

C6

FORELESNINGER OM BRUNOST

1971

KJELL STEINSHOLT

## INNHOLDSFORTEGNELSE

	Side
1. HISTORIE .....	1
I.    Geitost .....	3
II.   Blandet geitost .....	4
III.  Mysost .....	4
2. SAMMENSETNINGEN AV MYSOST .....	8
3. BLANDINGSKOMPONENTENE .....	11
3.1.  Mysa .....	11
3.2.  Kumelk og fløte .....	13
3.3.  Geitmelk .....	14
3.3.2. Melkas sammensetning .....	15
3.3.3. Smaken i geitmelka .....	19
4. GENERELL PRODUKSJONSTEKNIKK .....	24
4.1.  Beregning av blandinger .....	24
4.1.1. Fløtemysost .....	25
4.2.  Blanding av ingredienser .....	27
4.3.  Inndamping i vakuuminndamperen .....	38
4.4.  Inndamping i gryta .....	39
4.5.  Bruningen av osten .....	39
4.6.  Røring av ostemassen og fylling i former.	41
4.7.  Emballering og lagring .....	43
4.8.  Tilsetninger til osten .....	44
5. BEDØMMELSE AV OSTEN OG DE MEST VANLIGE KVALITETS- FEIL .....	46
5.1.  Smaksfeil .....	46
5.2.  Farge og utseende .....	49
6. BRUNOSTENS NÆRINGSVERDI .....	50

## 1. Historie.

Inndamping av myse til et holdbart husholdningsprodukt har gammel tradisjon på steder hvor det var lett å få tak i billig brensel.

I Norge fikk produktet navnet "mysost", i Sverige "mesost", i Danmark "Valleost" og i fjelldalene i Sveits og Tyskland "Molken-Käse" eller "Molkensich". Det er imidlertid vesentlig i Norge og i mindre utstrekning i Sverige at produktet har utviklet seg til å få en betydelig plass i den moderne husholdningen, og derfor har blitt en betydningsfull produksjonsretning for meieriindustrien.

Opprinnelig ble mysosten laget av mysa fra kvitoststyingen uten tilsetning av fløte. Omkring 1885 begynte visstnok Thor og Anne Håv på Rusthåga i Nord-Fron å sette fløte til mysa under inndampingen. Et tiår etter kom håndseparatoren i bruk på gårdene og setrene og ga en langt bedre renskumming enn den gamle oppfløtningsmetoden. Omtrent all fløten ble nå overført til mysosten, og kvitosten ble dermed et simplere produkt.

Årsaken til at en fikk denne utviklingen var først og fremst at en feitere mysost viste seg å være en god handelsvare. Dessuten var det meget vanskelig å få en god kvalitet på kvitosten, og smørprisen var meget lav.

Gudbrandsdalen ble senteret for utviklingen, noe som ikke var ren tilfeldighet. Det var her forholdsvis store gårder som hadde overskudd som skulle selges, i motsetning til i fjellbygdene hvor det var snaut med mat til innbyggerne selv.

Tretten meieri ble bygd i 1908 og planlagt som smørmeieri. På grunn av dårlige priser for smøret fant en det mer lønnsomt å gå over til produksjon av "Gudbrandsdalsost".

Fåvang Ysteri ble imidlertid det første meieriet som ble planlagt for mysostproduksjon (1911). Denne ble da hovedproduktet og kvitosten ble returnert til leverandørene, vesentlig for bruk til grisefôr. Dette ble dårlig likt og ga støttet til byggingen av Gudbrandsdalens Kaseinfabrikk.

Det var ingen regler for mye fett og geitmelk det skulle være i Gudbrandsdalsosten. En blandet den ku- og geitmelka en hadde, og ble det for lite geitsmak i osten, ble det blandet i ekte geitost innkjøpt fra Vestlandet.

Den første tendensen til en standardisering fikk en i 1909 ved opprettelsen av Gudbrandsdalens Geithold og Ysteriforening. Medlemmene forpliktet seg da til å holde minst  $1\frac{1}{2}$  geit for hver ku.

Det første offentlige ystningsreglementet ble laget i 1918 i forbindelse med fastsettelse av maksimalpriser. I 1925 ble det lovfestet visse regler for innførsel, tilvirkning og merking av ost og mysost. Etter disse skulle både ekte og blandet geitost inneholde minst 30 % fett i tørrstoffet og blandingen for fremstilling av blandet geitost skulle inneholde minst 10 % geitmelk.

I 1937 ble mengden av fett i tørrstoffet øket til minst 33 % og innblandingen av geitost til minst 12 %. Nytt reglement kom først i 1941 og så i 1953. Det siste trakk skille mellom blandet geitost (B.G. 33) og Gudbrandsdalsost (G.35). G. 35 kunne bare fremstilles av kaseinmyse.

De nyeste forskriftene fra 1956 tas med i disse forelesningene. Den viktigste forskjellen fra de tidligere forskriftene er at tilsetningen av geitmelk skal være 1 liter pr. kg ferdig ost. Norske Melkeprodusenters Landsforbund har til sine tider krevd  $1\frac{1}{2}$  liter pr. kg.

Tyngden av geitholdet her i landet har i den senere tid forskjøvet seg fra Gudbrandsdalen og Vestlandet til Nord-Norge.

Mottatt geitmelk ved de forskjellige melkesentralene var i 1969:

Østlandet:	5. 589. 194 liter
Agder og Telemark:	482. 677 "
Vestlandske:	3. 048. 780 "
Møre og Romsdal:	2. 090. 679 "
Trøndelag:	962. 037 "
Nord-Norge:	12. 912. 807 "

§ 1.

Ost er i disse forskrifter produkter fremstillet av helmelk, skummet melk, fløte eller blandinger herav,

1. ved at myse er fjernet fra de koagulerte eggehvitstoffer,
2. ved delvis konsentrering av myse (mysost).

Det er forbudt å omsette under betegnelsen ost produkter som inneholder fettstoffer som ikke stammer fra melk. Unntatt herfra er omsetning av margarinost til innenlandsk forbruk.

Disse forskrifter omfatter ost som fremstilles, utbys, innføres eller utføres for salg.

§ 2. Ostebetegnelser.

Alle ostebetegnelser må være godkjent av Landbruksdepartementet. Det samme gjelder fantasinavn, herunder varemerker, som brukes som tilleggsbetegnelse til en ostebetegnelse. Ostebetegnelser som er i bruk, ansees godkjent såfremt de ikke er i strid med disse forskrifter.

Betegnelsene roquefort, gorgonzola, parmigiano reggiano og peccorino romano kan ikke godkjennes som hovedbetegnelse, tilleggsbetegnelse eller brukt på annen måte på eller i forbindelse med ost som fremstilles her i landet.

Andre utenlandske ostebetegnelser kan godkjennes under forutsetning av at osten har samme egenskaper, form, størrelse, utseende og hører til samme fettgruppe som i hjemlandet, og gis tilleggsbetegnelsen "NORSK" eller oversettelse av denne til fremmed språk i direkte tilknytning til ostebetegnelsen med bokstaver av samme type, størrelse og farge som ostebetegnelsen.

Ingen art av ost må tilvirkes, utbys til salg eller reklameres under betegnelse som kan framkalle uriktige forestillinger om dens opprinnelse, sammensetning eller fettinnhold.

§ 6. Mysost (Brunost).

Etter innhold av fett og geitmelk skal mysost betegnes:

I. Geitost (Ekte geitost).

1. Helfet geitost, når den er fremstillet av bare geitmelk og inneholder minst 33 % fett i tørrstoffet.
2. Halvfet geitost, når den er fremstillet av bare geitmelk og inneholder minst 20 % fett i tørrstoffet.

## II. Blandet geitost.

1. Gudbrandsdalsost, når den er fremstillet av kumelk med tilsetning av minst 1 liter geitmelk beregnet pr. kg ferdig ost. Den skal inneholde minst 35 % fett i tørrstoffet og være fremstillet av myse etter kaseinproduksjon.
2. Blandet geitost, når den er fremstillet av kumelk med tilsetning av minst 1 liter geitmelk beregnet pr. kg ferdig ost og inneholder minst 33 % fett i tørrstoffet.

Som erstatning for geitmelk ved produksjon av blandet geitost kan brukes ekte geitost i en mengde som tilsvarer 1 hg ekte geitost pr. kg blandet geitost, jfr. § 8, 2. ledd.

Ved produksjon av blandet geitost kan eventuelt overskott av geitfløte etter produksjon av ekte geitost ikke nyttes til ekvivalering av geitmelk.

## III. Mysost.

1. Helfet fløtemysost, når den er fremstillet av kumelk og inneholder minst 33 % fett i tørrstoffet.
2. Halvfet fløtemysost, når den er fremstillet av kumelk og inneholder minst 20 % fett i tørrstoffet.
3. Mager mysost, når den er fremstillet av kumelk og inneholder mindre enn 20 % fett i tørrstoffet.

Ingen art av geitost eller mysost må frembys til salg eller reklameres under betegnelser som kan fremkalle uriktige forestillinger om dens sammensetning, fettinnhold eller opprinnelse. Således må ordene "fet", "fett", "fløte" eller "smør" ikke inngå i betegnelsen for mysost som hører under gruppe III, punkt 3 og ordet "geit" må bare forekomme i betegnelser for ost som hører under gruppe I og II. For blandet geitost som hører under gruppe II må ordet "geit" bare brukes i forbindelse med ordet "blandet".

### § 7. Om merking.

Geitost, blandet geitost og helfet og halvfet fløtemysost skal på ostens ene kantside påstemples produsentens nummer etter §§ 9, 10 og 11, samt følgende bokstav- og tallmerke:

For helfet geitost.....	F.G. 33+
" halvfet "	..... H.G. 20+
" blandet "	..... B.G. 33+

For Gudbrandsdalsost .....	G. 35+
" helfet fløtemysost .....	F. 33+
" halvfet " .....	H. 20+

Bokstav- og tallmerket skal ha typehøyde på minst 15 mm og produsentnummeret typehøyde på minst 12 mm. På 4 kilos ost skal merket og nummeret anbringes minst 2 ganger, og på mindre enheter minst 1 gang.

På ostens motstående side eller andre sider kan påstemples produsentens navn og adresse samt firma- eller varemerke, slik som i § 4 bestemt.

Bliir mysosten maskinpakket ved direkte fylling i kartonger (støping), kan merkingen utføres på den benyttede kartong.

Mysost som skal eksporteres, skal dessuten merkes med betegnelsen "NORSK OST" eller oversettelse av denne til fremmed språk.

Mysost som hører under § 6, III, punkt 3 skal ikke stemples.

De i § 6 nevnte ostesorter fra meierier som i henhold til regler om bruk av fellesmerket "Norsk Firkløver" er berettiget til å bruke dette, kan dessuten merkes med firkløvermerket. Dette anbringes i såfall på samme kantside som bokstav- og tallmerket eller på motstående kantside.

#### § 8.

Produsenter av hel- og halvfet geitost og av blandet geitost plikter å føre kontroll over mengden av innveid geit- og kumelk og mengden av produsert og stemplet geitost og av blandet geitost. Disse protokoller skal til enhver tid være tilgjengelig for kontroll.

Produsenter av blandet geitost som i minst halvparten av den årlige driftstid har tilstrekkelig geitmelk for produksjon, kan etter søknad til Landbruksdepartementet gis tillatelse til å benytte innkjøpt stemplet helfet geitost for supplering av geitmelken i den øvrige driftstid.

#### § 9. Innført ost.

Importører av stemplingspliktig ost skal melde seg til Landbruksdepartementet for registrering og tildeles av dette et nummer som i nærmere angitte tilfelle skal stemples på osten.



Ost som importeres, skal være stemplet i samsvar med bestemmelsene i §§ 4 og 7 med mindre den er tilvirket i og importert fra et land med offentlig ostekontroll som påbyr at ostens minsteinnhold av tørrstoff-fett samt produksjonslandet skal være angitt i merkingen. Er osten fra vedkommende ostesorts hjemland, f.eks. goudaost fra Holland og camembertost fra Frankrike, kan produksjonslandets navn være utelatt.

Er osten ikke stemplet på forskriftsmessig måte, skal den av importøren før den frembys til salg stemples i samsvar med bestemmelsene i §§ 4 og 7 samt med det importøren tildelte nummer. Over merket, men inne i ringen, anbringes med samme typehøyde som i § 4 for norsk ost bestemt, ordene "UTENLANDSK OST".

Importøren er ansvarlig for at den importerte ost med hensyn til fettinnhold svarer til hva den utgis for og for øvrig er i samsvar med disse forskrifter. Er den importerte ost vokset, eller kan den av andre grunner vanskelig stemples på vanlig måte, skal merket brennes inn i osten.

Ost med betegnelsen roquefort kan bare innføres når den er fremstillet i Frankrike og ost med betegnelsen gorgonzola, parmigiano reggiano og peccorino romano bare når den er fremstillet i Italia.

#### § 10. Alminnelige bestemmelser.

Meierier, meieriforpaktene, melkeoppkjøpere og meierieiere - derunder gårds- og setereiere hvis drift har karakter av meieri - som tilvirker stemplingspliktig ost for omsetning, skal melde dette til Landbruksdepartementet for registrering. De tildeles deretter et nummer som skal anbringes på osten samtidig med bokstav- og tallmerket etter §§ 4 og 7.

#### § 11.

Ost som tilvirkes av gårds- og setereiere, hvis drift ikke kan betegnes som meieri, er ikke stemplingspliktig. Dog kan salgs- og produksjonsforeninger med minst 10 medlemmer som fremstiller ost av god kvalitet og som forplikter seg til å føre kontroll med overholdelsen av disse forskrifter, av Landbruksdepartementet gis tillatelse til å la medlemmene stemple sin ost. Det i § 10 nevnte nummer tilføyes i så fall et bokstav som bestemmes av departementet.

Så vel foreningen som det enkelte medlem som har fått tillatelse til å merke sin ost, er ansvarlig for at ostens innhold av fett og eventuelt av geitmelk svarer til hva den utgis for.

Landbruksdepartementet kan dispensere fra bestemmelsen om at salgs- eller produksjonsforeninger skal telle minst 10 medlemmer for å få tillatelse til å la medlemmene stemple sin ost.

§ 12.

Det er ikke tillatt å selge stemplingspliktig ost som ikke er merket på forskriftsmessig måte. Enhver som kjøper stemplingspliktig ost for videre forhandling, skal påse at varen er forskriftsmessig merket.

§ 13.

De i disse forskrifter fastsatte merkingsbestemmelser gjelder også for ost som eksporteres.

Landbruksdepartementet kan dispensere fra bestemmelsene for eksport til land som selv har merkingsbestemmelser for ost.

§ 14.

Landbruksdepartementet kan gi nærmere bestemmelser om form, størrelse og andre kjennemerker for de enkelte ostesorter.

§ 15.

Overtredelse av disse forskrifter straffes med bøter.

2. Sammensetningen av mysost.

Minimumgrenser for fettinnhold i ostens tørrstoff er som nevnt bestemt av forskrifter.

Innholdet av stoffgrupper forøvrig er vist i tabell (2.1.).

Tabell (2.1.). Stoffinnhold i forskjellige mysosttyper (1).

Ostesort	Tørrstoff %	Fett %	Eggehvitestoffer %	Melkesukker %	Aske %	Fett i tørrstoffet %
Ekte geitost						
FG.33+	81,5	29,0	12,0	36,0	4,5	35,5
Gudbrandsdalsost						
G.35+	82,5	30,0	11,0	37,6	4,5	36,4
Blandet geitost						
BG.33+	82,6	28,0	11,6	38,5	4,5	34,1
Fløtemysost						
F.33+	81,6	28,6	11,0	37,5	4,5	34,6
Fløtemysost						
H.20+	80,0	18,6	11,0	46,0	5,0	22,5
Prim (Elite)	69,5	7,9	7,3	50,0	4,3	11,4

Meierilaboratoriets kontrollanalyser for de to siste årene vil fremgå av tabellene (2.2.) og (2.3.).

Litteratur:

1. Norsk Meierikalender 1971, utgitt av Norske Meierifolks Landsforening.

MEIERILABORATORIETS BEDØMMELSE 1969.

Tabell (2.2.).

Oversikt over årsgjennomsnitt ved brunostbedømmelsen i 1969.

Ost	Bedømmelse				Kjemisk analyse			
	Antall prøver bedømt	Gj. snitt poeng	Antall prøver under 3 p.	Antall prøver analysert	Gj. snitt Tørrst. %	Gj. snitt F/T %	For lav F/T %	
Ekte geitost F.G.33+	1 158	3.32	86(7.4%)	103	81.26	35.61	8	1
Gudbrandsdalsost G.35+	2 670	3.49	77(2.9%)	374	82.46	36.03	40	9
Blandet geitost B.G.33+	97	3.56	4(4.1%)	18	81.72	33.56	5	1
Fløtemysost F.33+	1 881	3.47	49(2.6%)	532	82.34	34.52	28	
" H.20+	212	3.30	7(3.3%)	50	79.20	23.04	1	
Prim	580	3.44	19(3.3%)	24	70.21	10.86	2	

Tabell (2.3.).

MEIERILABORATORIETS BEDØMMELSER 1970.

Oversikt over årsgjennomsnitt ved brunostbedømmelsene i 1970.

Ost	Bedømmelse			Kjemisk analyse			
	Antall prøver bedømt	Gj. snitt poeng	Antall prøver under 3 p.	Antall prøver analysert	Gj. snitt Tørrstoff %	Gj. snitt F/T %	For lav F/T %
Ekte geitost F.G.33+	1 055	3.30	104(9.9%)	135	82.15	36.13	9
Gudbrandsdalsost G.35+	2 921	3.47	109(3.7%)	502	82.40	36.57	30
Fløtemysost F.33+	2 013	3.55	46(2.3%)	400	82.75	34.56	27
" H.20+	226	3.34	6(2.7%)	46	81.39	23.87	-
Prim	413	3.33	39(9.4%)	23	78.70	11.22	2

### 3. Blandingskomponentene.

Følgende produkter brukes vanligvis som råvarer til mysostproduksjonen:

1. Myse fra ku- og geitmelk.
2. Kumelk.
3. Geitmelk.
4. Fløte fra ku- og geitmelk.

Mengden av blandingskomponenter utenom myse i prosent av mysemengden kalles for blandingsprosenten eller oppislåttten.

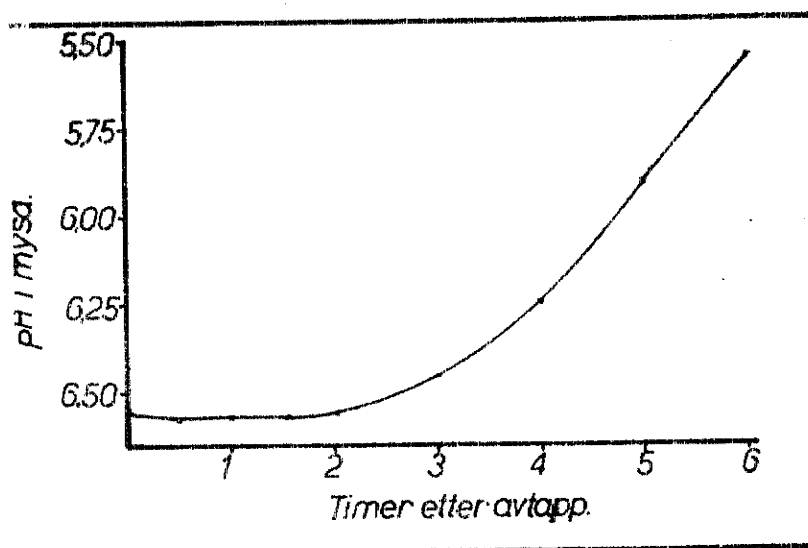
Generelt kan det sies at for å fremstille mysost av god kvalitet må blandingskomponentene være friske uten usmak av noe slag.

#### 3.1. Mysa.

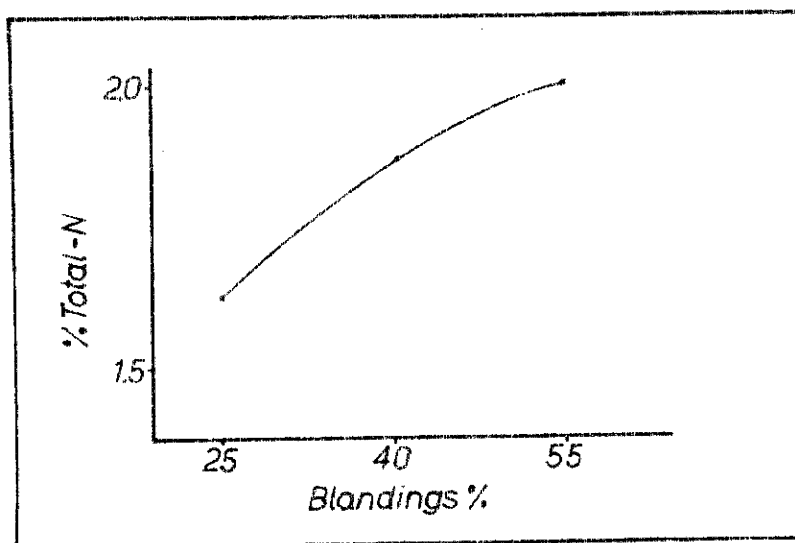
Ved produksjon av fløtemysost vil kvitosten ofte være hovedproduktet, og mysa fra kvitostproduksjonen får en bestemt kvalitet som en må tilpasse produksjonsteknikken for mysosten etter. Dette gjelder også BG 33, mens G 35 må lages av kaseinmyse hvis det ikke er gitt dispensasjon fra ystningsreglementet. Melken som nyttes til kvitost blir alltid tilsatt en syrekultur som vil medføre at mysa blir mer eller mindre sur. På grunn av en stor buffervirkning vil pH imidlertid ikke avta særlig raskt (figur 3.1.1.).

Ved 1. avtapping vil mysa neppe være surere enn pH 6,50. Tilsetning av vann vil imidlertid fortynne bufferstoffene slik at myse fra 2. avtapping kan bli vesentlig surere. Nå vil myse fra 2. avtapping være tørrstoff-fattig slik at det er mindre økonomisk å bruke denne da den vil kreve lengre inndampningstid og mer energi. Nå vil neppe ystingen og kokingen være synkronisert slik at det er nødvendig å oppbevare mysa ei tid før inndamping. Selv myse etter 1. avtapping bør da pasteuriseres.

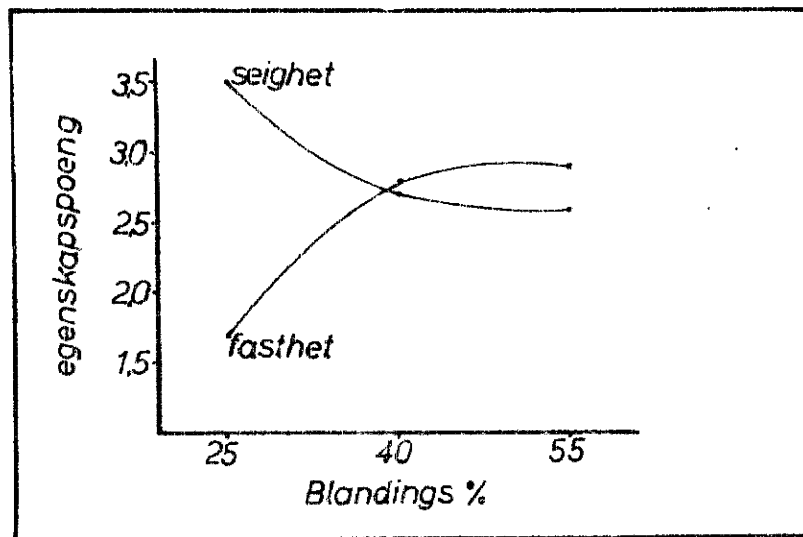
Ved den teknikken som tidligere var vanlig ved mysostproduksjonen, var det normalt antatt at en litt syrlig myse var svært skadelig for ostekvaliteten. Osten fra sur myse hadde tendens til å bli grov og sprø i massen, få en grålig fargetone og syrlig smak, og fettene hadde tendens til å bli skillt ut under formingen (osten skar seg). Dette kom da av at fettene ble destabilisert ved lav pH-verdi.



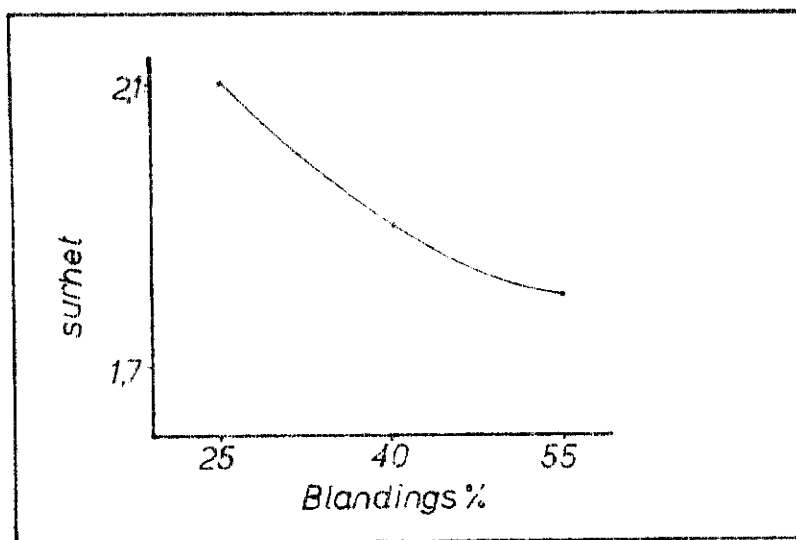
FIGUR 3.1.1. SÜRHETSØKNING I MYSA  
VED 30° C (15).



FIGUR 3.2.1. VIRKNINGEN AV BLANDINGSPROSENTEN  
PA NITROGENINNHOLDET I OSTEN (15).



FIGUR 3.2.2. VIRKNINGEN AV BLANDINGSPROSENTEN PÅ BEDØMT FASTHET OG SEIGHET I OSTEN (15).



FIGUR 3.2.3. VIRKNINGEN AV BLANDINGSPROSENTEN PÅ BEDØMT SURHET I OSTEN (15).



BENUM (1) og VIK (20) undersøkte om en ved å nøytralisere en syrlig myse kunne heve kvaliteten av mysosten. De fleste forsøk ble utført med NaOH og  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  som nøytraliseringsmiddel, men  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  og trinatriumcitrat ble også prøvd. pH i mysa lå mellom 6,3 og 6,5 og den ble nøytralisert til pH 6,8. Forsøkene tydet på at nøytralisering kunne ha en gunstig virkning på kvaliteten. Imidlertid ble det observert praktiske vanskeligheter under forsøkene. Den nøytraliserte mysa fikk en svært finkornet konsistens under inndampingen, noe som medførte påbrenning. Denne virkningen må en vente fordi alkalieproteinatene er mer hydrofile og har en mindre partikkelstørrelse enn jordalkaliproteinatene. Ved stor tilsetning av alkalier >: ved lave pH-verdier i mysa vil derfor en nøytralisering være vanskelig å gjennomføre.

Med et moderne kokeutstyr fant STEINSHOLT, BYRE og YSTGAARD (15) at det ikke kunne observeres at surheten i myse etter ysting av kasein, jarlsbergost eller St. Paulin ost hadde statistisk sikker virkning på ostens kvalitetsegenskaper for pH-verdier  $\bar{x}$  6,0.

Ved overføring av mysa til blandekar eller vakuuminndamper er det viktig å sile mysa slik at den er fri for ostestøv. Slike partikler vil gi brune prikker i osten. Skumming av mysa er en effektiv måte å få bort ostestøv på.

Alle tilsetninger av vannløselige stoff til ystemelka vil bli konsentrert i mysosten. Det er f.eks. funnet store mengder nitrat i ost og i tørret myse fordi nitrattet var brukt som ystingsteknisk hjelpemiddel. Nitrattet må settes til etter 1. avtapp av myse, hvis mysa skal kunne brukes til mysostproduksjon.

### 3.2. Kumelk og -fløte.

Tilsetning av melk og fløte gjøres primært for å gi osten et høyere proteininnhold (figur 3.2.1.) og et høyere fettinnhold. Dette virker på ostens næringsverdi og er nødvendig for å oppfylle forskriftenes krav til fett i tørrstoffet. Det er observert (15) at blandingsprosenten i fløtemysost også virker på viktige kvalitetskriterier som fasthet (fig. 3.2.2.) og bedømt surhet (fig. 3.2.3.). STEINSHOLT og YSTGAARD (16) fant ved trinnvis regresjonsanalyse at en kunne senke tørrstoffinnholdet i osten med ca. 2 % og likevel få uendret fasthet hvis blandingsprosenten ble hevet med ca. 10 %.

Det er viktig at melka og fløten er av god kvalitet. Smaksfeil fra disse råvarene (fórsmak, harsk, besk, bitter smak) vil gi tilsvarende usmak i osten.

Hvilke betydning melkas kjemiske sammensetning har på ostens kvalitet, er ikke undersøkt. Fra praksis vet en at det ofte er vanskeligheter med kvaliteten om høsten og våren, og det kan være at en noe unormal sammensetning av melka (råmelk, sinamelk) er mest fremtredende da.

STAVLUND og MYRAKER (14) skriver at "Gammel erfaring i Dalen sier at i gode kornår blir osten ring. Korn til fó gir et sprøtt melkefett som igjen medvirker til tørr ost". Det er sannsynlig at melkefettets konsistens virker på ostens konsistens.

### 3.3. Geitmelk.

#### 3.3.1. Anvendelse.

Den årlige mengden geitmelk levert til meieriene har variert mellom 18 og 25 millioner liter i de seinere år. Dette er omtrent 1 % av den samlede mengden produsert i Europa. Melka er i alt vesentlig nyttet til fremstilling av ekte og blandet geitost.

Meierienes produksjon av de viktigste brunosttypene i de siste 6 åra er vist i tabell (3.3.1.1.), og den viser at Gudbrandsdalsosten er den langt viktigste brunosten. Beregnet salgsverdi av de forskjellige geitostkvalitetene (FG 33, G 35 og BG 33) er mer enn 3 ganger verdien av de andre brunosttypene.

Forbrukerne setter tydeligvis så stor pris på geitsmaken at de er villige til å betale en betydelig høyere pris for ekte og blandet geitost enn for fløtemysost. Det er imidlertid også mulig at en viss assosiasjon mellom geitost og fjell og seterjentens søndag er vesentlig for salget. Uansett hva den dypere årsaken kan være så er den spesielle smaken i geitmelka og i geitosten en faktor av stor økonomisk betydning.

Tabell (3.3.1.1.) Meierienes produksjon av brunost 1965-1970.

	Geitost Ekte	G 35	BG	Fløtemysost F	H	Mysost Japan?	Prim
65	1821658	6478615	36222	3469883	312124	2289550	888183
66	2025064	6005483	143758	3023222	312213	2281160	967432
67	2137504	5685672	388131	2837200	260712	1542641	951833
68	2288522	6190723	502645	2961287	221811	1652426	905002
69	2179787	6900569	485620	3157933	238627	2012278	962330
70	1910666	7661575	566130	3305454	358742	1331649	973018

### 3.3.2. Melkas sammensetning.

PARKASH og JENNESS(11) har publisert en oversikt over de forholdsvis få undersøkelsene som er foretatt over den kjemiske sammensetningen av geitmelk.

Tabell (3.3.2.1.) viser en samling analyser av hovedkomponentene i geitmelk fra en rekke land. Gjennomsnittet for materialet viser en sammensetning omtrent som for kumelk. Muligens er laktoseinnholdet noe lavere. Norske analyser (tabell 3.3.2.2.) indikerer at også innholdet av fett og protein er noe lavere enn i kumelk.

Tabell (3.3.2.1.) Sammensetning av geitmelk i forskjellige land (11).

Land	Tørrstoff	Fett	Protein	Laktose	Aske
Bulgaria	13,0	4,7	3,7	3,8	0,69
Egypt	12,2	4,0	3,3	-	-
Tyskland	13,1	4,1	3,3	4,7	0,85
England	13,2	4,5	2,9	4,1	0,79
India	14,6	4,9	4,0	5,1	0,76
Italia	12,1	3,5	4,2	4,4	-
Polen	11,3	3,0	3,2	4,8	-
Tyrkia	15,0	5,5	4,6	4,1	0,78
U.S.A.	12,6	4,0	3,4	4,6	0,80

Tabell (3.3.2.2.) Den kjemiske sammensetningen av norsk geitmelk.

	Valen og Valen (19)		Rønningen (13)	Nyland (8)
	Kumelk	Geitmelk	Geitmelk	Geitmelk
Fett	3,82%	3,48%	3,59%	3,75%
Protein	3,38"	3,17"	2,92"	3,10"
Melke- sukker	4,81"	4,33"	4,39"	4,01"
Aske	0,72"	0,83"	-	0,81"
Tørr- stoff	12,73"	11,82"	-	12,20"

Fettsyresammensetningen (tabell 3.3.2.3.) er noe forskjellig fra sammensetningen i fett fra kumelk særlig for kaprinsyre og laurinsyre som er vesentlig høyere i fett fra geitmelk. Stearinsyreinnholdet er høyest i fett fra kumelk.

Tabell (3.3.2.3.) De viktigste fettsyrene i fett fra geitmelk og kumelk. SVENSEN (17).

Fettsyrer		Kumelk %	Geitmelk %
<u>Mettede fettsyrer</u>			
Smørsyre	(C <sub>4</sub> )	4,12	3,90
Kaprinsyre	(C <sub>6</sub> )	2,55	2,50
Kaprylsyre	(C <sub>8</sub> )	1,62	2,22
Kaprinsyre	(C <sub>10</sub> )	3,49	7,58
Laurinsyre	(C <sub>12</sub> )	3,69	5,44
Myristinsyre	(C <sub>14</sub> )	11,89	11,89
Palmitinsyre	(C <sub>16</sub> )	28,04	31,00
Stearinsyre	(C <sub>18</sub> )	10,26	6,72
<u>Umettede syrer</u>			
Oljesyre	(C <sub>18</sub> <sup>=</sup> )	22,95	19,51
Andre		6,18	4,73
Isosyrer og syrer med ulike antall C-atomer		5,21	4,51

Navnene på de lavtmolekylære fettsyrene kapron-(C<sub>6</sub>), kapryl-(C<sub>8</sub>) og kaprinsyre-(C<sub>10</sub>) er avledet av capra som er den latinske betegnelsen for geit. Det er hevdet at disse fettsyrene er årsaken til en del av geitsmaken. De analysene som foreligger, tyder på at innholdet av fosfolipoider er omtrent det samme i kumelk og geitmelk. Geitmelk har muligens et noe høyere innhold av kolesterol og et lavere innhold av laktoner enn kumelk.

Fordelingen av nitrogen på de forskjellige proteinfraksjonene følger samme mønsteret som for kumelka. Det er mulig at det relative innholdet av kasein er litt lavere i geitmelk. Aminosyresammensetningen i kaseinfraksjonen (tabell 3.3.2.4.) er også svært lik for melk fra de to dyreartene. Proteinene er også serologisk svært like slik at folk som reagerer allergisk mot f.eks. kumelk som oftest også gjør dette overfor geitmelk. Ikke desto mindre brukes en serologisk metode for å fastslå blanding av kumelk i geitmelk.

Tabell (3.3.2.3.). Aminosyresammensetning av kaseinfraksjonen i ku- og geitmelk (11).

Aminosyre	Kukasein	Geitkasein
Alanin	3,4%	3,6 %
Arginin	4,1"	2,1 "
Asparginsyre	7,4"	7,4 "
Cystin + Cystein	0,4"	0,4 "
Glycin	2,1"	2,1 "
Glutaminsyre	23,2"	20,3 "
Histidin	3,0"	5,0 "
Isoleucin	6,6"	4,3 "
Leucin	8,1"	8,2 "
Methionik	3,2"	3,5 "
Phenylalanin	5,4"	6,0 "
Prolin	11,8"	14,6 "
Serin	6,6"	5,2 "
Thrionin	4,3"	5,7 "
Tyrosin	5,8"	4,8 "
Tryptophan	1,3"	1,3 "
Valin	7,5"	5,7 "
Amid-N	1,5"	1,8 "

Tabell (3.3.2.5.) viser gjennomsnitt av 6 analyser for viktigere anjoner og katjoner i geitmelk. Sammenliknet med kumelk er kloridinnholdet høyt, natriuminnholdet er muligens noe lavt mens innholdet av kalium er høyt. Dessuten er innholdet av magnesium ganske høyt. Muligens kan disse forholdene ha noe med geitsmaken å gjøre da både KCl og  $MgSO_4$  har en bitter/besk smak.

Tabell (3.3.2.5.). Innholdet av salter i geitmelk.  
Gjennomsnitt i mg/100 ml av tall referert  
av PARKASH og JENNESS (11).

	Gjennomsnitt	Variasjonsbredde
Natrium	38,8	37,2 - 41,9
Kalium	192,2	165,6 - 228,4
Kalsium	136,2	114,4 - 163,2
Magnesium	26,4	20,4 - 36,7
Fosfor totalt	102,2	84,1 - 120,6
" uorganisk	81,0	72,0 - 105,3
Klorid	176,3	105,1 - 259,7
Citrat	150,8	130,7 - 171,2

Noen indikasjon på forskjell i enzymsystemer i ku- og geitmelk foreligger ikke. Imidlertid inneholder geitmelk vesentlig større mengder syreoppløselige nucleotider enn kumelk. (UDP-acetylglucosamin, UDP-acetylgalaktosamin, UDP-galaktose og UDP-glykose.)

Tabell (3.3.2.6.) viser innholdet av vitaminer i geitmelk sammenliknet med innholdet i kumelk. Geitmelk inneholder ikke fargestoffet karotin, men bare vitamin A, som er fargeløst. Kvitost av geitmelk er derfor mye kvitere enn ost av kumelk.

Tabell (3.3.2.6.). Vitamininnhold i melk (11).

Vitamin	Kumelk	Geitmelk	Kvinnemelk
A (1 U/e)	1560	2074	1898
D (mg/e)		23,7	22,0
Thiamin "	0,44	0,40	0,16
Riboflavin "	1,75	1,84	0,36
Nikotinsyre "	0,94	1,87	1,47
B <sub>6</sub> "	0,64	0,07	0,10
Pantotensyre "	3,46	3,44	1,84
Biotin "	0,031	0,039	0,008
Folinsyre "	0,0028	0,0024	0,0020
B <sub>12</sub> "	0,0043	0,0006	0,0003
Ascorbinsyre "	21,1	15,0	43,0
Cholin "	121	150	90
Inositol "	110	210	330

### 3.3.3. Smaken i geitmelka.

Det er lite som tyder på at geitmelka har større kvalitativ eller kvantitativ næringsverdi enn kumelk. Geitsmaken er derfor den eneste reelle årsaken til at publikum vil betale en høyere pris for ekte og blandet geitost enn for fløtemysost. En klarlegging av årsaken til geitsmaken vil derfor ha stor interesse.

Nå kan nok geitsmaken neppe føres tilbake til noe enkelt stoff. Geitsmaken er neppe heller noen "enkel" smak. Ved smaksbedømmelse av geitmelk er det lett å observere at det å gi en ordentlig karakteristikk av geitsmaken, er en meget vanskelig sak. I motsetning til kumelk er geitmelka ganske "mangfoldig" i smaksretninger.

KOESTLER (5) hevder at de spesielle smaks- og luktestoffene synes å bli syntetisert i melkekjertlene og regner det som sannsynlig at smaken hovedsakelig kommer av kapron- og kaprylsyre innholdet. Etter tabell (3.3.2.3.) forekommer disse syrene i omtrent samme kvantiteter i ku- og geitmelk. Det er imidlertid vesentlig mer kaprinsyre i geitmelk. KOESTLER og WEGMÜLLER (6) mente å ha fått fram en karakteristisk "Bochgeruch" ved å sette k-syrer til fett fra kumelk.

KORVALD (7) undersøkte hvordan smaken fordelte seg på de forskjellige stoff-fraksjonene ved skumming og kjærning. Hans resultater indikerte at smaken ble anrikt i fløten ved skumming og i kjernemelka ved kjærning. Korvald fant også at melk med sterk smak hadde et høyere innhold av frie fettsyrer enn melk med liten smak. Forskjell i mengden av frie fettsyrer i ekte geitost og fløtemysost ble funnet av BRANDSÆTER og ABATE (2), men som tabell (3.3.3.1.) viser, var det ingen tydelig sammenheng mellom geitsmaken og mengden av frie syrer. Ved tilsetning av C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub>-syrer til fløtemysostblanding viste det seg at smaken ble for skarp, såpeaktig og bitter til å kunne karakteriseres som geitsmak. Imidlertid ligger det nær å anta at de frie fettsyrene er årsak til en "del" av geitsmaken

Tabell (3.3.3.1.). Frie fettsyrer i forskjellige sorter brunost <sup>1)</sup> (2).

Ostesort	Syretall ml 0,01 n KOH pr. 5 g fett	Mg frie syrer i 50 g fett				Høyere syrer
		C <sub>4</sub>	C <sub>6</sub>	C <sub>8</sub>	C <sub>10</sub>	
F 33	5,6	4,4	-	-	-	118,8
G 35	5,9	3,2	-	-	-	125,6
FG 33 Svak smak	10,1	5,3	-	4,4	9,3	200,8
FG 33 Middels sterk smak	19,1	7,3	4,4	7,6	17,6	393,0
FG 33 Sterk smak	9,6	4,2	3,7	3,7	12,3	189,0

1) Middel av dublikate analyser av fem oster.

Andre komponenter til smaken kan komme fra KCl, som har en noe bitter smak, da innholdet av K<sup>+</sup> er høyt i geitmelk. Videre har SVENSEN (18) ved infrarød spektrofotometer funnet o- og p-kresoler i geitmelk i tillegg til m.-kresol som også finnes i kumelk. Disse kresolene har også en viss egensmak som kan gi tilskudd i retning av geitsmak.

Det er observert store variasjoner i styrken av smaken i melk fra geiter i en og samme besetning, som blir føret med de samme fórmidler (9, 10, 12).



Smaken synes å være mere framtrædende i melk fra unge enn fra eldre dyr og den synes å være mere utpreget i den midlere del av laktasjonsperioden enn i begynnelsen og slutten av perioden (7, 9, 10, 12).

Det er ikke blitt påvist noen tydelig sammenheng mellom fôr- rasjonens sammensetning og styrken av smaken i melka. Smaken var på det nærmeste like framtrædende i melk som ble produsert på innefôring som på beite.

RØNNINGEN (12) fant at det har en tydelig sammenheng mellom melkeytelsen, melkas fettprosent og styrken av smaken. Styrken økte med økende ytelse og den avtok med økende fettprosent. OPSTVEDT (9, 10) har kommet til lignende resultater. De faktorene som øker melkeytelsen, synes derfor å påvirke smaken på en gunstig måte, mens faktorer som øker fettprosenten i melka, synes å ha en uheldig innflytelse.

Smaken i melka synes å øke under henstand. Dette tyder på at visse biokjemiske prosesser i melka (f.eks. lipolyse) kan være av betydning.

RØNNINGEN (12, 13) fant at variasjonene i styrken av smaken bare hadde forholdsvis svak sammenheng med arv, men undersøkelserne er enda for lite omfattende til at en med sikkerhet kan fastslå arvbareheten av smaken.

I tidens løp er det ellers framsatt mange hypoteser om geit- smakens opprinnelse. Hudavsondringer fra dyret og urenselig stell er blitt framholdt som mulig årsak. I den forbindelse kan det nevnes at reuelukt er meget konsentrert både i reue- urin og i revemelk.

FUNDER (3, 4) fant imidlertid at smaken heller ble mere fram- trædende når dyra ble holdt under gode hygieniske forhold.

LITTERATUR.

1. Benum, H. 1951. Noen aciditetsstudier i B.C. produksjon og hvorledes nøytralisering av mysa fra kvitostproduksjonen innvirker på kvaliteten av B.C. Hovedoppgave, N.L.H.
2. Brandsæter, E. & Abate, V., 1959. Flavour compounds in goats milk and goat whey cheese. Melding nr. 75 fra Meieriinstituttet, N.L.H.
3. Funder, L., 1922. Undersøkelser vedrørende melkens fløteavsetning. Beretn. nr. 14 fra Statens Meieriforsøk.
4. \_\_\_\_\_ 1933. Roquefort av geitmelk. Beretning nr. 26 fra Statens Meieriforsøk.
5. Koestler, G., 1930. Weitere Untersuchungen ueber Ziegenmilch. III. Int. Congr. voor Geitenhalt, Antwerpen 4: 15.
6. \_\_\_\_\_ & Wegmüller, E., 1934. Ein dem sog. "Bochgeruch" analoges riechendes Prinzip als regelmässigen Bestandteil des Sigenmilchfettes. Landwirtsch. Jahrbuch der Schweiz 48: 842-852.
7. Korvald, T., 1958. Smaksstoffene i geitmelk og geitost. Melding nr. 68, Meieriinstituttet, N.L.H.
8. Nyland, J., 1936. Mjølkmengda og fettinnholdet hjå norske geiter. Meld. fra N.L.H., 16: 1-117.
9. Opstvedt, J., 1962. Fóringsforsøk med mjølkegeiter. Inst. for husdyrernæring og fóringslære. L.O.T. oktober.
10. \_\_\_\_\_ 1963. Gransking over variasjonen i styrken av den artsegne smaken i ekte geitost FG 33. Meieriposten 52: 689-696, 715-726.
11. Parkash, S. og Jenness, R., 1968. The composition and characteristics of goat's milk: a review. Dairy Sci. Abstr., 30(2): 67-87.
12. Rønningen, K., 1965. Causes of variation in the flavour intensity of goat milk. Acta Agric. Scand. 15(3, 4): 301-342.
13. \_\_\_\_\_ 1965. Sammenhengen mellom mengde, kjemisk innhold og smak i geitmelk. Meld. nr. 213, Inst. for husdyravl, N.L.H.

14. Stavlund, L. og Myraker, L.E. 1942. B.G.boka - en kort vei-  
ledning i produksjon og kontroll. Mariendals boktrykkeri,  
Gjøvik.
15. Steinsholt, K., Byre, O. og Ystgaard, O.M., 1965.  
Fremstilling av fløtemysost F 33 I. Melding nr. 121 fra  
Meieriinstituttet, N.L.H.
16. \_\_\_\_\_ og Ystgaard, O.M., 1966. Fremstilling av fløte-  
mysost F 33 II. Melding nr. 123 fra Meieriinstituttet,  
N.L.H.
17. Sversen, A., 1967. Fettsyresammensetningen i norsk smør-  
fett og enkelte andre fettslag. Melding nr. 130 fra  
Meieriinstituttet, N.L.H.
18. \_\_\_\_\_ Upublisert.
19. Valen, A. og Valen, I., 1950. Sammensetningen av ku- og  
geitmelk ved norske meierier. Meieriposten 39(45, 46):  
793-798, 816-820.
20. Vik, A., 1953. Nøytralisering av myse for koking av brun-  
ost. Hovedoppgave, N.L.H.

#### 4. GENERELL PRODUKSJONSTEKNIKK

##### 4.1. Beregning av blandinger.

Det er flere årsaker til at det er viktig å produsere mysost hvor forholdet mellom melkesukker, protein og fett er konstant fra dag til dag. Ystningsreglementet har bestemmelser om minimumsinhold av fett i tørrstoffet, det er viktig for meieriets økonomi at en har et stoffinnhold i osten som tilsvarer utgangspunktet for utbytteberegningene, og ikke minst vesentlig er det at konsumentene kan garanteres et produkt med jevn kvalitet fra produksjonsnummer til produksjonsnummer. Da konsumenten vanligvis ikke kan bestemme hvilket meieri som har produsert den osten han kjøper, er det også viktig at kvalitetsforskjellen er liten meieriene imellom.

Ved beregningen av mengdene av myse, fløte og melk er det mange faktorer å ta hensyn til.

- A. Mysas sammensetning vil variere med kvitostslaget, ystingsteknikken og med sammensetningen av den helmelka en gikk ut fra. Hvis en skal bruke myse fra 2. gangs avtapping vil den være vesentlig lavere i stoffinnholdet enn mysa fra 1. avtapp.
- B. Sammensetningen av fløten vil variere med fettprosenten og med stoffinnholdet i den helmelka en gikk ut fra.
- C. Kumelkas stoffinnhold vil variere.
- D. Geitmelkas stoffinnhold vil variere.

Den sikreste fremgangsmåten vil være å basere beregningene på analyser av de aktuelle ingrediensene. Til fettbestemmelse i melka og i fløten vil en vanlig Gerber analyse være både hurtig og sikker nok. For tørrstoffbestemmelser og for bestemmelse av fett i mysa vil sikre metoder ta for lang tid. Det vanlige er derfor å bruke analyserte verdier for fettinnholdet i melka og fløten og ellers bruke normaltall, enten nå disse er melkesentralenes verdier eller en søker å finne egne normaltall ved regelmessig å sende inn prøver til Meierilaboratoriet for analyse.

En vil vise til forelesningene i meieriøkonomi hvor beregning av utbyttet ved mysostproduksjonen og virkningen av enkelte av blandingskomponentene på denne er inngående diskutert.

#### 4.1.1. Fløtemysost.

Blandingen til fløtemysost (F 33 eller H 20) er forholdsvis enkel å beregne idet det eneste kravet som stilles er at fettinnholdet minst skal være 33 %, respektive 20 % av total-tørrstoffet. Settes mysemengden til 100 kg og

$f_m$  = fett i mysa

$t_m$  = tørrstoff i mysa

$f_k$  = fett i hel- eller skummet melk

$t_k$  = tørrstoff i hel- eller skummet melk

$f_f$  = fett i fløten

$t_f$  = tørrstoff i fløten

vil

$$\frac{100 \cdot f_m + Kf_k + Ff_f}{100 t_m + Kt_k + Ft_f} = 0,34$$

og

$$F = \frac{(34 t_m - 100 f_m) + K(0,34 t_k - f_k)}{t_f - 0,34 t_f}$$

når en skal lage F 33 og bruker en sikkerhetsmargin på 1 % i fett i tørrstoffet.

Setter en at

$$F + K = 0$$

hvor 0 kalles blandingsprosenten, kan en finne F og K for bestemte blandingsprosenter og analyserte innhold av fett og tørrstoff i blandingskomponentene. Bruker en fløte og skummet melk, vil en analyse av fløtens fettprosent som oftest være tilstrekkelig i det en med god nøyaktighet kan bruke normaltall for fett- og tørrstoff i skummet melk og beregne tørrstoffinnholdet i fløten.

Nomogrammet på side 26 er fremstilt ved innsetting av verdier for fett og tørrstoff i myse etter ysting av Jarlsbergost, normaltall for fett og tørrstoff i skummet melk (etter helmelk med 4 % fett) og tørrstoffmengde i fløten beregnet etter Storchs regel.

Blandingsprosenten har trolig virkning på ostens kvalitet (7), og denne er derfor brukt som variabel i nomogrammet. Det normale produktutbyttet blir beregnet etter en fast blandingsprosent, noe som trolig er teknologisk uheldig. Melkas innhold av kasein i forhold til innholdet av melkesukker er f.eks. lavt

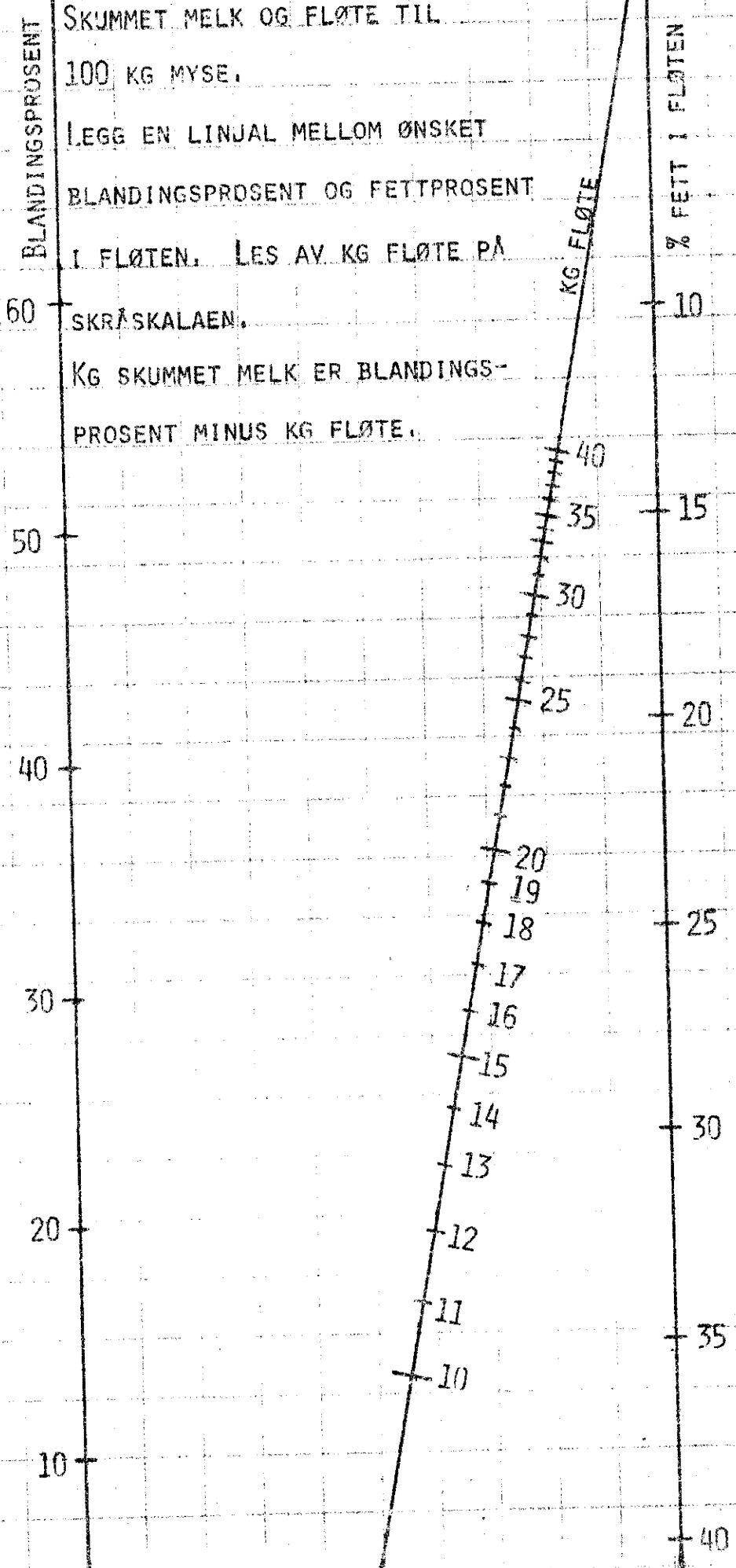
BEREGNING AV FLØTEMYSOST.

SKUMMET MELK OG FLØTE TIL  
100 KG MYSE.

LEGG EN LINJAL MELLOM ØNSKET  
BLANDINGSPROSENT OG FETTPROSENT  
I FLØTEN. LES AV KG FLØTE PÅ

60 SKRÅSKALAEN.

KG SKUMMET MELK ER BLANDINGS-  
PROSENT MINUS KG FLØTE.



om våren (fig. 4.1.1.1.) noe som burde tilsi en høy blandingsprosent.

4.1.2. Beregningen av blanding for ekte geitost utføres på samme måten som for fløtemysost og er for så vidt også like enkel da en her bare skal bruke geitmelk. Bruk av normaltall for sammensetningen av geitmelk vil kanskje være noe mer betenkelig i disse beregningene fordi variasjonene i geitmelkas stoffinnhold trolig er større enn for kumelk.

4.1.3. Beregningen for BG 33 og G 35 vil være mest komplisert fordi blandingen får en ekstra komponent. Ystingsreglementet krever en bestemt mengde geitmelk pr. kg ferdig ost, noe som selvfølgelig er vanskelig å følge i praksis fordi den nøyaktige mengden av ost ikke er kjent når blandingen lages. For å være på den sikre siden også hvis tørrstoffinnholdet i osten blir lavt, bør en tilsette noe mer geitmelk enn det ystingsreglementet eller melkesentralenes normer forutsetter. Noen kontroll med mengden av geitmelk utenom en sammenlikning mellom mottatt geitmelk og produsert ost foreligger det ingen mulighet for.

Beregninger av mengde kumelk, geitmelk og fløte med varierende fettinnhold og myse etter Jarlsbergost og kaseinysting er foretatt ved bruk av elektronisk regnemaskin med utgangspunkt i formlene som er utledet på side 29-31. Som "normaltall" for stoffinnhold i myseslaga har vi nyttet gjennomsnittsverdier av analyser foretatt ved instituttet ved et større forsøk med koking av fløtemysost (7).

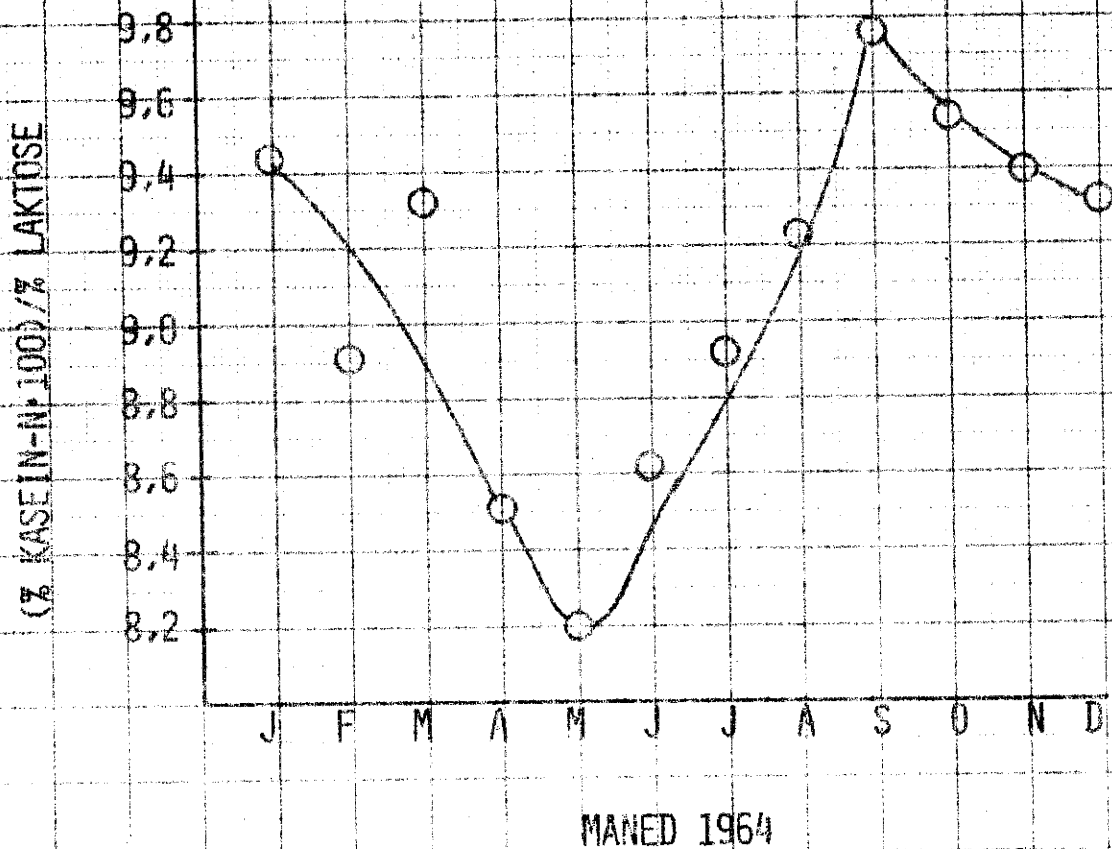
#### 4.2. Blanding av ingredienser.

Ved en normal kontinuerlig kjøring av vakuuminndamperen må blandingen være laget ferdig før innsugingen. Mysa bør da helst være pasteurisert slik at løpeenzymet er ødelagt. Hvis myse kjøres rett fra ystekaret og blandes med melk og fløte vil en løpevirkning finne sted hvis ikke blandingen raskt suges inn i vakuuminndamperen. Kaseinkoagulasjon vil for det første kunne føre til prikker i osten og muligens også øke ostens tendens til å bli sandet fordi kaseinet her trolig har en beskyttende virkning.

Det er vanlig praksis ved batchvis produksjon at mysa først suges inn på inndamperen slik at løpeenzymet er destruert før melka og fløten tilsettes.

FIGUR 4.1.1.1.

VARIASJON GJENNOM ÅRET FOR MELKAS INNHOLD  
AV KASEIN-N I PROSENT AV LAKTOSEMENGDEN (7)





BEREGNING AV BLANDINGEN FOR G 35 ELLER BG 33 NÅR EN VIL  
 NYTTE EN PÅ FORHÅND FASTSATT BLANDINGSPROSENT

B = blandingsprosent

Q = kg ost

G = l. geitmelk

K = kg kumelk

M = kg myse

F = kg fløte

De andre symboler er som i foregående eksempler.

I

$$\text{Blandingsprosenten } B = \frac{(F + G s_g + K)100}{M}$$

$$BM = 100 F + 100 G s_g + 100 K$$

$$F = \frac{BM - 100 G s_g - 100 K}{100}$$

=====

II Q = G

$$\text{III } Q = \frac{M t_m + F t_F + G s_g t_g + K t_K}{t_q}$$

$$\text{IV } \frac{Q t_q f_q}{100 \cdot 100} = \frac{M f_m}{100} + \frac{F f_F}{100} + \frac{G s_g f_g}{100} + \frac{K f_K}{100}$$

$$\text{II+IV } \frac{G t_q f_q}{100} = M f_m + F f_F + G s_g f_g + K f_K$$

$$F = \frac{G(t_q f_q - 100 s_g f_g) - 100 M f_m - 100 K f_K}{100 f_F}$$

$$\text{I+IV } BM - 100 s_g G - 100 K = \frac{G(t_q f_q - 100 s_g f_g) - 100 M f_m - 100 K f_K}{f_F}$$

$$B m f_F - 100 s_g G f_F - 100 K f_F = G t_q f_q - 100 s_g G f_g - 100 M f_m - 100 K f_K$$

$$100 s_g G f_g - G t_q f_q - 100 s_g G f_F = 100 K f_F - 100 K f_K - 100 M f_m - B M f_F$$

$$G = \frac{100 K (f_F - f_K) - M (100 f_m + B f_F)}{100 s_g (f_g - f_F) - t_q f_q}$$

=====

II + III

$$G = \frac{Mt_m + Ft_F + Gs_g t_g + K t_K}{t_q}$$

$$Gt_q = Mt_m + Ft_F + Gs_g t_g + Kt_K$$

$$Gt_q - Gs_g t_g = Mt_m + Kt_K + t_F \frac{(BM - 100s_g G - 100 K)}{100}$$

$$100Gt_q - 100Gs_g t_g = 100Mt_m - 100Kt_K + BMt_F - 100s_g Gt_F - 100Kt_F$$

$$100Gt_q - 100Gs_g t_g + 100s_g Gt_F = 100Mt_m + 100Kt_K - 100Kt_F + BMt_F$$

$$G = \frac{100 K(t_K - t_F) + M(100t_m + Bt_F)}{100(t_q + s_g(t_F - t_g))}$$

=====

Sammendrag.

I       $Q = G$

II       $F = \frac{BM - 100 s_g G - 100 K}{100}$

III      $G = \frac{100 K(f_F - f_K) - M(100 f_m + B f_F)}{100 s_g (f_g - f_F) - t_q f_q}$

IV       $G = \frac{100 K(t_K - t_F) + M(100 t_m + B t_F)}{100(t_q + s_g(t_F - t_g))}$

=====

$$100 s_g (f_g - f_F) - t_q f_q = A_1$$

$$100 (t_q + s_g (t_F - t_g)) = A_2$$

$$M(100 t_m + B t_F) = A_3$$

$$M(100 f_m + B f_F) = A_4$$

$$100(f_F - f_K) = A_5$$

$$100(t_K - t_F) = A_6$$

III + IV

$$\frac{K A_5 - A_4}{A_1} = \frac{K A_6 + A_3}{A_2}$$

$$K A_5 \cdot A_2 - A_4 A_2 = K A_6 A_1 + A_3 A_1$$

$$K(A_5 A_2 - A_6 A_1) = \frac{A_4 A_2 + A_3 A_1}{A_5 A_2 - A_6 A_1}$$

$$K = \frac{A_4 A_2 + A_3 A_1}{A_5 A_2 - A_6 A_1}$$

=====

$$G = \frac{K A_6 + A_4}{A_2}$$

=====

$$F = \frac{BM - 100 s_g G - 100 K}{100}$$

=====

Blandingstabell for BG33 fremstillet av goudaostmyse.  
 Utarbeidet av O.M. Ystgaard og K. Steinsholt.

Liter geitmelk pr. kg ost = 1.5      Fett i kumelk = 4.0 %      Fett i geitmelk = 3.5 %

Fløte fett%	BLANDINGSPROSENT																				
	35			40			45			50			55			60					
	H	G	F	H	G	F	H	G	F	H	G	F	H	G	F	H	G	F			
30	-68	252	123	-31	265	124	6	277	125	44	290	126	81	302	127	119	315	128	157	327	130
31	-64	252	118	-26	265	119	11	277	120	48	290	122	86	302	123	124	315	124	161	327	125
32	-59	252	114	-22	265	115	15	277	116	53	290	117	90	302	118	128	315	119	166	327	120
33	-55	252	110	-18	265	111	19	277	112	57	290	113	95	302	114	132	315	115	170	327	116
34	-52	252	106	-14	265	107	23	277	108	61	290	109	98	302	110	136	315	111	174	327	112
35	-48	252	103	-11	265	104	26	277	105	64	290	106	102	302	107	140	315	108	178	327	109
36	-45	252	100	-7	265	101	30	277	102	67	290	102	105	302	103	143	315	104	181	327	105
37	-42	252	97	-4	265	98	33	277	98	71	290	99	108	302	100	146	315	101	184	327	102
38	-39	252	94	-1	265	95	36	277	96	73	290	96	111	302	97	149	315	98	187	327	99
39	-37	252	91	0	265	92	38	277	93	76	290	94	114	302	94	152	315	95	190	327	96
40	-34	252	89	3	265	89	41	277	90	79	290	91	117	302	92	155	315	93	193	327	93
Kor. 1)																					
kum.																					
geitm.																					

H = kg kumelk - G = kg geitmelk -  
 F = " fløte pr. 1000 l myse

De negative verdier viser at blandingen ikke kan fremstilles med de anvendte fettprosjenter i fløten

1) Korreksjon i kumelk, geitmelk og fløtemengde for + 0.1 % avvik fra angitt fett% i ku- og geitmelk

Blandingstabell for G35 fremstillet av kaseinmyse.  
 Utarbeidet av O.M.Ystgaard og K.Steinsholt.

Liter geitmelk pr. kg ost = 1.5      Fett i kumelk = 4.0 %      Fett i geitmelk = 3.5 %

BLANDINGSPROSENT

Fløte fett%	35			40			45			50			55			60						
	H	G	F	H	G	F	H	G	F	H	G	F	H	G	F	H	G	F				
30	-93	255	145	-56	268	147	-20	280	149	16	293	151	52	306	153	89	319	154	125	332	156	
31	-87	255	140	-51	268	141	-14	280	143	21	293	145	58	306	147	95	319	149	131	332	151	
32	-82	255	135	-46	268	136	-9	280	138	27	293	140	63	306	142	100	319	143	137	332	145	
33	-78	255	130	-41	268	132	-4	280	133	31	293	135	68	306	137	105	319	138	142	332	140	
34	-73	255	126	-37	268	127	0	280	129	36	293	131	73	306	132	109	319	134	146	332	135	
35	-69	255	122	-33	268	123	3	280	125	40	293	126	77	306	128	114	319	129	151	332	131	
36	-66	255	118	-29	268	119	7	280	121	44	293	122	81	306	124	118	319	125	155	332	127	
37	-62	255	114	-25	268	116	11	280	117	48	293	119	85	306	120	122	319	122	159	332	123	
38	-59	255	111	-22	268	112	14	280	114	51	293	115	88	306	117	125	319	118	162	332	119	
39	-55	255	108	-18	268	109	18	280	110	55	293	112	92	306	113	129	319	115	166	332	116	
40	-52	255	105	-15	268	106	21	280	107	58	293	109	95	306	110	132	319	111	169	332	113	
Kor. 1)							+	-	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
kum.							0	0	0	0	0	0	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.3	0.1	0.2	0.3	0.3
geitm..							0.2	0.4	0.6	0.2	0.4	0.6	0.2	0.4	0.6	0.2	0.4	0.6	0.2	0.4	0.6	0.7

H = kg kumelk - G = kg geitmelk -  
 F = " fløte pr. 1000 l myse

De negative verdier viser at blandingen ikke kan fremstilles med de fettprosenten i fløten som er angitt  
 1) Korreksjon i kumelk, geitmelk og fløtemengde for +0.1% avvik fra angitt fett% i ku- og geitmelk

Blandingstabell for G35 fremstillet av kaseinmyse.

Liter geitmelk pr. kg ost = 1.0 Fett i kumelk = 4.0 % Fett i geitmelk = 3.5 %

BLANDINGSPROSENT

Fløte fett%	30			35			40			45			50			55			60			
	H	G	F	H	G	F	H	G	F	H	G	F	H	G	F	H	G	F	H	G	F	
30	-8	170	144	32	179	146	73	188	148	148	114	196	150	154	205	152	195	213	154	236	222	155
31	-2	170	139	37	179	141	78	188	142	142	119	196	144	160	205	146	201	213	148	242	222	150
32	2	170	134	43	179	136	83	188	137	137	124	196	139	165	205	141	206	213	143	247	222	144
33	6	170	129	47	179	131	88	188	133	133	129	196	134	170	205	136	211	213	138	252	222	139
34	11	170	125	52	179	127	93	188	128	128	134	196	130	175	205	131	216	213	133	257	222	135
35	15	170	121	56	179	122	97	188	124	124	138	196	126	179	205	127	220	213	129	261	222	130
36	18	170	117	60	179	119	101	188	120	120	142	196	122	183	205	123	224	213	125	265	222	126
37	22	170	114	63	179	115	104	188	116	116	146	196	118	187	205	119	228	213	121	269	222	122
38	25	170	110	67	179	112	108	188	113	113	149	196	114	190	205	116	232	213	117	273	222	119
39	28	170	107	70	179	108	111	188	110	110	152	196	111	194	205	113	235	213	114	276	222	115
40	31	170	104	73	179	105	114	188	107	107	155	196	108	197	205	109	238	213	111	279	222	112
Kor. 1)	+ -	+ -	+ -	+ -	+ -	+ -	+ -	+ -	+ -	+ -	+ -	+ -	+ -	+ -	+ -	+ -	+ -	+ -	+ -	+ -	+ -	+ -
kum.	0	0	0	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.3	0.2	0.1	0.3	0.2	0.2	0.4	0.3	0.2	0.5
geitm.	0.2	0.2	0.4	0.2	0.2	0.4	0.2	0.2	0.2	0.4	0.2	0.2	0.4	0.2	0.2	0.4	0.2	0.2	0.4	0.2	0.2	0.4

1) Korreksjon i kumelk, geitmelk og fløtemengde for ± 0.1 % avvik fra angitt fett% i ku- og geitmelk

Blandingstabell for G35 fremstillet av goudaostmyse.  
 Utarbeidet av O.M. Ystgaard og K. Steinsholt.

Liter geitmelk pr. kg ost = 1.5      Fett i kumelk = 4.0 %      Fett i geitmelk = 3.5 %

Fløte fett%	BLANDINGSPROSENT																				
	30			35			40			45			50			55			60		
	H	G	F	H	G	F	H	G	F	H	G	F	H	G	F	H	G	F	H	G	F
30	-91	259	138	-54	272	140	-17	285	142	18	298	144	55	310	146	91	323	148	128	336	150
31	-85	259	133	-49	272	135	-12	285	137	23	298	139	60	310	141	97	323	142	133	336	144
32	-81	259	129	-44	272	130	-7	285	132	28	298	134	65	310	136	102	323	137	138	336	139
33	-76	259	124	-39	272	126	-3	285	127	33	298	129	70	310	131	106	323	133	143	336	134
34	-72	259	120	-35	272	122	1	285	123	37	298	125	74	310	125	111	323	128	148	336	130
35	-68	259	116	-31	272	118	5	285	119	41	298	121	78	310	122	115	323	124	152	336	126
36	-64	259	112	-28	272	114	8	285	115	45	298	117	82	310	119	119	323	120	156	336	122
37	-61	259	109	-24	272	110	12	285	112	49	298	113	86	310	115	123	323	116	160	336	118
38	-58	259	106	-21	272	107	15	285	109	52	298	110	89	310	112	126	323	113	163	336	114
39	-55	259	103	-18	272	104	18	285	106	55	298	107	92	310	108	129	323	110	166	336	111
40	-52	259	100	-15	272	101	21	285	103	58	298	104	95	310	105	132	323	107	169	336	108
Kor. l)							+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
kum.							0	0	0	0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
geitm.							0.2	0.3	0.5	0.2	0.4	0.6	0.2	0.4	0.6	0.2	0.4	0.6	0.2	0.4	0.6

H = kg kumelk - G = kg geitmelk -  
 F = " fløte pr. 1000 l myse

De negative verdier viser at blandingen ikke kan fremstilles med de fettprosenten i fløten som er anvendt

1) Korreksjon i kumelk, geitmelk og fløtemengde for + 0.1 % avvik fra angitt fett% i ku- og geitmelk

Blandingstabell for BG33 fremstillet av goudaostmyse.

Liter geitmelk pr. kg ost = 11.0      Fett i kumelk = 4.0 %      Fett i geitmelk = 3.5 %

BLANDINGSPROSENT

Fløte fett%	30			35			40			45			50			55			60		
	H	C	F	H	G	F	H	G	F	H	G	F	H	G	F	H	G	F	H	G	F
30	15	169	122	57	177	123	99	186	124	141	194	125	182	202	126	224	211	127	266	219	129
31	20	169	118	61	177	119	103	186	120	145	194	121	187	202	122	229	211	123	271	219	124
32	24	169	113	66	177	114	108	186	115	150	194	116	191	202	117	233	211	118	275	219	119
33	28	169	109	70	177	110	112	186	111	154	194	112	195	202	113	237	211	114	279	219	115
34	31	169	106	73	177	107	115	186	108	157	194	109	199	202	109	241	211	110	283	219	111
35	35	169	102	77	177	103	119	186	104	161	194	105	203	202	106	245	211	107	287	219	108
36	38	169	99	80	177	100	122	186	101	164	194	102	206	202	103	248	211	103	290	219	104
37	41	169	96	83	177	97	125	186	98	167	194	99	209	202	99	251	211	100	293	219	101
38	44	169	93	86	177	94	128	186	95	170	194	96	212	202	97	254	211	97	296	219	98
39	47	169	91	89	177	91	131	186	92	173	194	93	215	202	94	257	211	95	299	219	95
40	49	169	88	91	177	89	133	186	90	175	194	90	218	202	91	260	211	92	302	219	93
Kor. 1)	+	-	+	+	-	+	-	+	+	-	-	+	-	+	+	-	-	+	-	+	+
kum.	0	0	0	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.4	0.2	0.2	0.4	0.3	0.2	0.5	0.3	0.2	0.5	0.4	0.2	0.6
geitm.	0.2	0.2	0.4	0.2	0.2	0.4	0.2	0.2	0.4	0.2	0.2	0.4	0.2	0.2	0.4	0.2	0.2	0.4	0.3	0.2	0.5

1) Korreksjon i kumelk, geitmelk og fløtemengde for + 0.1 % avvik fra angitt fett% i ku- og geitmelk



Mysa siles gjennom en linduk o.l. forat kaseinpartikler ikke skal komme over i blandingen og vise seg som prikker i den ferdige osten.

#### 4.3. Inndamping i vakuuminndamperen.

Tørrstoffinnholdet i blandingen ved innsugingen i vakuuminndamperen vil variere med blandingsprosenten. Med en blandingsprosent på 40, fant STEINSHOLT, BYRE og YSTGAARD (6) et middel på 10,7 %. Tørrstoffinnholdet i konsentratet ut fra inndampingen vil være omtrent 55 %. For inndamping av blanding med 1000 kg myse vil vi få

$$(1000 + 400)10,7 = 55,0 X$$

hvor X er kg konsentrat

$$X = 272 \text{ kg}$$

og

1128 kg vann må derfor teoretisk fjernes i vakuuminndamperen.

Det finnes ingen nøyaktige metoder til å bestemme konsentratets tørrstoffinnhold. Metoden må være rask fordi tørrstoffet øker svært raskt mot slutten av inndampingen. Refraktometermålinger eller titrering av kloridinnholdet (6) har vært forsøkt, men metodene gir bare omtrentlige verdier.

Refraktometer-metoden går ut på å måle lysbrytningen i et tynt skikt av konsentratet. Denne er svært avhengig av temperaturen og av både det kvalitative og kvantitative stoffinnholdet i konsentratet, slik at den verdien en beregner for tørrstoffinnholdet bare blir omtrentlig. Det samme gjelder kloridtitreringen som går ut på at en først lager en liten prøveblanding og analyserer tørrstoff og kloridinnholdet i denne, og så seinere bestemmer kloridinnholdet under inndampingen. Det forutsettes da at forholdet mellom kloridinnhold og tørrstoffinnhold er konstant.

Ren visuell bedømmelse av konsentratet er vanligvis mest brukt for å bestemme når konsentratet fra vakuuminndamperen skal over i gryta.

#### 4.4. Inndamping i gryta.

I gryta skal vanninnholdet reduseres fra omtrent 45 % til 17 %. Det vil si at vi utfra 1000 kg myse med en blandingsprosent på 40 teoretisk vil få

$$X \cdot 83 = 272 \cdot 55 \quad \text{hvor } X \text{ er kg ost}$$

$$X = 180$$

Det er derfor relativt lite vann som skal fjernes i gryta; men vi skal her også få brunet osten til den fargen vi vil ha.

Konsentratet kokes derfor under vakuum til omtrentlig riktig tørrstoffinnhold, brunes under trykk og kokes så tilslutt i åpen panne til en mener tørrstoffinnholdet er riktig. Til hjelp for bedømmelsen av tørrstoffinnholdet brukes ofte avlesningen på et ampermeter som måler strømforbruket til røreapparatet. Imidlertid viser analysene fra Meierilaboratoriet at tørrstoffinnholdet varierer svært mye, noe som høyst sannsynlig forårsaker varierende kvalitet.

#### 4.5. Bruningen av osten.

Bruningsreaksjoner er godt kjent innen næringsmiddelindustrien. Dels er de ønsket, som i brødskorpe, i øl og i mysost. Dels er de uønsket, som i sukret konsentrert melk og i steril melk. Reaksjonsmekanismen bak de varmeinduserte bruningsfenomenene har lenge vært gjenstand for undersøkelser; men er ennå ikke på noen måte tilfredsstillende forklart.

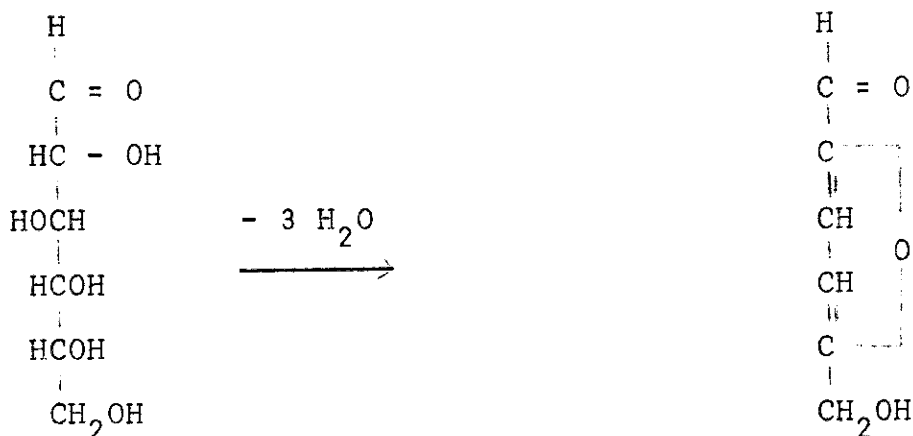
Bruningsfenomener kan oppstå ved karamellisering av sukker; men dette skjer neppe ved de relativt lave temperaturene mysostmassen blir behandlet ved.

Bruningsreaksjoner ved lavere temperaturer er observert ved blandinger av reduserende sukkerarter og nitrogen-forbindelser som aminer, aminosyrer, polypeptider og proteiner. De brunfargede reaksjonsproduktene har samlet ofte blitt betegnet som melanoidiner og selve reaksjonen kullhydrat-aminoforbindelse blir kalt Maillard's reaksjon.

MAILLARD skisserte innledende trinn i reaksjonen ved en reaksjon mellom glukose og aminogruupper som resulterte i et glukose-amin og kulldioksyd med følgende intermolekylær vannavspalting.

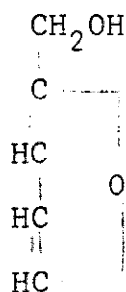
I melkeprodukter er det observert reaksjoner mellom  $\epsilon$ -amino-gruppen i lysin og laktose og også mellom arginin og histidin og laktose.

PATTON og JOSEPHSON (4) isolerte og identifiserte maltol, 5-hydroksymetyl-2-furfuraldehyd og furfurylalkohol som stammer fra omdannelse av laktose katalysert av kasein. Følgende mekanisme kan f.eks. tenkes:

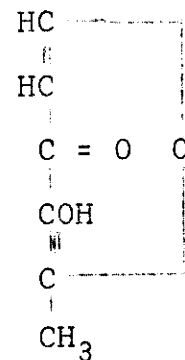


Glukose

5-hydroksymetyl-2-furfuraldehyd



Furfurylalkohol



Maltol

FERRETTI og medarbeidere (2) har ved bruning ( $80^\circ\text{C}$  i 8 døgn) av en kasein-laktose blanding, ekstraksjon med diklorometan og fraksjonering og identifisering ved gasskromatografi og massepektrometri funnet 40 forskjellige komponenter bl.a. de tre nevnte forbindelsene.

Det fremgår av dette at bruningsreaksjonene er svært kompliserte som dels begynner ved en Maillard-reaksjon, dels ved at laktosen omdannes under katalytisk virkning av kasein. Dessverre må vi regne med at brunfargen indikerer en reduksjon i proteinenes biologiske verdi.

#### 4.6. Røring av ostemassen og fylling i former.

Avkjøles osten i gryta vil vi få en masse med store melkesukkerkrystaller og krystallhoper som vil føles som sandkorn i munnen. For mest mulig å hindre dette blir massen bearbeidet kraftig under avkjøling før formingen.

Brunost er meget rik på melkesukker og tar vi for oss tallene i tabell (2.1.) finner vi at de forskjellige ostetyper inneholder omtrentlig følgende deler melkesukker pr. 100 deler vann:

FG 33:	195	G 35:	215
BG 33:	220	F 20:	205
H 20:	230	Prim:	165

Melkesukkerets oppløslighet i vann er vist i tabell (4.6.1.).

Tabell 4.6.1. Melkesukkerets (anhydrid) oppløslighet i vann. (HUNZIKER ( 3 )).

Temperatur	Begynnelses oppløslighet		Endelig oppløslighet	
	%	Deler laktose på 100 deler vann	%	Deler laktose på 100 deler vann
0	4,8	5,0	10,6	11,9
15	6,8	7,3	14,5	16,9
25	8,2	8,9	17,8	21,6
39	11,0	12,4	24,0	31,5
49	15,0	17,6	29,8	42,4
64	21,0	26,6	39,7	65,8
74	26,0	35,1	46,3	86,2
89	37,0	58,7	58,7	139,2

Selv om forholdene i vanndige oppløsninger av melkesukker neppe direkte kan overføres til ostemassen, må en regne med at melkesukkeret i mysosten foreligger i en sterk overmettet oppløsning. De optimale krystalliseringsbetingelsene for slike oppløsninger er diskutert i forelesningene om iskremfremstilling og i forelesningene om sukret kondensert melk, og det henvises til disse og den generelle melkekjemien.

Under avkjølingen av ostemassen, vil vi passere 93°C som er en viktig temperatur for melkesukkeroppløsninger fordi  $\alpha$ -laktose er tyngst oppløselig ved lavere temperaturer mens  $\beta$ -modifikasjonen er tyngst oppløselig ved høyere temperatur.

De generelle betraktninger omkring krystallisasjonen av melkesukker skulle tilsi at en rekke faktorer vil innvirke på dannelsen av små krystaller.

Røringen burde favorisere dannelsen av små krystaller fordi den vil fordele (pode) kim rundt i massen.

Jo lavere temperaturen er, desto mer overmettet vil vannet i massen være og desto hurtigere burde krystalliseringen foregå. Imidlertid virker også temperaturen inn på viskositeten. Denne øker markert når temperaturen synker, og bevirker en langsommere krystalldannelse. Temperaturen vil også virke inn på overgangen mellom  $\alpha$ -og  $\beta$ -modifikasjonen av melkesukkeret. Hvilke behandling slike motstridende effekter skulle tilsi, er vanskelig å si med sikkerhet, og bedømmelsesresultater viser da også at sandethet i mysost er en meget hyppig feil.

Teoretisk ville den ideelle behandlingen trolig være en kraftig bearbeiding ved en temperatur hvor viskositeten var tilstrekkelig lav for forming, med kraftig avkjøling for å få en så høy viskositet at molekylenes bevegelse i massen ble sterkt hindret. Dette var da også konklusjonen på BERGUMS (1) forsøk med en Astra sentrifugalpumpe for prim. For mysost vil trolig avkjølingsfasen være vanskelig å få rask nok fordi osten må være varm nok etter røringen til at den maskinelt kan fylles i former, og massen har en stor varmekapasitet med dårlig varmeledningsevne slik at avkjølingen av de relativt store kg's-blokkene vil gå seint.

BERGUM (1) fant at krystallstørrelsen vanligvis varierte mellom 20 og 40  $\mu$  (lengste krystallside), men kunne komme opp i 250  $\mu$ . Krystaller over 100  $\mu$  i ordinære myseostslag kunne lett merkes på tungen. STEINSHOLT, BYRE og YSTGAARD (6) fant en midlere størrelse på 33  $\mu$  med en middelfeil på  $\pm$  3,87 av de 10 største krystallene i mikrotomsnitt av 36 oster. Bare en av ostene viste en gjennomsnittstørrelse på 160  $\mu$  av den lengste sidentil de 10 største krystallene i snittet.

En kraftig bearbeiding i massen blir oppnådd i de røremaskinene som brukes i dag, og en avkjøler massen under bearbeidingen ved vannkappe rundt de rørene som massen presses gjennom. Temperaturen i massen ut fra maskinen ligger likevel på ca. 90°C.

Formingen av osten ble for bare et par decennier siden foretatt ved at osten ble trykket ned i treformer med knyttneven.

Spørsmålet om en maskinell forming ble tatt opp av Statens Meieriforsøk og det ble laget maskiner med et snekkehus med to skruer som drev ostemassen fremover og ut på et brett hvor den ble oppdelt med en trådharpe.

Ved vannkappe rundt munningsstykket kunne en få temperaturen i massen ned til 35-40°C, noe som nok var heldig sett ut fra faren for sandethet i osten. Maskinen hadde imidlertid flere ulemper; bl.a. hadde den lett for å skvise fett ut av ostemassen. Ostens temperatur og fasthet var kritiske faktorer i formingsfasen.

Den varme ostemassen blir nå tappet direkte i emballasjen. Det er ennå et problem å få ordentlig flyt i produksjonen med dette punktet, og det arbeides intenst på å få utstyr for fylling. På grunn av at massen er svært varm, må en bruke kassetter for at osten skal få den formen en ønsker. Kasettene kles med emballasjen, og dette må ofte gjøre for hand med relativt primitive hjelpemidler.

#### 4.7. Emballering og lagring.

Tidligere var det vanlig å vokse osten med en fargeløs voks. Formålet med dette tidkrevende arbeidet var å hindre muggvekst på osten. Voksen var også lite velsett av forbrukerne. Nå tilsetter vi 0,1 % sorbinsyre i grytene for å hindre muggvekst på osten.

Brunostemballasjen bør være attraktiv ): salgsvennlig, den bør beskytte osten mot uttørring og helst også mot lys. Dessuten bør den være rimelig, og de nødvendige pakkemaskiner bør ikke være for kostbare og kompliserte.

Det er nå vesentlig to emballasje-typer i bruk.

1) Polyetylenposer. Disse beskytter nok osten bra mot uttørring så lenge de ikke er åpnet. En brunost er imidlertid ikke en vare som konsumeres i løpet av en dag. Den må nødvendigvis oppbevares åpnet i ganske lang tid, og da er denne type emballasje uheldig. Pakkingen gir også forholdsvis dårlig beskyttelse mot lysinduserte omsetninger i ostens overflate, og dette kan forårsake både usmak og missfarging.

Utstyret for fylling er ganske enkelt; men arbeidet med å sette posene i kasettene er meget tidkrevende.

2) Aluminiumfoil er et meget godt pakkemateriale med god beskyttelse av osten. Den kan også pakkes tett om osten etter åpning. Pakkemaskinen for denne emballasjetypen er imidlertid svært kostbare.

Det har vært en tendens til å senke størrelsen på osten vesentlig for å hindre at den skal bli oppbevart lenge i husholdningen. Det var tidligere ikke uvanlig med 4 kg's oster. Den vanligste ostestørrelsen i dag er på 1 kg; men salget av halvkilo-oster (1 lb) er også meget betydelig.

Ostene pakkes i kartonger for engrossomsetning. Det er vanlig at osten står 1 døgn ved romtemperatur før engrosspakking og plassering på kjølerom. Det hevdes at en ost som settes rett på kjølerom får en sandet konsistens uten at dette problemet er nærmere undersøkt.

#### 4.8. Tilsetninger til osten.

Som tidligere nevnt bruker vi for tiden en tilsetningsmengde på 0,1 % sorbinsyre for å hindre muggvekst på osten. For noen år siden var det også vanlig å sette sirup eller sukker til osten for å "bedre" smaken. Slike tilsetninger brukes nå bare i prim.

Det er hevdet at den gamle teknikken for mysostkoking hvor ostemassen i lengre tid var i kontakt med utstyr av jern, ga mysosten ikke ubetydelig jerninnhold. Det er foreslått en tilsetning på 15 mg jern pr. 100 g ost for å erstatte det jerntapet en har fått ved bruk av rustfritt materiale i det utstyret som kommer i kontakt med osten. Det har imidlertid vist seg at en slik tilsetning gir problemer ved missfarging og usmak på osten. Det ser ut til å være mulig å begrense ulempene ved å nytte emballasje som er mer luft- og lystett; og det arbeides for tiden med å finne egnet emballasje.

LITTERATUR

1. Bergum, A.T.,1950. Undersøkelser over melkesukkerets krystallisasjon i mysost. Beretning nr. 41 fra Statens Meieriforsøk.
2. Ferretti, A. Flanagan, V.P. and Ruth, J.M.,1970. Nonenzymatic Browning in a Lactose-Casein Model System. J. of Agric. and Food Chem., 15(1): 13-18.
3. Hunziker, O.F.,1949. Condensed milk and milk powder. Eget forlag. La Grange, Illinois, U.S.A.
4. Patton, S. and Josephson, D.V.,1949. The isolation of furfuryl alcohol from heated skimmilk. J. Dairy Sci., 32(3): 222-227.
5. Steinsholt, K.,1965. Estimering av tørrstoffinnholdet i mysostkonsentrat ved kloridtitrering. Meieriposten (29): 631-639.
6. \_\_\_\_\_, Byre, O. og Ystgaard, O.M., 1965. Fremstilling av fløtemysost F33. Melding nr. 121 fra Meieriinstituttet, Norges Landbrukshøgskole.
7. \_\_\_\_\_ og Ystgaard, O.M., 1966. Seasonal variation in the composition of milk for cheese-making. XVII. Int. Milchwirtschaftskongress, Band D: 207-213.



## 5. BEDØMMELSE AV OSTEN OG DE MEST VANLIGE KVALITETSFEILENE

Så tidlig som i oktober 1925 gjennomførte salgskontoret til Gudbrandsdalsysteriene kvalitetsbedømmelse av blandet geitmys-ost. Fra 1/5-36 ble bedømmelsen overført til Meierilaboratoriet, og denne bedømmelsen har siden vært en kontroll for tildeling av kløvermerket samtidig som den har gitt grunnlag for avregningspris etter kvalitet.

Uttaket av prøvene skjer ved innsendelse av minst 4 produksjonsnummer i året, eller ved uttak på meieriene eller NMS' lager av Meierilaboratoriets kontrollører.

Fire dommere gir hver for seg fra 0-5 poeng for egenskapene  
farge og utseende  
smak  
konsistens

og dessuten poeng for helhetsinntrykket. Det er dette siste som teller ved bedømmelser, egenskapspoengene blir nærmest gitt som en veiledning til tilvirkerne.

En produsent taper retten til kløvermerket hvis 3 av 5 bedømmelser som følger etter hverandre gir lavere gjennomsnittspoeng enn 3,0. Dessuten skal selvsagt produktet tilfredsstillende de krav til stoffinnhold som er gitt i Landbruksdepartementets forskrifter.

Tabellene gir en oversikt over prosentvis fordeling av merknader ved bedømmelse av geitost. (En dommer er pålagt å gi merknad hvis han setter et hovedpoeng på 3,0 eller lavere.)

### 5.1. Smaksfeil.

Det er gjennomgående gitt få anmerkninger for smaksfeil. Sur smak kan selvsagt komme av at mysa har vært sur. Forsøk med fløtemysost (1) viste imidlertid at mysa må være langt surere enn hva den er fra 1. avtapp for at osten skulle bli sur. En lav blandingsprosent ga i disse forsøkene tendens til større surhet i osten; og det var signifikant kryssvirkning mellom surhet i mysa og blandingsprosenten. Et botemiddel mot sur ost hvis en har en noe sur myse, synes å være å heve blandingsprosenten.

Det er også tidligere nevnt at det er mulig å nøytralisere mysa hvis den er for sur.

MEIERILABORATORIETS BEDØMMELSER 1970.

Prosentvis fordeling av merknader ved bedømmelse av geitost.

	Farge og utseende		Smak og lukt		Konsistens	
	G 35+	FG33+	G 35+	FG 33+	G 35+	FG 33+
Pakkefeil, skjev form	3.3	1.9	Uren	1.6	1.2	1.2
Rynket topp og sider	2.0	2.3	Sur	4.1	3.6	11.8
Prikket, skovet	8.7	7.3	Brent	1.9	1.8	32.4
Mørk	1.0	1.2	Lite geitsmak	-	0.8	1.5
Mørk rand	8.9	8.5				4.4
Mørk kjerne	0.3	-				0.1
Hvitt belegg	2.9	3.7				2.2
Hvitprikket	1.9	1.0				0.1
Lys, grå, blakk	3.2	7.8				0.9
Gåret, flannet	7.1	4.3				
Ost på toppl.	0.4	0.2				
Fettet overflate	-	0.1				
Åpen	0.1	2.0				
	39.8	40.3		7.6	7.4	52.6
						52.3

MEIFRILABORATORIETS BEDØMMELSER 1969

prosentvis fordeling av merknader ved bedømmelse av geitost.

	Farge og utseende		Smak og lukt		Konsistens			
	G 35+	FG 33+	G 35+	FG 33+	C 35+	FG 33+		
Pakkefeil, skjev form	1.2	1.2	Uren	1.9	1.8	Sprekker	0.4	1.4
Rynket topp og sider	2.8	2.3	Sur	1.3	3.3	Løs, deiget	13.0	13.0
Prikket, skovet	3.6	7.3	Brent	2.5	4.7	Sandet, grov	39,0	30.9
Mørk	0.7	1.8	Harsk, trå, gammel	0.2	-	Tørr, fast	1.2	2.3
Mørk rand	7.5	8.4	Lite geitsmak	0.1	0.8	Kort, sprø	2.4	4.1
Hvitt belegg	2.7	4.4				Seig	0.3	0.1
Hvitprikket	2.3	1.2				Tuigt opp- løselig	0.6	0.4
Lys, grå, blakk	2.3	6.1						
Gåret, flammet	7.0	3.2						
Øst på toppl.	0.2	-						
Fettet overflate	0.1	-						
Åpen	0.7	1.3						
	37.1	37.2		6.0	10.6		56.9	52.2

Brent smak kommer sannsynligvis av uforsiktighet under siste fase av innkokingen.

"Uren smak" er en anmerkning dommeren setter når han ikke kan definere en usmak han mener er tilstede. Det kan være et tidlig stadium av oksydative omsetninger, det kan være smak av fóret eller en unormal geitsmak.

Det er bemerkelsesverdig at så få prøver har fått anmerkning for "lite geitsmak".

## 5.2. Farge og utseende.

Mange av de feilene som går inn i denne gruppen kan betegnes som "slurvefeil" og er forklart ved stikkordene pakkefeil, rynket topp og sider og ost på topplaten. Prikket ost kan komme av en dårlig siling av mysa eller partikler fra inndamperen eller gryta.

Mørk rand er en vanlig feil og kommer trolig av oksydative omsetninger i ostens ytre. Dette indikeres av at forsøksost med tilsetning av jernsulfat har fått denne feilen. Trolig kan resultatet bedres med en mer lystett emballasje.

Ved mikroskopi har vi funnet at hvite gårer i osten består av opphopning av laktosekrystaller. Dette kan igjen tyde på at årsaken til feilen er en dårlig fordeling av vannet slik at dette foreligger i små "bekker" i varm ost. Ved avkjøling vil da laktosen krystallisere ut. Proteiner og brunfargede forbindelser er neppe løselige i vannet slik at vi får renner av utkrystallisert laktose. Grå, blakk, lys ost kan skyldes sur mysa; men kommer helst av at en har stoppet bruningen av osten for tidlig. Mørk ost er da den motsatte feilen.

Fargen kan selvsagt være gjenstand for diskusjon; og de forskjellige markedene kan kreve forskjellig fargegrad på osten. Dommerne bør derfor utvise forsiktighet i å trekke for denne egenskapen. Forøvrig lages det nå en "stølstype" som skal være meget mørk. Til hjelp ved fargebedømmelsen ble det tidligere brukt et fargekart.

5.3. Sandet og grov ost er den viktigste av konsistensfeilene, og dette er også den feilen som hyppigst forekommer i mysost. Årsaken er for så vidt klar, og bekjempelsen av feilen ligger trolig på den tekniske siden av produksjonen fra gryta til

kjølerom. Det er mulig at en sterk avkjøling umiddelbart etter pakking kan være effektiv, enda noen mener at osten bør avkjøles langsomt.

Løs og deiget ost kommer av et for høyt vanninnhold og kanskje også et lavt proteininnhold i osten. Ved de forsøkene som er nevnt tidligere (1) fant vi at ostens fasthet kunne holdes konstant selv om vanninnholdet ble 2 % høyere, bare blandingsprosenten ble økt med ca. 10 %.

Tørr, fast, kort og sprø er betegnelser nyttet på svært like feil. Årsaken kan være at tørrstoffinnholdet er for høyt, det kan også være at en ugunstig saltballanse med følgende grovdispergering av fett er en årsak.

#### Litteratur.

1. Steinsholt, K., Byre, O. og Ystgaard, O.M., 1965.  
Fremstilling av fløtemysost F33. Melding nr. 121 fra Meieriinstituttet, Norges Landbrukshøgskole.

#### 6. BRUNOSTENS NÆRINGSVERDI

Statens ernæringsråd oppgir tallene i tabell (6.1.) for det kvantitative innholdet av næringsstoffer i brun ost.

Osten er rik på kalsium, noe avhengig av ystningsteknikken. En kan også anta at innholdet av spormineraler som finnes i melk, blir konsentrert i mysosten. Vitamininnholdet i tabellen er beregnede verdier utfra innholdet i melk og ligger antagelig noe for høyt, særlig for thiamin ( $B_1$ ) som kan destrueres ved sterk varmepåvirkning.

En kan også sette et spørsmålstegn ved den biologiske verdien av proteinene i mysosten. Gjennom den sterke varmebehandlingen foregår det trolig en vesentlig reduksjon i mengde tilgjengelig lysin, rimeligvis også i tilgjengelig arginin og histidin.

Så vidt en vet er det ikke foretatt undersøkelser over dette forholdet; men fra f.eks. tørrmelkindustrien vet vi at mengde tilgjengelig lysin i valsetørret pulver kan bli halvert. Den sterke brunfargen indikerer en enda sterkere destruering av basiske aminosyrer i mysost.

Tabell 6.1. NÆRINGSINNHOOLD I BRUNOST (2)

Innhold i 100 g spiselig vare.

Brunost	Spise- lig %	Vann g	Pro- tein g	lett g	Karbo- hydrat g	Ener- gi kcal	Kal- sium mg	Jern mg	Karo- ten mg	Vit. A i.e.	Tia- min mg	Ribo- flavin mg	Nia- cin mg	Vit. C mg	Vit. D i.e.
Blandet geit- ost BG 33	100	18	11,0	28,0	39,0	452	350	0,2	-	1200	0,27	0,90	0,6	-	15
Ekte geitost FG 33	100	18	12,0	29,0	36,0	453	350	0,2	-	1200	0,27	0,90	0,6	-	15
Fløtemysost F 33	100	19	11,0	28,0	37,0	444	350	0,2	-	1200	0,27	0,90	0,6	-	15
Fløtemysost H 20	100	20	11,0	17,5	46,0	386	350	0,2	-	685	0,27	0,90	0,6	-	7
Gudbrandsdals- ost G 35	100	18	11,0	30,0	37,0	462	350	0,2	-	1200	0,27	0,90	0,6	-	15
Prim	100	31	7,9	7,3	49,8	297	275	0,2	-	285	0,21	0,71	0,5	-	3

Det er nå og da fra tannlegehold blitt advart mot mysost på grunn av dens klinete konsistens og høye sukkerinnhold. Nå vil imidlertid melkesukker hydrolyseres og forgjæres langt langsommere enn sakkarose, slik at en syredannelse vil komme svært langsomt. Det samme forholdet gjør seg for øvrig også gjeldende ved fordøyelsen i det melkesukkeret vil absorberes senere enn sakkarose. Trolig er dette en av årsakene og kanskje den viktigste til at melkesukker vanligvis har en gunstig virkning på tarmfloraen. Det er imidlertid ikke til å komme forbi at mysost er et svært kaloririkt pålegg.

Brunost var tidligere en betydelig jernkilde hvor innholdet av jern-joner var 10-15 mg pr. 100 g ost (3). Den gangen ble det nok også spist mer mysost, både fordi det ble spist mer brød og fordi mysost var et rimelig pålegg, og med bakgrunn i solgt ost tilfredsstilte brunosten da omtrent 10 % av befolkningens jernbehov.

I 1965 fant NATVIG og WILHELMSEN (1) et gjennomsnitt på 0,18 : mg/100 g ost i 46 oster. Årsaken til denne nedgangen ligger selvsagt i overgangen til produksjonsutstyr av rustfritt materiale. Da jern for så vidt er uheldig for melka og melkeproduktene kvalitet, er det også arbeidet målbevist med å begrense forurensingen av jern til melka.

Generellt har jerninnholdet i matvarene avtatt i den seinere tida på grunn av "bedre" produksjonsutstyr og også bedre kokeutstyr i hjemmene. Resultatet har blitt at jernmangelanemi har blitt forholdsvis vanlig hos skolebarn, ungdom, kvinner i kjønnsmoden alder og hos eldre som har et relativt lavt kaloriinntak.

Spørsmålet om jernberiking av brunost ble diskutert ved vår avdeling og et par kokinger ble utført høsten 1965 ved tilsetning av ferrilaktat. Vi innstilte mengden på henholdsvis 10 og 14 mg/100 g ost. Osten holdt til kløvermerket; men fikk anmerkning for farge og konsistens.

Seinere ble det utført større forsøk (4) på flere meierier med tilsetning av ferrosulfat. Konklusjonen på disse forsøkene var at osten kunne tilsettes ca. 15 mg jern pr. 100 g ost uten at kvaliteten ble uakseptabel. Overføring i praksis har imidlertid vist at en må bruke et mer luft- og lystett pakke materiale enn det som brukes i dag, hvis ikke osten skal få en mørk rand.

Litteratur.

1. Natvig, H. og Wilhelmsen, L.H., 1966. Brunosten som jernkilde. Liv og Helse 33: 51-55.
2. Statens Ernæringsråd. Næringsmiddeltabell. 3. utgave.
3. Utheim Toverud, K., 1935. Undersøkelser over jernstoffskiftet i svangerskapet. I. Våre næringsmidlers innhold av jern. Norsk Mag. Lægevid. 96: 177-184.
4. Ystgaard, O.M., Natvig, H., Svensen, A. og Wilhelmsen, L.H., 1968. Jernberiking av brunost. Melding nr. 133 fra Meieriinstituttet, Norges Landbrukshøgskole og fra Hygienisk Institutt, Universitetet i Oslo.