10
6.2.3	Løypemengd, fnokkingstid og herdetid.....	10
6.3	Skjering.....	10
6.4	Røring.....	10
6.4.1	Når skal røringa avsluttast?.....	11
6.5	Forming.....	11
6.5.1	Val av storleik på osten.....	11
6.5.2	Å få mekaniske hol i osten.....	11
6.6	Vending.....	11
6.7	Salting.....	11
6.7.1	Tørking.....	12
6.8	Prikling.....	12
6.9	Modning.....	12
6.9.1	Lager 1.....	12
6.9.2	Ettermodning/kjølelagring.....	12
6.9.3	Kor lenge på første lager og kor lenge på ettermodning?.....	12
6.10	Emballering.....	13
6.10.1	Mild ost.....	13
6.10.2	Sur ost.....	13
7	Typiske ostefeil.....	14

8	Loggbok for ystingane på kurset, med kommentarar	15
8.1	Bleu du Velay	15
8.2	Persille de Savarice	16
8.3	Bleu de Laqueille	17
9	Spesielle ostar som Michel snakka om.....	17
9.1	Sur blåost med ”cheddarteologi”	18
9.2	Svært mjuk mild ost av pasteurisert mjølk	18

Innleiing

Dette kompendiet er skrive som ei oppsummering etter blåostkurset med Michel Lepage 9.-11. februar 2009. Det er forsøkt å få med så mykje som mogleg av det som vart forklart på kurset, og eg har bruka litt litteratur utanom, der kor noko har vore uklart. Det er forklart såpass utfyllande at det bør vera nyttig òg for folk som ikkje var deltakarar på kurset.

Dette er basert på notatane til Ragnhild Nordbø, Anne Karin Hatling og Maria Ballhaus

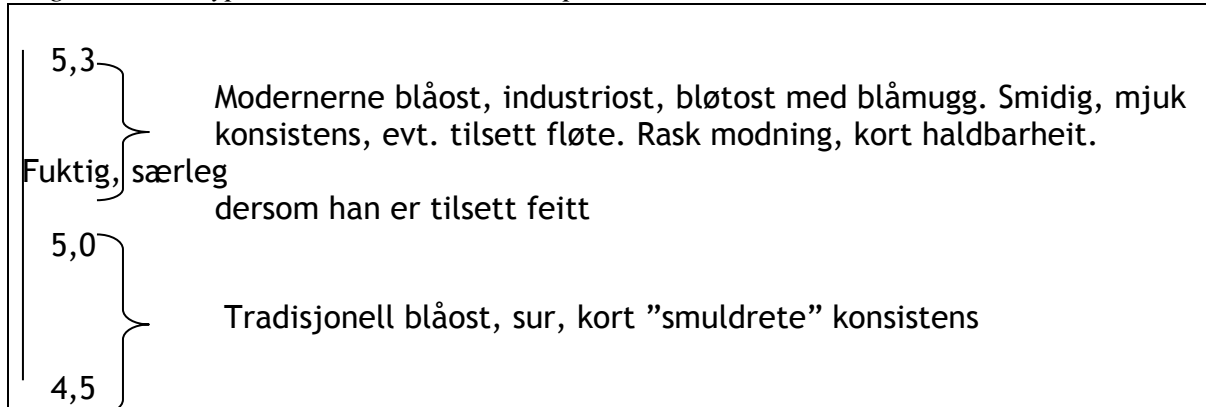
Grindal 12.april 2009

Ragnhild Nordbø

1 Historikk

Det finst skriftlege kjelder som viser til blåostproduksjon frå kumjølkk allereie første århundre e.Kr. Frå sau og geitmjølk veit ein om at det vart laga blåost på 8-900-talet. Tradisjonelt var blåost ysta som ein litt fast og sur ost, sjå Figur 1. T.d. Bleu de Auvergne, som er laga i litt avsides område i Massif Central. Denne osten fekk dei berre selt om sommaren, då det ikkje var snø og vegane var farbare. Da vart osten lagra i inntil eit år. No er 2-3 mnd. lagring meir vanleg, og osten ystast noko mjukare for å få raskare modning. Ein klarer å få ein ganske lik konsistens, men smaken blir ikkje den same.

Figur 1 Ulike typar blåost etter 24-timars pH



2 Blåmugg

Det finst fleire muggartar med blå farge. På overflata av ost kan *Penicillium album* vekse. Denne er kvit først, og blir blå seinare. Inni osten er det *Penicillium roqueforti* som veks. Han treng oksygen for å veksa, men toler nivået av CO₂ og NH₃ som ein typisk finn inni ost. *Cladosporium herbarum* veks på citrusfrukter og syltetøy, og kan lage toksin. Han er ikkje i stand til å vekse på mjølkesukker, og kan derfor ikkje lage toksin i mjølkeprodukt.

2.1 Framstilling av blåmugg

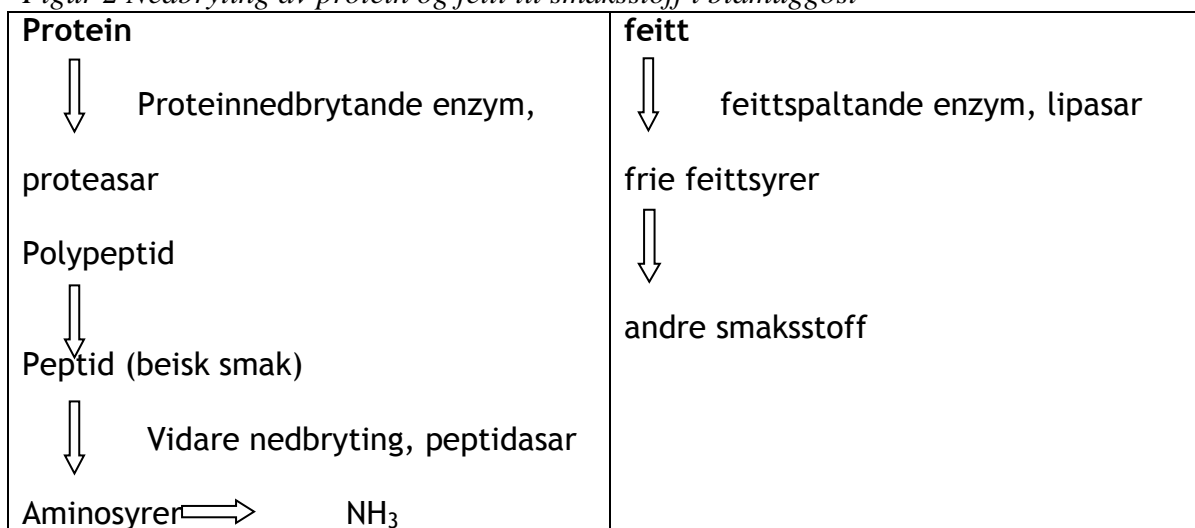
På laboratoria dyrkar dei blåmuggen i næringsbuljong, og han blir selt enten som frysetørka eller flytande kultur. Flytande kultur har kort haldbarheit, og blir derfor ikkje selt i Noreg.

Roquefortprodusenten Papillon dyrkar blåmugg i rugbrød. Brødet steikast ved høg temperatur, slik at skorpa blir brent og slepp igjennom passe med luft. Muggen blir så poda inn i brødet, og brødet blir fullt av mugg.

2.2 Smak frå blåmugg

Enzym frå muggen bryt ned stoff i mjølka til smaksstoff (Figur 2). *P. roqueforti* er ein stor familie med 37 ulike stammer som er i produksjon for ysting. Ulike stammar av blåmugg utvikler ulike enzym, og gjev dermed ulik smak og konsistens på osten. Når mjølka er utsett for lipolyse, slik som til dømes geitmjølk, bør ein vera forsiktig med å bruke stammar med mykje lipaseaktivitet. Blåmuggstammene kan ha lipaseaktivitet som er spesifikk for feittsyrene i geitmjølk. Frå leverandøren kan ein få oppgeve kor sterk enzymaktivitet den enkelte blåmuggkultur har, lipaseaktivitet og proteaseaktivitet blir då vurdert på kvar sin skala, dess høgare indeks dess meir enzymaktivitet er kulturen.

Figur 2 Nedbryting av protein og feitt til smaksstoff i blåmuggost



Viss ein vil lage ein ost med kort modningstid, kan det vera lurt å bruke blåmugg som veks fort og produserer mykje enzym. Ein langtidsmodna ost treng mugg med lite enzym for ikkje å bli for sterk. Ein bør tilpasse muggtype etter vassinnhaldet i osten. Det kan t.d. fungere å lage ein langtidslagra ost med kraftig blåmugg, viss berre vassinnhaldet er lågt nok. Ein mjuk ost med mugg med kraftig proteolyse vil byrje å skilje ut væske etter kvart, og det blir mykje ammoniakk. I Frankrike har dei mange kulturar å velje mellom. På kurset brukte vi to ulike kulturar, Sigma 15 som er ein mild type til dei mjuke ostane, og Sigma 18, som har kraftigare enzymaktivitet til den langtidslagra osten, vi får håpe at han ikkje er for kraftig, det kan særleg vera problem viss det blir for mykje lipolyse. Medium frå Sacco, som blir forhandla av Kemikalia i Sverige, er den "rette" blåmuggen til Bleu de Laqueille.

2.3 Farge på blåmugg

Ulike stammar har ulik farge, i tillegg endrar fargen seg etter kvart som blåmuggen veks. Blåfargen blir mørkare i løpet av lagringa, særleg dersom lufttilgangen er liten, t.d. når osten er innpakka i folie.

2.4 Vekstbetingelsar for blåmugg

Sjølv om blåmugg kan vekse inni ost med eit visst nivå av CO₂ og NH₃, blir han hemma når det er mykje ammoniakk, det vil særleg vera viss osten er mjuk og proteolysen går fort. Viss det er gjær i osten, blir det lett for mykje CO₂, og blåmuggen blir hemma. Dette er ein viktig årsak til at det kan vera vanskeleg å laga blåost av upasteurisert mjølk. Viss ein lagrar osten under plasthette, t.d. for å behalde fuktigheit, vil CO₂ og NH₃ konsentrasjonen bli høg i lufta, og blåmuggen vil lett kunne vekse på overflata. Dette aukar igjen NH₃-produksjonen. Viss osten er blaut på overflata, vil det òg medføre vekst av blåmugg der, og ein får ekstra kraftig modning og smak.

Når det er lite oksygen til stades, t.d. etter at ein har pakka osten i folie eller viss eit slik "telt" er for tett, vil blåmuggveksten bli hemma. Enzyrna vil derimot fortsette å verke.

2.4.1 Å få muggen til å veksa

For å få muggen til å veksa, trengst holrom i osten. Det lagar ein ved hjelp av gassproduserande bakteriar (sjå kap. 5.2), ved å sørge god hinne på ostekorna (sjå kap. 6.4) og luft under forminga (sjå kap 6.5.2), og ved å stikke hol på osten under lagringa (sjå kap. 6.8). Ein kan òg dosere kulturen litt kraftig, dersom ein har problem med å få han til å vekse. I oppstart av blåostproduksjon kan det vera lurt å bruke høgaste dose som er føreslege av produsenten, så kan ein heller gå ned etter kvart. Viss kulturen er i store flak, kan ein blande han ut i litt vatn eller mjølk først, men kulturen blir svekka om han står lenge i vatn.

2.4.2 Smitte av blåmugg til andre ostar

Viss ein vaskar utstyret i 80°C vatn, skal ikkje muggen smitte mellom ystingane. Sporar vil ikkje sveve i lufta før veksten av muggen kjem i gang.

3 Kjemisk samansetjing av mjølk til blåostysting

Mjølka sitt kjemiske innhald av feitt og protein har stor innverknad på utvikling av blåmugg i osten.

3.1 Feitt i mjølka

Lipolyse/feittspalting har stor betydning for smaken i blåost. Dersom feittkulene blir skada, slik at feittet kjem ut og blir spalta i mjølka, gjev dette ein skarp og uheldig smak. Dette kan skuldast mekanisk skade frå mjølkemaskina, pumpe, luftinnslepp, lang tanklagring med røring, innsug av luft i pumpe er særleg skadeleg. Dersom ein pasteuriserer med kraftig røyring, vil det òg skade feittkulene. Ideelt bør tal på frie feittsyrer ligge på 0,3-0,7 i kumjølk, og 0,2-0,5 i geitmjølk. Smaken av feittsyrene i geitmjølk er skarpere enn dei i kumjølk, toleransegrensa er derfor lågare. Feit mjølk er meir utsett for lipolyse enn mager mjølk. Manglande energidekning i fôret, enten det skuldast for lite fôr eller for lite energi i høve til protein, gjev meir lipolyse.

3.2 Proteina i mjølka

Nitrogenet i mjølka delast i 3 grupper, kasein, myseprotein og ikkjeprotein nitrogen. Dersom det er mykje myseprotein, vil det kapslast inn i kaseinnettverket og bremse dreneringa av ostemassen, dette vil gje ein blautare ost og raskare modning. Dette er særleg utsett ved kraftig proteinfôring, og uretallet kan vera ein peikepinn, til ysting bør ikkje dette ligge over 5 mmol/l. Viss mysa er kvit kan det tyde på at det er mykje myseprotein i mjølka (men OBS, det kan vera feitt òg). Råmjølk og mastittmjølk inneheld ekstra myseprotein og vil gje dårleg drenering av osten.

3.3 Forhald mellom feitt og protein

Dersom ein fôrar med mykje kraftfôr, vil det bli mindre drøvtygging, det blir danna mindre av byggjesteinane for feitt, og det blir ofte mindre feitt i høve til protein i mjølka. Vanlegvis er forholdet:

$$\frac{\text{feittinnhald}}{\text{proteininnhald}} = 1,15 - 1,2$$

I sauemjølk er det særleg mykje feitt på slutten av laktasjonen, og den blir nesten umogleg å drenere, men saumjølk inneheld mykje protein òg, så det er ikkje så mykje som skal drenerast bort. Elles vil eit slikt ekstra feittinnhald i høve til protein oftast føre til dreneringsvanske i osten, med auka vassinnhald, myseproteininnhald og forkorta haldbarheit, drypp på lager og fare for beisk smak som følgje.

Vatnet i mjølka er fordelt som fritt vatn som flyt rundt omkring, og bunde vatn, som er bunde fast til myseprotein, kasein og feittkulene.

4 Mikrobiologisk samansetjing av ystemjølka

Ved ysting frå pasteurisert mjølk, kjenner ein den mikrobiologiske samansetjinga av mjølka ganske godt. Ved upasteurisert ysting kan mjølka vera meir variabel (Figur 3). Særleg mugg og gjærsoppar kan vera til stades, og dei kan både vera nyttige og skape problem i osten.

Figur 3 Mikroorganismar i mjølka

I pasteurisert mjølk har ein	I upasteurisert mjølk har ein
<ul style="list-style-type: none">• Startarkulturen• <i>P. roqueforti</i>• Bakteriar som har overlevd pasteurisering/gjensmitta mjølka	<ul style="list-style-type: none">• Startarkulturen• <i>P. roqueforti</i>• Andre gjær- og muggsoppar• Mjølkesyrebakteriar, koliforme og andre bakteriar frå mjølka• Evt. <i>E.coli</i>, <i>Staph.aureus</i> og <i>Listeria</i>

4.1 Gjær og mugg frå upast mjølk

4.1.1 Nyttieverdi i osten

P. roqueforti har lite av peptidasane som fjernar den beiske smaken frå peptida, sjå Figur 2. Dette gjer at osten har lett for å få ein typisk beskheit som ein kjenner tvers gjennom osten. Når andre mugg og gjærsoppar hjelper til, vil det bli mindre opphoping av peptid, og osten vil ha denne smaken kun ei kort tid. Viss ein har mykje problem med slik smak i pasteurisert ost, kan ein evt. tilsetje noko mugg og gjær. Ein bør ikkje bruke gjær med CO₂ produksjon, då dette hemmer blåmuggen for mykje, det er betre å bruke t.d. *Debariomyces*, som har mykje peptidasar, men ikkje CO₂-produksjon. Viss osten smakar beiskt rett under overflata, er årsaken helst for kraftig enzymaktivitet på overflata, sjå kapittel 7.

4.1.2 Problem grunna mjølkesopp

Dersom det er for mykje mjølkesopp i mjølka, kan det gjera at hola som blåmuggen skal vekse i, gror att. Tiltak for å redusere mjølkesoppmengda i mjølka, kan vera å reingjera vakuumbøret i mjølkeanlegget.

4.1.3 Test for å finne ut kva mugg og gjær ein har i mjølka

Bruk ein pakke filadelfiaost. Arbeid svært reinsleg. Ta av folien, bruk ei steril/kokt pipette og legg litt mjølk oppå osten. Set på lokket att, og lat det stå i romtemp i ca. 3 dagar. Om det er gjær eller mugg i mjølka, vil det vekse fram. Mugg vil ha hår, i ulike fargar, gjær er meir som ei blank flate som legg seg opp å osten, denne er ofte beige i fargen, men kan vera raud òg.

4.2 Lagring av mjølka

Mjølkelagring kan gje fritt feitt med påfølgande lipolyse og oksidasjon. I tillegg kan ein få problem med *Pseudomonas* og *Listeria*. Viss mjølka skal lagrast kun eit halvt døger, kan ein kjøle til 9-10°C, ved denne temperatur skjer det ingenting. Viss ein lagrar ved høgare temperatur, t.d. 12-13°C (då helst tilsett kultur), blir dette ei såkalla lang forsyning. Her blir det produsert enzym som sidan vil vera med å modne osten, og det kan bli frigjort aminosyrer som kan vera nyttige for vekst av ein evt. termofil kultur.

Viss mjølka skal pasteuriserast, kan ho i prinsippet kjølelagrast lenger, men enzym frå evt psykrotrofe bakteriar blir ikkje øydelagt av pasteuriseringa, og kan gje grøn misfarging

eller beisk smak på osten. Ysteeigenskapane blir generelt òg dårlegare ved kjølelagring, og særleg dersom mjølka inneheld lite protein.

4.3 Helseskadelege bakteriar i blåost

Dersom mjølka er pasteurisert, må aktuelle helseskadelege bakteriar nødvendigvis kome frå rekontaminering. Dersom ein ystar av upasteurisert mjølk, må ein rekne med at ein har små mengder uønska bakteriar til stades, og legge opp ystinga etter dette – ein må hemme dei med syring. For *S.aureus* sin del, stoppar toksinproduksjon ved pH 5,5. Jo lenger tid ein brukar ned til denne pH, jo meir tid er det for *S.aureus* til å vekse og produsere toksin. Høg ystetemperatur (i nærleiken av 37°C) gjev auka risiko for *S.aureus*. Den låge temp. og raske syringa, særleg i sur blåost, gjer at blåost er ein relativt trygg ost med omsyn til *S.aureus*. I tillegg til at *S.aureus* kan gje helseskade, vil mastittmjølk ofte vera vanskeleg å yste av, den høge pH i slik mjølk vil verke negativt på koaguleringa.

Listeria er i følge M.L. ikkje noko problem i blåost, da er det nok føresett at ikkje mjølka er lenge kjølelagra. I Frankrike er det meir påvisingar i past. enn i upast. ost.

5 Syrekultur til blåost

Viss ystinga føregår ved 28-30° bør ein i regelen bruke mesofil kultur, viss ystinga er mellom 33 og 36° kan ein bruke blanding av mesofil og termofil kultur.

5.1 Mesofil kultur

Hovedrolla til den mesofile kulturen er å lage syre i ystekaret og under drenering av osten. Dei mesofile mjølkesyrebakteriane deler vi i to grupper, og eigenskapane til homofermentative og heterofermentative mjølkesyrebakteriar er forklart i Figur 4.

Figur 4 Eigenskapar til dei to ulike gruppene av mesofile mjølkesyrebakteriar

	Homofermentative	Heterofermentative
Bakteriar	<i>Lactococcus lactis</i> <i>Lactococcus cremoris</i>	<i>Lactococcus diacetylactis</i> <i>Leuconostoc</i>
Fermenteringsprodukt	Lagar mjølkesyre av mjølkesukkeret	Lagar mjølkesyre, eddiksyre, CO ₂ og diacetyl. Kan ha noko svakare syreproduksjon
Temperatur	I blandingskultur vil dei favoriserast viss temperaturen er <20°C	Likar høgare temperatur, i blandingskultur vil dei favoriserast viss temperaturen er 25-30°C

5.2 Gassproduserande kultur er viktig

Heterofermentative bakteriar blir bruka mykje i ferske produkt som ikkje skal modnast, sidan dei lagar mykje god aroma. Når vi brukar *Leuconostoc* i blåost, er det ikkje derfor – osten får nok smak likevel (!) – men for å få hola som CO₂ lagar.

Kombinert med prikling som sikrar O₂-tilførsel, vil hola gje vekseplass for blåmugg, og sikre rett modning av osten. CO₂-gass hemmar eigentleg blåmugg, men ved prikling blir denne slept ut, og O₂ kjem inn, og muggen kan starte å vekse. Ein ost som er ysta sur og er porøs eller har mange små hol, vil lett sleppe ut gass, og det er enklare å få ei jamn muggutvikling i slik ost. Blir det for mykje hol og gassutveksing, blir osten heilt blå. I sur ost, får ein oftast nok blåmugg, men i mjuk ost, som lett sig saman, kan det vera nyttig å bruke litt *Leuconostoc* eller faktisk òg små mengder CO₂-produserande gjær. Viss ein synast det er praktisk, kan ein gjerne tilsette *Leuconostoc* som frysetørka kultur i tillegg til

den vanlege kulturen, *Leuconostoc* vil vekkast til live og vekse nok under ystinga til at han får effekt.

5.3 Termofil kultur

Ved høg ystetemperatur vil termofil kultur bidra til ei ekstra rask syrning og drenering av osten. Den termofile kulturen gjev dessutan kraftig proteolyse under modninga, og kan dermed framskande modninga. Jo høgare temperatur under ysting, jo meir vil den termofile bidra både i syrninga og i modning av osten. For å få mykje effekt av termofil kultur, kan ein bruke dyrka kultur, eller vekkje han til live i ein mjølkeskvett ved 40°C i ein time før ystinga startar. For å få kun ein avgrensa verknad av termofil kultur under modninga, kan ein bruke direktekultur eller små mengder nydyrka kultur, da veks kulturen berre så vidt under ystinga, han får minimalt å seie for syrninga, og det blir berre litt enzym under modninga. Til sur blå ost som er tenkt lagra lenge, bør ein ikkje bruke termofil kultur i det heile. I praksis treng ein berre *S.thermophilus*. *Lactobacillar* som elles er vanlege i termofile blandingar, har krev høgare temperatur for å vekse, og vil derfor få minimal effekt både under syrning og modning av osten. Dei kraftige proteasane frå termofil kultur kan hjelpe til med å motverke opphoping av bitre peptid.

(Litteratur eg har sjekka seier at *S.thermophilus* har mindre proteinaseaktivitet enn laktokokkar, muligens har dei meir peptidasar, eller at dei verkar på veksten til laktokokkane slik at dei blir meir proteolytiske?)

5.4 Syrningssvikt

For å unngå bakteriofag bør ein veksle mellom ulike kulturar, eller bruke breitt samansette kulturar som er særst sterke mot fag. I mjølk som inneheld mykje immunstoff vil mjølkesyrebakteriane òg bli hemma i veksten, dette kan skjje om ein brukar råmjølk eller mastittmjølk.

5.5 Å dyrke eigen kultur

Både termofil og mesofil kultur kan ein dyrke sjølv, og pode vidare nokre gonger, føresett at ein har reint utstyr, og arbeider reinsleg. Bruk termos eller varmeskap for å halde temperaturen stabil. For å halde forholdet mellom homofermentative og heterofermentative bakteriar stabilt i ein blandingskultur, bør ein dyrke kulturen ved 20-22°C, litt høgare om han skal vera dominert av heterofermentative bakteriar. Termofil kultur kan dyrkast ved 40-45°C, og mjølka må vera pasteurisert på førehand. Viss ein tykkjer det er for mykje arbeid å dyrke eigen termofil kultur, og at ein direktekultur blir for slapp, kan ein vekkje han til live i litt mjølk ein times tid før ystinga startar, ved 40°C, dette bør òg helst vera pasteurisert mjølk. Ein vidarepoda kultur bør ein sjekke for koliforme, *E.coli*, *S.aureus* og *Pseudomonas* eit par gonger i året.

6 Blåostysting trinn for trinn

6.1 Formodning

Korfor ynskjer vi ei syrning før løypeleggjing? Løpen verkar betre når mjølka er litt syrna, og vi får eit kraftig koagel som toler skjering i store bitar. I blåost er dessutan kombinasjonen av syrning og røring naudsynt for å få ønska hinnedanning på ostekorna. Mengda peptidasar blir oftast større med ei lang formodning.

Kor mykje kultur skal ein bruke? Viss ein ikkje kjenner syrningskapasiteten til kulturen, og heller ikkje kor mykje eigen kultur som finst i mjølka, eller om ho inneheld hemmestoff som gjer at ho vil gå spesielt seint, kan det vera greitt å starte på 1-1,5 %. Så får ein heller

justere etter kvart når ein ser korleis syreutvikling under ystinga blir, og korleis osten blir tilslutt. Viss ein brukar lang formodning (kapittel 4.2), bør ein redusere kulturmengda ganske mykje, for at osten ikkje skal bli for sur, t.d. til 1/3 av vanleg mengde.

6.2 Løypelegging

6.2.1 Løpetemperatur

Vi brukte høgast temperatur til den mjukaste osten og det er typisk. Ein høg herdetemperatur gjev eit solid koagel som toler røring sjølv etter skjæring i store bitar.

6.2.2 Løypetype

Løypen består av to enzym, pepsin og chymosin. Det er best å bruke løype med mykje chymosin, t.d. 75% chymosin. Viss det er mykje pepsin, vil det jobbe litt annleis under modning av osten, og gje kraftig proteolyse og mykje ammoniakk. Osten vil vera utsett for å få raud misfarging ved oppdeling, og beisk smak.

6.2.3 Løypemengd, fnokkingstid og herdetid

Løpen må ein dosere etter ønskt fnokketid. Fnokketida vil avhenge av

- Mjølke kvalitet (koagulerbare kasein)
- Syrning
- Løypemengd
- Temperatur

Generelt blir det bruka mindre løpe i sur blåost enn i mild, fordi ein har meir forsyning. Viss løypen verkar dårleg, kan ein auke doseringa, men viss ein må bruke så mykje som 50 ml/100 l mjølk, kan det føre til beisk smak på osten, og ein bør skifte løype. Til blåost er $HT=3xFT$ vanleg, dette gjer at om fnokkinga går sakte, vil ein få ekstra lang herdetid, da kan osten lett bli for sur. Til blåost er dette oftast ikkje så farleg, det kan t.d. kompensere ved å auke intensiteten på røringa etterpå. Evt. kan ein forskjære osten i ca. 10 cm striper 10 min etter fnokking, og så korte ned herdetida til t.d. $2,5xFT$. Temperaturen bør haldast mest mogleg stabil under koaguleringa for å få jamn herding av heile koagelet. Av og til opplever ein at koagelet trekker seg noko saman under koaguleringa, at det løsnar frå kanten, at det kjem myse ut på toppen, eller at koagelet dannar sprekker. Det er løpen som gjev slik synerese/samantrekking, men det blir meir når ein har ganske mykje syring saman med løpen. Syrninga gjer koagelet meir porøst slik at mysa kan pressast ut.

6.3 Skjering

Osten skjerast i korn på 1-4 cm. Jo surare ost ein ynskjer, jo større korn. Det er viktig med jamn kornstorleik for å få likt TS i korna og jamn utvikling av osten og blåmuggen. Dette gjer at det er spesielt viktig å bruke ystekar som passar til blåost, og at skjereutstyret er tilpassa den kornstorleiken ein vil ha.

6.4 Røring

Røring herder ostekorna og får mysa ut av ostekorna. Det er eit poeng å få ei hinne utanpå ostekorna, slik at dei held fasongen når dei kjem i form, og at dei har litt fuktigheit inni klumpane, slik at osten blir litt mjuk. I tradisjonell blåostysting var det vanleg å røre kontinuerleg i 1-2 timar. I ysting av mild blåost og etter kvart i sur blåost er det meir vanleg å veksle mellom røring og kvile. Røringa drenerer myse ut av ostekorna og pause i røringa fremjer syring. Første røring må vera forsiktig, så ikkje ostekorna blir knuste. I byrjinga bør ein vera forsiktig med å ha for lange kviletider, for osten kan lett klumpe seg saman. Viss ein skal ha ein føresigeleg og fast samanheng mellom formings-pH og slutt-

pH i osten, er det viktig at kornstorleiken er jamn. For å få meir tørkeeffekt av røringa, kan ein ta ut litt myse, da vil ostekorna støte saman relativt oftare, og mysa blir pressa ut av dei.

Ein kan tilsetje noko salt på slutten av røretida, t.d.400 g salt til 100 l mjølk, dette vil svelle korna, og gjera at dei blir fastare på utsida. Ein tek da ut noko myse før salting, men ein må lat det vera att så mykje myse at korna framleis flyt, og ikkje blir knust når ein rører i dei.

6.4.1 Når skal røringa avsluttast?

Under røringa skal osten syrne, og det kan vera nyttig å følgje nøye med pH-utviklinga. Ein mjuk/mild ost formast ved høgare pH enn ein sur. Viss osten er for mjuk, vil han lett bli utan hol, og dersom ein er redd for det, bør ein helst røre litt ekstra, sjølv dersom syrninga er i ferd med å gå for langt. Det plar ikkje vera noko problem at osten er for fast og samstundes for lite sur, han vil sjeldan fastne viss ikkje syrninga hjelper til.

Til sur ost skal hinna utanpå ostekorna vera fastare enn til mild ost.

6.5 Forming

6.5.1 Val av storleik på osten

Ein mild ost kan ikkje vera for høg, den skal synke ganske mykje i forma, formingshola vil da lett klappe saman og mysa kan få problem med å kome ut, slik at osten blir surare enn planlagt. Viss ein lagar små ostar, er det ein fordel om ein har former og brett utforma slik at ein kan snu fleire ostar samstundes.

6.5.2 Å få mekaniske hol i osten

Ein bør freiste å få litt luft mellom ostekorna under forming. Til sur type ost er det vanleg å drenere osten litt på ein rist eller i eit plagg før forming, Dette herder korna ytterlegare. Ein ser her at det er ein fordel at ostekorna er så harde at dei ikkje søkk/klistrar seg saman. På slutten av forminga får ein gjerne ei opphoping av små korn, den osten som blir laga med denne massen får lett mindre mekaniske hol, og blir litt annleis enn dei andre ostane.

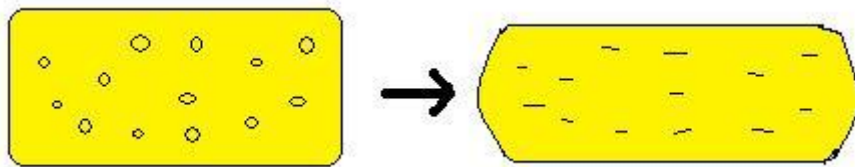
6.6 Vending

Osten bør snuast 3-4 gonger etter forming. Snuing er viktig for dreneringa, slik at ein får ei god vassfordeling i osten, og lik overflate på begge sider. Dette gjer osten mindre utsett for skorpeproblem. I løpet av døgeret da osten står i forma, skal syrninga vera ferdig.

Romtemp under syrning bør vera $>22^{\circ}\text{C}$. I ein ost som er syrna mykje i karet, kan syrninga vera ferdig allereie om kvelden, det er likevel ikkje vanleg å salte før neste dag, dette for at osten ikkje skal sige utover.

6.7 Salting

Tørssalting er best for blåmuggost, fordi det er ei utfordring å halde hol etter prikling opne: Salt bremsar vekst av blåmugg og andre mugg og gjærsoappar på overflata av osten, dette er viktigast i ost av upasteurisert mjølk, kor ein ofte har ein meir variert flora av gjærsoappar. Tørssalt trekkjer meir fukt frå overflata enn kva lakesalt klarer. Redusert fuktigheit vil dermed både direkte og indirekte bidra til å halde skorpa sprø og stabil. Å spreie saltinga på to omgangar kan vera gunstig, og store ostar kan ein gjerne salte med grovsalt for å halde salt på overflata så lenge som mogleg. Høge ostar har spesielt lett for å sige utover under salting, og bør stå i forma det første saltedøgeret, dette er vist på Figur 5. Osten kan gjerne ligge i form under saltinga òg, for å hindre at han sig utover og hola blir tetta. Salt bidreg til å hindre beisk smak på blåmuggost, og derfor er det vanleg å salte ganske mykje. Vi brukte 2% salt på ostane som vi ysta første dagen, og 3 % den andre dagen(fordelt på 2 saltingar).



Figur 5 Mekaniske hol i osten kan lett sige saman dersom osten blir teke ut av forma for tidleg. Derfor kan det vera ein fordel å ha osten i forma òg under salting

6.7.1 Tørrking

I samband med saltinga kan det vara praktisk å ha osten på eit tørkerom, dette for å få ei betra opptørking av overflata på osten, mindre vekst på overflata, og dermed meir luft inn i osten, slik at muggen får vekse, og evt. slik at ein ikkje får fuktig skorpe under emballasjen. Eit tørkerom bør helst ha temperatur 14-17°C og 75% RF, osten kan stå her i 4 dagar. Dette er for sur ost! Ein mjuk ost skal ikkje tørke så mykje.

6.8 Prikling

Blåmuggost må priklast for å få luft til blåmuggen si utvikling. Det er ein fordel om osten er litt tørr utanpå, for å halde hola opne. Dersom priklinga er for tidleg, og skorpa er mjuk, vil gjerne hola sige saman att. Dersom priklinga er for sein, og skorpa har byrja å få vekst, og proteolysen har starta under skorpa, vil dei gjerne sige att òg. I tillegg kan dei vekse att. Til ost som skal modne lenge, kan ein gjerne utsette priklinga litt, da får ein begrensa mugg og enzymaktiviteten noko.

6.9 Modning

6.9.1 Lager 1

Ideell temperatur på blåostlager er 10-11°C og 85-92% RF. *P. roqueforti* trivast eigentleg ved høgare temperatur, opp til 14°C, men smaken på osten blir betre om ein held seg i nedre temperatursjikt. Kor lenge osten skal ligge her, varierer mykje med ostetypen. Det er ganske vanleg å surre heile reolen med plast for å behalde fuktigheit til blåost. Inni her blir det gjerne litt lite O₂, og forhalda på overflata blir fuktig, og god for vekst av blåmugg. Dette kan sjå fint ut og vera ønskeleg, men ein må vera klar over fare for at priklingshola kan gro att, og at det blir mykje enzym på overflata som gjerne skapar problem når osten seinare skal pakkast. Det er viktig at osten er tørr nok på overflata, slik at han ikkje klistrar seg til underlaget. Viss ein har osten på trefjøl, kan ein legge han på høgkant, dette gjev luft inn i hola, og ny overflate mot underlaget ganske ofte.

6.9.2 Ettermodning/kjølelagring

På etterlageret skal den sure osten ettermodne med tett emballasje. Når han er så tett pakka, blir det ikkje luft til blåmuggen inni osten, og han vil dø. Men enzymba som han har produsert vil vera aktive, og modne osten for oss. Fargen på blåmuggen blir ofte noko mørkare denne perioden.

På overflata får ein, med mindre osten er veldig mykje tørka på førehand, gjær på skorpa. Etter nokre månader under folie, blir denne fuktig og klissete, og må skrapast av. Osten må så pakkast i salsemballasjen.

6.9.3 Kor lenge på første lager og kor lenge på ettermodning?

Mjuk ost modnast vanlegvis ikkje på etterlager. Elles er det ingen fasit, for dei sure ostane kan ein variere dette. Ein kan vurdere utifrå når det er høgsesong for sal av osten.

Modninga går saktare på kjølerommet enn i det første lageret, så viss ein ynskjer å ha ekstra lang modningstid (utan at smaken blir for sterk), kan ein ha osten ei kort tid på lager 1, t.d. 6 veker, og så kaldlagre i bortimot eit år, eller ein kan lagre på lager 1 i 5 mnd, og så pakke osten å la han gå til sal da. Men desse ostane vil nok ikkje smake likt! På kjølelageret vil osten òg utvikle seg ulikt ved 4 og ved 0°C.

6.10 Emballering

Når osten flyttast til ettermodningslager/kjølerom må han pakkast. Pakking påverkar det som er under papiret.

6.10.1 Mild ost

Ein plar ikkje ettermodne slik ost i emballasjen, men pakkar osten når han er salsklar, og sender han ut så raskt som råd. Ofte har slik ost ei blå overflate, og viss ein brukar for tett emballasje, vil gjærsoppar ta over, og osten blir lett klissete. Ein lilla ostefilm kan fungere godt som emballasje her, føresett at ein ikkje forventar veldig lang haldbarheit, eller at osten ikkje er veldig mjuk. Ein slags mikroperforert emballasje med paraffinert innerside som ikkje er alt for tett, vil truleg fungere betre. Da er det nok luft til at blåmuggen held stand.

6.10.2 Sur ost

Den sure osten skal oftast modne ei tid på dette lageret, og blir helst pakka i ein tinnfolie eller liknande, som faldar seg godt inn til osten.

Det kan vera vanskeleg å stabilisere skorpa når osten er salsmoden. Ei fuktig skorpe vil vera aktiv òg i kjøledisken, og lett lekke litt, dette er ikkje til å unngå. Ein bør derfor ha emballasje som er nokolunde tett .

7 Typiske ostefeil

Figur 6 Typiske feil i blåost og årsaka til dei

Feil	Årsak	Underliggende årsak
Raud skorpe/ <i>B. linens</i>	Opphoping av ammoniakk i osten	Osten blir pakka i individuell emballasje for å sleppe smitte frå t.d. kvitmugg, og hindre uttørking. Dette gjer at blåmugg vil dominere på overflata, etter kvart som det blir O ₂ -mangel og opphoping av ammoniakk, vil det lett koma <i>B. linens</i> på overflata, og det blir lett raud misfarging inni osten når ein delar han.
Raud snittflate når han blir skore		
Drypp på lager	Ettersyrning (pH ved 48 timar < pH ved 24 timar)	Syrningssvikt grunna dårleg kultur, hemmestoff i mjølka, feil temperatur under ysting/syrning (evt. kombinert med for grov skjæring) Gjenverande myse i osten vil lekke ut på lager, og bløytne opp (den kalsiumfattige) skorpa, slik at det blir ekstra mykje proteolyse i skorpa, dette gjev både rynker og beisk smak (og evt. vekst av <i>B. linens</i>)
Rynkete skorpe		
Beskheit rett under skorpa		
Beisk smak i skorpa/rett under skorpa	Bitterstoff frå <i>G. candidum</i>	Særleg gjærforma av <i>G. candidum</i> kan gje beisk smak. Kan henge saman med ettersyrning. Lite luft (O ₂) fremjer denne. Lite salt på overflata og fuktig overflate vil fremje <i>G. candidum</i> . Vanlegast at smitten kjem frå mjølka (upasteurisert).
	Bitterstoff frå psaudomonas	<i>Pseudomonas</i> frå mjølka (enzym overlever pasteurisering) eller ureint vatn lagar proteolytiske enzym som gjev bitre peptid
Beisk smak inni osten	Opphoping av bitre peptid	Heng gjerne saman med dreneringssvikt (for feit mjølk, dårleg syrning). For lite mikroorganismar i mjølka som bidreg til modninga, for lite salt, for tidleg prikling. Det kan hjelpe å tilsetje termofil kultur
Ikkje blått inni osten		Gløymt blåmuggen?
	Lite luft	For dårleg holsetting, eller vekst på overflata har tetta hola.
Stikkande smak	Frie feittsyrer	Lipolyse i mjølka, dårleg fôring eller skade i mjølkeanlegg/transport
		For kraftig lipolyse i osten, grunna for sterk muggtype, høg temperatur eller lang lagringstid

8 Loggbok for ystingane på kurset, med kommentarar

Under er vist loggbok for ystingane på kurset. Ragnhild og Maria ysta i tillegg alle typane ost den 13. jan, og registreringane for desse ystingane er vist saman med kursystingane.

8.1 Bleu du Velay

Dette er ein mjuk blåosttype som ikkje skal syrne for mykje, ein har ei ganske kort formodning, og skjer middels grovt. Røring med pausar mellom, og pH ved myseavtapp skal vera 6,2-6,15. Osten vart forma til ostar på om lag ein kg ferdig ost. Syrninga gjekk innmari fort ved ystinga av denne osten den 10.feb. Michel seier at Str. thermophilus ikkje bidreg i syrninga av denne osten. Den 13. Ysta vi utan termofil kultur, da gjekk syrninga mykje saktare, men det kan òg skuldast at kulturen var litt gamlare eller at temp vart litt låg.

	Ønska verdi	Målt verdi 10.feb	Målt verdi 13.feb
Liter ystemjolk	Ku	32	20
Surleik	pH °D		6,65 18,5
Syrekultur	meso +thermo	1%DL11+ STpulver	1%DL11
Muggkultur	svak lipolytisk	Sigma 15	
Syretilsetjing	T>22 °C t1	8.25	27 7.50
Syrningshastigheit	0,1pH/t under ystinga	0,35, dette er for fort	
°D etter syre	pH °D	6,62	6,58 18
Mengde løype	m ml/100l	35	6,6 33
Løpetilsetjing	pH °D	6,53	6,54 20
T/t løpetilsetjing	34 °C +30min	34 9.10	33 8.22
Fnokketid	10-11 min	16	14
Koaguleringstid	3Xft t	2,5x 40(46)	3x 42
Kornstorleik t	1-1,5 cm	1-1,5 10.12	1-1,5cm 9.18
Start skjæring	pH °D	6,38	6,51 11,5
Start og slutt røring	10r+15kv	rør10.20 kv10.30	9.20 9.30
Start og slutt røring	10r+15kv	10.45 10.55	9.45 9.55
Start og slutt røring	10r	11.10 11.20(pH6,03)	10.10 10.20
Start og slutt røring			10.35 10.45
Start og slutt røring			Røring av og til
I form	t pH=6,15-6,2	11:30	11.40 6.41
°D	kar drypp		13,5 13,5
antall snuing	3 til 4		
pH etterterm kveld		5,67(13:30) 5,42(17:00)	5,03
pH 24 t etter ysting	5-5,1	4,9morg 4,83etterterm	4,9
Tørssalting	2 %	2 %	
Lager1	10-12 ° 92-94%rf 1-4mnd		
Prikking	Prikking etter 4-5 dagar		
Lager 2	Ikkje lager 2, pakkast direkte til salg		

8.2 Persille de Savarice

Dette er ein mjuk blåost som skal vera litt fastare, denne skal syrne meir i løpet av ystinga, ved at ein har ei lenger formodning. Osten syrnar mindre i forma i og med at han har mindre myse att. På grunn av at den første osten syrna så fort, reduserte vi noko på kulturmengda her, det gjorde at syrninga gjekk så sakte som ho helst bør gjera i mjuk blåostysting, reduksjon i pH på 0,1 eining i timen. Då vi ysta den 13. Gjekk pH for sakte ned, og vi lot osten stå litt i mysa før forming, og rørte berre litt av og til, for at det ikkje skulle klumpe seg saman. Forming vart likevel for tidleg i forhold til pH i begge ostane. Osten vart forma i små camembertformer, ca 250 g-ostar. Etter prikling vart dei sett inn på modningslageret med plast over og under hylla. Dei var modne etter ca 1,5 mnd, muligens var ein kvitmugg som kom på overflata delaktig i den raske modninga.

	Ønska verdi	Målt verdi 10.feb	Målt verdi 13.feb
Liter ystemjølkk	Ku	32	20
Surleik	pH °D	6,58	6,65 18,5
Syrekultur	meso1%	0,75%DL11	1%DL11
Muggkultur		sigma 15	
Syretilsetjing	T>22°C t1	25,5 12.05	27 7.50
Syrningshastigheit	0,1pH/t under ystinga		
°D etter syre		6,5	6,58
Mengde løype	m ml/100l	30	6 30
Løpetilsetjing	pH °D	6,36	6,57 20
T/t løpetilsetjing	32°C +60min	33 13.25	33 8.50
Fnokketid	13-15 min	14	16
Koaguleringstid	3Xft t	3Xft t	3x 48
Kornstorleik t			0,8 9.54
Start skjæring	t pH °D	6,28	6,50 12,5
Start og slutt røring	20r+20kv	20 min røring	9.56 10.16
Myseavtapp	20 %	20 %	20 %
Start og slutt røring	5r	20 kvil/5rør	10.36 10.45
I form	t pH6,2-6,3	6,15	11.50 6,46
°D	kar drypp		13 13,5
pH etterterm kveld		5,7(17:00)	5,1
pH 24 t etter ysting	ca.5	4,9morg 4,84etterterm	4,94
Tørresalting	2 %	2 %	2%
Lager1	10grC 92-94%rf		
Prikking	Prikka 4-5 dagar etter		
Lager 2	Ikkje lager 2	Moden etter 1,5 mnd på lager 1	

8.3 Bleu de Laqueille

Dette er ein sur blåost, her ønska ein ei kraftig forsyning (-0,2pH), samt at pH skal gå ned med om lag 0,2 pH-eining per time. Det gjekk litt for sakte begge dagane. Ein tappar ut noko myse i løpet av etterrøringa, dette er med på å herde ostekorna, ostemassen saltast i karet, dette sveller på ein måte ostekorna og gjer dei òg faste på overflata.

	Ønska verdi	Målt verdi 11.feb	Målt verdi 13.feb
Liter ystemjolk	Ku	100	20
Surleik	pH °D	17	
Syrekultur	40%hom/60%het	1,5%DL11	2%DL11
Muggkultur	Medium(sacco)	sigma 18	
Syretilsetjing	T>22°C t1	31,5 8.27	27 7.50
Syrningshastighet	0,2pH/t under ystinga		
°D etter syre		6,55 18,5	6,56 19
Mengde løype	m ml/100l	25 25	5 25
Løpetilsetjing	ned0,2 °D	6,36 19	6,37 21,5
T/t løpetilsetjing	32-33	32/9.49	32 10.08
Fnokketid	15	15	10
Koaguleringstid	3Xft t	3x 45	3x 30
Kornstorleik t	3-4cm	3-4 cm	2 10.48
Start skjæring	t pH °D	10:49	6,26 15
Start og slutt røring	10r+10kv	10:50 11.05	11.00 11.10
Myseavtapp	10 %	(pH6,3, litt sakte)	10 %
Start og slutt røring	10r+10kv	11.15 11.25	11.20 11.30
Myseavtapp	10 %	(pH6,26)	10 %
Start og slutt røring	10-20min	11.35	11.40 11.50
Myseavtapp	20 %	20%	20 %
Syrning	6,2-6,15	6,10 15,5	
Salting	t 400g/100 l	12.05 400g	80g
Start og slutt røring	5-10min		
l form	t red0,55	12.20 6,06	12.30 6,01
°D	kar drypp	16 20	21 23
antall snuing	3		
pH etterterm kveld		5,96(12:55) 5,57(13:40)	4,97
pH 24 t etter ysting	4,7-4,75		4,74
Tørresalting	2ved 24 t+1%ved48t	2+1%	
Tørking	4 d ved 12-18gr,75%fukt		
Prikka	4-5 dager etter		
Lager1	10°C 92-94% 5-7mnd		
Lager 2	kun lager 1, kan evt modnast kortare på lager 1 og ettermodne her, men da vil det bli ein annleis ost		



Bleu de Laqueille vart ein svært god ost, med velutvikla blåmugg og god smak. Biletet er frå 13. mai 2009.

9 Spesielle ostar som Michel snakka om

9.1 Sur blåost med "cheddartechnologi"

Lang forsyning, skjer 1 cm terningar, rør i 30 min. Drener i sekk til pH 5,5, smuldre opp og press saman. Denne vil bli ganske sur, og eignar seg godt for lang lagring.

9.2 Svært mjuk mild ost av pasteurisert mjølk

Når ein ikkje treng å vera redd for stafylokokkar, kan ein yste ved 38° med kun termofil kultur, som ein har oppi samstundes med løpen. Kulturen vil jobbe fort, osten kan formast med pH 5,8, og drenerast raskt utan mykje vasstap. Alle proteasane frå den termofile kulturen vil bidra til rask modning og at osten blir mjuk og smidig.

Ein enda mjukare ost får ein med vasking av ostemassen. Italia lagar dei ein blåost som blir brått ettervarma og vaska i 45°C vatn. Han får ei hinne utanpå ostekorna, som gjev høg fuktigheit, og samtidig noko laktosetynningseffekt. Det blir ein særsmidig og mjuk ost, med kort modningstid.