

NORGES LANDBRUKSHØGSKOLE
MEIERIINSTITUTTET

FREMSTILLING AV DE VIKTIGSTE OSTETYPER

VED

A. H. STRAND

ÅS-NLH, 1984

I N N H O L D

	Side
1. <u>HISTORIKK</u>	1
2. <u>KRITERIER FOR KLASSIFISERING AV OST</u>	2
2.1. <u>DEFINISJONER</u>	2
2.2. <u>OSTETYPER OG OSTENAVN</u>	3
2.3. <u>SYSTEMER FOR KLASSIFISERING</u>	5
2.4. <u>OSTENS FETT OG VANNINNHold</u>	9
3. <u>DE ENKELTE OSTERS TEKNOLOGI</u>	17
3.1. <u>BLØTE OG HALVBLØTE OSTER</u>	
3.1.1. OSTER MED LITEN ELLER INGEN MODNING (VESENTLIG SYREFELTE OSTER)	
3.1.1.1. <u>Ikke formete oster</u>	
.1. C O T T A G E C H E E S E	18
.2. K V A R G	24
.3. S K Y R	28
.4. Y M E R	30
.5. L A C T O F I L	31
.6. R I C O T T A	32
3.1.1.2. <u>Formete oster</u>	
.1. S C H I C H T - K Å S E	34
.2. M O Z Z A R E L L A	35
.3. K R E M O S T	37

3.1.2.	OSTER MED TYPISK MODNING: ALLE LØPEFELTE.	
3.1.2.1.	<u>Bløte og halvbløte oster med modning fra overflaten.</u>	
3.1.2.1.1.	<u>Mugg som typisk modningsfaktor</u>	
	.1. P O N T L' E V E Q U E	40
	.2. C A M E M B E R T	42
	.3. B R I E	56
	<u>Bakterier som typisk modningsfaktor</u>	
	.1. P O R T D U S A L U T	57
	.2. L I M B U R G E R	62
	.3. R O M A D U R	64
	.4. M Ü N S T E R	65
	.5. R I D D E R O S T	67
	.6. K E R N H E M E R	68
3.1.2.2.	<u>Oster uten overflatemodning</u>	
	.1. N O R S K S A I N T P A U L I N	69
	.2. B E L P A E S E	72
	.3. S A L T L A K E - O S T	75
3.2.	<u>HALVFASTE OG FASTE OSTER, ALLE MODNET</u>	
3.2.1.	BAKTERIER SOM VESENTLIG MODNINGSAKTOR	
3.2.1.1.	<u>Løpefelte oster</u>	
3.2.1.1.1.	<u>Oster med rundhullet tekstur</u>	
	.1. N O R V E G I A (NORSK GOUDA)	77
	.2. E D A M E R O S T	86
	.3. J A R L S B E R G O S T	88
	.3. E M M E N T A L E R	91

	Side
3.2.1.1.2.	<u>Oster med pipet eller tett tekstur</u>105
.1.	R Y F Y L K E O S T106
.2.	T I L S I T E R107
.3.	N Ø K K E L O S T110
.4.	C H E D D A R115
.5.	C H E S H I R E132
.6.	C O L B Y133
.7.	K A S H K A V A L134
.8.	C A C I O C A V A L L O (PROVOLONE)...136
3.2.1.2.	<u>Syrefelt ost</u>
3.2.1.2.1.	S C H A B Z I E G E R138
3.2.2.	MUGG ELLER GJÆR SOM TYPISK MODNINGS- FAKTOR
3.2.2.1.	<u>Løpefelte oster: Alle formet</u>
3.2.2.1.1.	R O Q U E F O R T141
.2.	G O R G O N Z O L A147
.3.	S T I L T O N151
.4.	<u>Norske oster av blåmuggtypen</u>
.1.	N O R M A N N A154
.2.	N O R Z O L A160
3.2.2.2.	<u>Syrefelte oster. (Formet og uformet)</u> ..161
.1.	P U L T O S T162
.2.	G A M M E L O S T165
3.3.	<u>EKSTRA FASTE OSTER</u>
.1.	P E C O R I N O170
.2.	P A R M E S A N172
4.	<u>OSTENS NÆRINGSVERDI</u>174

1. HISTORIKK

I sin bok "En bit ost, et stykke kulturhistorie", fremholder Nils Lindquist at ost som næringsmiddel sansynligvis er vesentlig eldre enn brød og vin. Det er til og med sannsynlig at de primitive mennesker har spist ost fra mageinnholdet i slaktede spekalver av forskjellige dyreslag lenge før kunsten å yste ost var kjent og anvendelse av melk som næringsmiddel var blitt vanlig. Dette forutsatte et husdyrhold som må antas å ha kommet istand på den måten at en i stedet for å drepe alle byttedyr på en gang, og siden tørke kjøttet, heller holdt dyrene i live, f.eks. i dyregraver, til en trengte dem til mat. Siden lærte en seg så å temme dyrene og få dem til å formere seg i fangenskap. På hvilken måte mennesket lærte seg fremstillingsteknikken for ost kan en jo også spekulere over og det er da nærliggende å peke på at dyremager ble brukt til oppbevaring av vann og antakelig også melk. I såfall ville det ikke være vanskelig å forestille seg at kombinasjonen mage-melk kunne gitt erfaringer som senere har blitt systematisk utnyttet i fremstilling av ost.

I gamle skrifter som f.eks. Det gamle testamentet finns det beretninger som viser at kunsten å lage ost var velkjent i naturalhusholdningen på den tid og spilte også en stor rolle som byttmiddel. Selv om de ostene som ble fremstilt i bibelhistorisk tid var forskjellige fra vår tids osteinretning, er det interessant å merke seg at det i gammel gresk litteratur indirekte gis opplysninger om at det fantes mange forskjellige osteslag med forskjellige navn og karakter. Det var både harde og myke oster og spesielle oster karakteristiske for det strøk de stammet fra. Fra Odysseen finnes også en beretning om at reven ost ble brukt som krydder, foruten situasjonsbeskrivelser fra ostefremstilling.

Mens grekerne var nøkterne i sine levevaner, oppstod det under den romerske keisertid et fråtseri og en grenseløs hengivelse til kulinariske nydelser som også omfattet forskjellige lekkerbiskner av ost. Utviklingen av spesialiteter kan ha skjedd da. De mange varianter av ostetyper har jo rike tradisjoner særlig i Italia og Frankrike.

2. KRITERIER FOR KLASSIFISERING AV OST.

2. 1. DEFINISJONER.

I de norske forskrifter om tilvirking, merking og omsetning av ost er det i paragraf 1 gjort en presisering av hva man forstår med ost. Det heter der at ost er produkter fremstilt av helmelk, skummetmelk, fløte eller blandinger herav ved:

- 1) at mysa er fjernet fra de koagulerte eggekvitestoffer,
- 2) delvis konsentrering av myse (mysost).

I FAO/WHO's forslag til internasjonal definisjon heter det at: "Ost er det ferske eller modnede, ikke flytende produkt som fås etter at myse er fjernet fra koagulert melk, fløte, skummet eller delvis skummet melk, kjernemelk eller kombinasjoner av et eller flere av (alle) disse produkter".

(Vi merker oss at mysost her ikke er tatt med i den generelle standard, men egen stadard for Gudbrandsdalsost og Ekte Geitost er utarbeidet for FAO/WHO.

Etter de spesifikasjoner som er gitt, både nasjonalt og internasjonalt, vil derfor et surmelksprodukt måtte betraktes som ost dersom myse er fjernet fra den koagulerte masse. Pr. definisjon er derfor f.eks. kvarg et osteprodukt, mens f. eks. yoghurt, som kan ha samme tørrstoffinnhold, ved at vann er fjernet ved inndamping eller ved at tørrmelk er tilsatt før syrning, er et konsummelkprodukt.

Med den utvikling som skjer innen ystingsteknikken med bl.a. andre metoder for konsentrering av ostemasse (eks. ultrafiltre-ring), vil man måtte vente en klarere definisjon på ostebegrepet.

En logisk konsekvens av utviklingen ville vel være at ethvert produkt som fra utgangsproduktet konsentreres opp til et såvidt høyt tørrstoffinnhold, uansett metode, at det etter syre- eller løpekoagulasjon ikke er flytende, bør betraktes som ost.

2.2. OSTETYPER OG OSTENAVN

Hvor mange forskjellige ostetyper som finnes rundt om i verden, er et delikat spørsmål som det neppe kan gis noe entydig svar på. Vanskeligheten beror på at man mangler gode kriterier for en systematisk inndeling av osten i grupper eller typer. Selv om det innenfor de enkelte land finnes nasjonale bestemmelser og spesifikasjoner og dessuten endel FAO/WHO-standarder for en rekke forskjellige oster, slik at man ut fra disse kan si at osten er definert som type, vil fremstillingen av liknende oster andre steder, i sine kvalitetsegenskaper være så uvesentlig forskjellig at det i realiteten bare vil være tale om en navnemessig forskjell.

Selv om det i mange tilfeller er vanskelig å sette klare grenser for en spesifikk ostetype er det innlysende at det innenfor det man kan kalle hovedtyper av ost finnes en lang rekke varieteter med forskjellige ostenavn, slik at antallet av ostenavn blir svært stort i forhold antallet osteprodukter med klart forskjellige kvalitetsegenskaper. Et vanskelig spørsmål blir: Hvor store kvalitative forskjeller må det være i produktegenskapene før en kan si at en har med et nytt eller vesensforskjellig produkt å gjøre? For ost vil antakelig en karakteristisk forskjell i smaken regnes som en vesentlig forskjell, mens f.eks. forskjellig form og størrelse neppe vil endre osten som type betraktet.

I forskjellige oppslagsverk for ost finner en gjerne 1000 til 4000 forskjellige ostenavn, men en må vel gå ut fra at selv de mest omfattende av disse verkene neppe er komplette. Imidlertid er det klart at et stort antall av betegnelseene er synonymer for stort sett samme ostetyper.

Navnene på ost er ofte avledet av navnet på steder eller regioner der de produseres. Dette er tilfellet for mange engelske og franske oster f.eks. Cheddar, Cheshire, Camembert, Roquefort, men også Emmental (Sveits) og Romano (Italia).

Forskjellige produsenter av ost opererer med egne varemerker som f.eks. Primula (Kavli), Bel Paese (Galbani).

Eksempler på nasjonalt lagete navn har vi fra norden som f.eks. i Norbo, Normanna, Norvegia, Svecia, Samsø og Danbo.

Ingen av disse ostenavnene sier noe om hva slags ost man har for seg. Antydninger om spesielle egenskaper kan gå frem av ostenavnene f.eks. Danablue eller Bleu de Bresse der prefiks eller endelse antyder modning med blåmugg.

Råstoffer som har vært anvendt til en ostetype kan ofte gå igjen i ostenavnet (f.eks. kremost). I mys-ost antydes råstoffet myse. Pecornio nyttes som prefiks for all saumelksost i Italia.

Form og produksjonsmåte kan også være antydnet i navnet f.eks. Brick cheese i USA og Caciocavallo "ost på hest" i Italia. Forskjellige tilsetninger som er gjort kan også gå igjen i ostenavnet som f.eks. Krydd-ost. Stort sett er imidlertid ostenavnene lite opplysende om ostetypen.

På grunn av det store antall forskjellige betegnelser og navn som brukes på produktet ost, er det et stort behov for et eller annet system som kan skape en bedre orden og oversikt over temaet. Det første man bør gjøre er å redusere antallet ostenavn slik at ostetyper med flere synonyme navn bare registreres som en type. Antallet varieteter av ost vil etter dette sannsynligvis bli innskrenket til noen hundre forskjellige.

Som grunnlag for en videre gruppering av disse, kunne en tenke seg å bruke kriterier som: Anvendt råstoff, anvendt fremstillings-teknikk, kjemisk sammensetning, mikrobiologiske egenskaper, organoleptiske egenskaper, reologiske og fysiske egenskaper, holdbarhet, bruksområde etc. Ingen av disse kriteriene brukt alene vil imidlertid gi et fullgodt grunnlag for en logisk systematikk.

Det er i tidens løp gjort mange forsøk på å utarbeide et system for klassifikasjon av ost i grupper etter kjemiske, fysiske og organoleptiske egenskaper, men ingen har gitt helt utfredsstillende resultater. En årsak til dette er bl.a. at ostens kjemiske, fysiske og organoleptiske egenskaper ikke er helt konstante for en og samme ostesort, men vil variere med ostens alder, vanninnhold, fettinnhold, lagringsbetingelser osv.

Ostens konsistens er f.eks. heller ikke entydig bestemt av dens vanninnhold, men slike faktorer som fettinnhold, saltingsgrad og modningsforløp, vil ha innvirkning på denne egenskapen.

Ostens smak påvirkes av en rekke kjente og ukjente faktorer. Det er derfor ikke mulig å utarbeide et klassifikasjonssystem hvor det er skarpe grenser mellom gruppene med klart forskjellige egenskaper. Kriteriene tillater bare en grov gruppering og det vil være en større eller mindre grad av overlapping i egenskapene mellom gruppene.

2.3. SYSTEMER FOR KLASSIFISERING

Ett system basert på ostens vanninnhold uansett fettinnhold, såkalt vanninnhold i fettfri ost, har vist seg å være et meget godt kriterium for karakteristikk av de fleste ostetyper.

$$\% \text{H}_2\text{O f.f. ost} = \frac{(100 - T)100}{100 - F} \quad \text{der } T = \% \text{tørrstoff og } F = \% \text{ fett}$$

i osten. Fordi vanninnholdet spiller så stor rolle for den mikrobiologiske aktivitet i osten og dessuten har stor betydning for de reologiske egenskaper vil det innenfor hver enkelt ostetype være en relativt liten variasjon i, og derfor en karakteristisk størrelse for %vann i fettfri ost for en og samme ostetype.

Med ikke altfor store forskjeller i ostens mikroflora (f.eks. muggost kontra bakteriemodnete oster) vil oster med noenlunde samme vanninnhold i fettfri ost vise stor likhet i f.eks. modningsgrad, holdbarhet, konsistens, anvendelsesområde osv.

Vesentlig ut fra de reologiske kriterier og innarbeidete betegnelser på forskjellige språk, foreslo IDF Doc.42. 1967 følgende grenseverdier for en standard gruppering av ost, basert på innholdet av vann i fettfri ost. Gjelder bl.a. for landene innenfor EF).

1) Mindre enn 47 % vann i fettfri ost.

Denne gruppen omfatter de italienske rivoster med meget stor holdbarhet. Disse blir ofte malt opp til pulver som nyttes som smakstilsetning (krydder) i visse retter (supper). Typisk representant for denne gruppen er Parmesan.

2) Hårde oster.

Vanninnholdet i f.f. ost mellom 47 og 55 %.
Typiske representanter for denne gruppen er Cheddar og Emmentaler.

3) Faste oster.

Vanninnhold i fettfri ost mellom 55 og 62 %.
Oster av hollendertypen er typiske representanter.

4) Halvfaste oster.

Vanninnhold i fettfri ost mellom 62 og 68 %.
Typiske representanter er Saint Paulin og Port Salut.

5) Bløte oster.

Vanninnhold i fettfri ost mellom 68 og 73 %.
Camembert og Brie er typiske eksempler.

6) Ferskost og kremost utgjør en egen gruppe, der vanninnholdet kan settes til mellom 73 og 86 % i fettfri ost. Som eksempel kan nevnes Kvarg, Cottage cheese og Creme Chateau.

Da det ikke foreligger noen offisiell oversettelse til norsk kan en være i tvil om f.eks. uttrykkene hard eller fast skal nyttes til å karakterisere konsistensen. Fast er antakelig en mer riktig betegnelse på norsk. En får da følgende klasser med avtagende fasthet:

- 1) Ekstra fast (Rivost).
- 2) Fast (Hard).
- 3) Halvfast (Fast).
- 4) Halvbløt (Halvfast).
- 5) Bløt (Bløt).

Jfr. FAO/WHO - Standard, tabell 2.3.1.

Komiteen for "The Code of Principles" ble opprettet innen FAO/WHO i 1957 for å arbeide for en mer enhetlig terminologi vedrørende melk og meieriprodukter.

Selve prinsippene er utformet i 6 artikler. Her finnes definisjoner for bl.a. hva som forstås med melk, ost etc.

Sammen med komiteen for næringsmidler (Codex Alimentarius kommisjonen) som det overordnede organ er det utarbeidet en rekke produktstandards for forskjellige meieriprodukter f.eks. smør, mysesmør, melkeprodukter etc. som flere land har sluttet seg til. En generell standard for ost ble utarbeidet i 1963. Denne standard (A 6) inneholder også et avsnitt om klassifisering og anbefalte betegnelser som vist i det følgende:

Tabell 2.3.1. Klassifisering av ost etter fasthet, fettinnhold og modningskarakter. FAO/WHO. Standard A 6. Generell standard for ost. (1974-forslaget).

Betegnelsen for fast ost.	Vanninnhold i fettfri ost.	Betegnelsen for fettinnhold.	Fett i tørrstoff %.
I. Ekstra fast	<51	A. "Overfet"	>60
II. Fast	49-56	B. Helfet	>45 -<60
III. Halvfast	54-63	C. Halvfet	>25 -<45
IV. Halvbløt	61-69	D. "Kvartfet"	>10 <25
V. Bløt	>67	E. Mager	<10

Betegnelse m.h.t. modningskarakter:

- 1) Modnet, a) vesentlig fra overflaten
b) " innenfra.
- 2) Mugg-modnet, a) vesentlig fra overflaten
b) " innenfra
- 3) Umodnet.

Noen offisiell norsk oversettelse eller godkjenning av denne standard foreligger ikke.

Svenskene har en inndeling som avviker noe fra de to foregående standarder.

Tabell 2.3.2. Inndeling av ost i hardhetsgrader, KME 1969.

<u>Hardhetsgrad</u>	<u>Normalinnhold, vann i f.f. ost.</u>
VI	45 %
V	51 %
IV	54-56 %
III	56-59 %
II	57-60 %
I	70-85 %

Som en ser er det noe delte meninger om hvor grensene bør settes, men det er vel fornuftig å gjøre slik som i standard A 6 å tillate en viss overlapping m.h. til vann i f.f. ost.

Enten vi benytter oss av IDF eller FAO-forslagene til standard vil begge disse systemene stort sett tilfredsstillende en logisk plassering av våre vanlige brukte oster i 5 eller 6 forskjellige grupper avhengig av om man velger å skille ut de mest vannrike ostene (ferskost) som en egen gruppe av de bløte oster. Det siste synes imidlertid logisk. Det meste av denne osten (Cottage cheese og Kvarg) skiller seg jo også ut ved at den ikke er formet.

Tabell 2.3.3. Klassifisering etter vanninnhold i fettfri ost.

	IDF DOC 42/167 og EWG-VO (1964).	FAO/WHO-74 standard A 6.	Ca. % H ₂ O i helfet ost.
Ekstra fast ost.	<47 % H ₂ O ff.	< 51	27-31 %
Faste oster	47-55 %	49-56	32-38 %
Halvfaste oster.	55-62 %	54-63	39-41 %
Halvbløte oster.	62-68 %	61-69	42-47 %
Bløte oster	68-73 %	>67	49-54 %
Ferske oster	73-86 %		63-78 %

Som kriterier for ostens fasthetsgrad kan nyttes snittfastheten og smørbarhet.

En Parmesan lar seg ikke skjære i skiver. Faste og halvfaste oster lar seg skjære både med kniv og ostehøvel, mens halvbløte og bløte oster vanskelig lar seg skjære med ostehøvel.

På tysk betegnes de halvfaste ostene (55-62 % H₂O f.f.o.) som Schnittkäse, de faste ostene "Feste schnittkäse" og de halvbløte ostene som Halbfeste schnittkäse. Betegnelsen Reibkäse nyttes om ekstra harde oster (Rivoster), "Weichkäse" om bløte oster og Frischkäse om ferskost.

Faste, halvfaste og halvbløte oster betegnes på fransk under ett som "Fromages à pâte pressée", bløte oster som "Fromages à pâte molle". Rivost heter "Fromages à râper" og ferskost "Fromage frais".

På engelsk nyttes betegnelse: som very hard, hard-, semi hard- og soft cheese. Semihard omfatter da både halvfaste og halvbløte oster. Om ferskost kan nyttes betegnelsen "Fresh cheese eller Lactic cheese".

2.4. OSTENS FETT OG VANNINNHOOLD

Den enkelte ostetypes aktuelle vanninnhold kan variere betraktelig innenfor samme vannprosent i fettfri ost alt etter som fettinnholdet i osten varierer. Vanligvis foreligger et lovbestemt minstekrav til ostens fett i tørrstoffmengde og av økonomiske grunner vil det da gjerne lønne seg å ligge ned til denne grense. Fettinnholdet vil derfor i praksis sjelden variere mye dersom ikke ostetypen fremstilles i forskjellige fettklasser, som f.eks. Nøkkelost.

I det følgende har en beregnet innholdet av vann, fett og tørrstoff for typiske representanter fra hver av de 6 fasthetsgrupper, ut fra et analysert gjennomsnitt for disse osters vanninnhold i fettfri ost, og forutsetter at disse ostene blir fremstilt i forskjellige fettklasser.

For de tørreste ostene har tabellene vesentlig teoretisk interesse eks. Parmesan, mens derimot ferskost lages innenfor hele skalaen av fettklasser.

Tabellene 2.4.1 - 2.4.6.

En ser at tørrstoffet øker når fettinnholdet øker. Fettets konsistens vil i høy grad også påvirke ostens konsistens. Det lar seg ikke gjøre å fremstille en og samme ostetype i vidt forskjellige fettklasser og samtidig beholde helt de samme reologiske egenskaper. For de fleste ostetyper vil et økt fettinnhold gi en smidigere ost, særlig dersom fettet er bløtt (høyt jodtall).

Tabell 2.4.1. Stoffinnholdet i ekstra fast (ekstra hard) ost.
 Eksempel Parmesan, typetall 40 % vann i f. f. ost. (Minstekrav til fett i tørrstoff = 32 %).

32-38%

Fettklasse:	Teoretisk			Teoretisk					
	M 10	K 20	H 30	F 45	F 50	F 55	F 60	F 70	
% Tørrstoff	62,5	65,2	68,2	69,8	73,2	75,0	76,9	78,9	83,3
% Vann	37,5	34,8	31,8	30,2	26,8	25,0	23,1	21,1	16,7
% Fett	6,3	13,0	20,5	24,4	32,9	37,5	42,3	47,3	58,3

38 Parmesan 38

Tabell 2.4.2. Stoffinnhold i ost av fast (hard) type.
 Eksempel original Emmentaler, typetall 52 % vann i f.f. ost.

Fettklasse	Teoretisk			Cheddar Emmentaler		Teoretisk	
	M 10	K 20	H 30	F 45	F 50	F 55	F 60
% Tørrstoff	50,6	53,6	56,9	62,7	64,9	67,2	69,8
% Vann	49,4	46,4	43,1	37,3	35,1	32,8	30,2
% Fett	5,1	10,7	17,1	28,2	32,5	37,0	41,9
							F 70
							75,5
							24,5
							52,9

Tabell 2.4.3. Stoffinnhold i halvaste (faste) oster av hollendertypen.
 Eksempel med 56 % vann i f.f. ost. (Typefall for norsk ost av denne type).

Fettklasse	Norvegia og Nøkkelost			Jarlsberg			Teoretisk		
	M 10	K 20	H 30	F 45	F 50	F 55	F 60	F 70	
% Tørrstoff	46,6	49,5	52,9	58,8	60,3	63,6	66,3	72,4	
% Vann	53,4	50,5	47,1	41,2	39,7	36,4	33,7	27,6	
% Fett	4,7	9,9	15,9	26,5	30,2	35,0	39,8	50,7	

Tabell 2.4.4. Stoffinnhold i halvbløte oster (halvfaste) som St. Paulin og Port Salut.
 Typetall 62 % H₂O i f.f. for norsk ost av denne type.

Fettklasse	Teoretisk		Port Salut		St. Paulin		Ridder		Teoretisk
	M 10	K 20	F 45	F 50	F 55	67% H ₂ O i f.f.	F 60	F 70	
% Tørrstoff	40,5	43,4	52,7	55,1	57,7	60,5	67,1		
% Vann	59,5	56,6	47,3	44,9	42,3	39,5	32,9		
% Fett	4,1	8,7	23,7	27,6	31,7	36,3	47,0		

Tabell 2.4.5. Stoffinnhold i ost av bløt karakter.
 Eksempel Norsk Camembert ; typetall 68 % vann i f.f. ost. (Smørbar smeltost
 har ca. 71 % vann i f.f.) (Creme Chérie ca. 69,5 % vann i f.f. ost).

Fettklasse	M 10	K 20	H 30	← Brie, Camembert →			F 70
				F 45	F 50	F 55	
% Tørrstoff	34,3	37,0	40,2	46,1	48,5	51,1	61,1
%Vann	65,7	63,0	59,8	53,9	51,5	48,9	38,9
%Fett	3,4	17,4	12,1	20,7	24,3	28,1	42,8

Tabell 2.4.6. Stoffinnhold i oster av Kvang og Krem-typen, eks. Crème Chateau og Chateau Bleu, typetall 80: % vann i f.f.

Fettklasse	Kvang										Kremoster					
	M 2	M 10	K 20	M 30	F 45	F 50	F 55	F 60	F 70	F 75	F 80					
% Tørrstoff	20,3	21,7	23,8	26,3	31,3	33,3	35,7	38,5	45,5	50,0	55,6					
% Vann	79,7	78,3	76,2	73,7	68,7	66,7	64,3	61,5	54,5	50,0	44,4					
% Fett	0,4	2,2	4,8	7,9	14,1	16,7	19,6	23,1	31,9	37,5	44,5					

3. DE ENKELTE OSTERS TEKNOLOGI

Når man skal gi en oversikt over hovedprinsippene i fremstillings-
teknikken for de viktigste ostetyperne, vil en systematisering av
stoffet ut fra rent teknologiske faktorer være naturlig. I tillegg
til en gruppering av ostetyperne ut fra vanninnhold i fettfri ost,
har en i det følgende derfor lagt stor vekt på likheter under
fremstilling, modningsprinsipper osv. På bakgrunn av teknologiske
kjennetegn synes det lite formålstjenelig å skille for sterkt mellom
bløte og halvbløte oster og likedan mellom halvfaste og faste.
Fremstillingsteknikken kan i mange tilfeller være svært lik innenfor
de to gruppene, likesom man også har oster som med hensyn til
vanninnhold i fettfri ost varierer rundt de oppsatte grenseverdier,
slik at en entydig plassering neppe er mulig.

I den følgende oversikt har en derfor ordnet osten i bare tre
grupper med hensyn til vanninnhold i fettfri ost og en har startet
med de minst tørrstoffrike ostene.

De viktigste teknologiske kjennetegnene vil være syrningsgraden,
fellingmåten, form og strukturdannelse, samt modningsprinsippene
for vedkommende ostetype. Ostene er i det vesentlige systematisert
ut fra disse kjennetegnene.

3.1. BLØTE OG HALVBLØTE OSTER

3.1.1. OSTER MED LITEN ELLER INGEN MODNING (VESENTLIG SYREFELTE OSTER)

3.1.1.1. Ikke formete oster

.1. C O T T A G E C H E E S E

Cottage Cheese er en amerikansk ferskost som er meget populær, særlig i de vestre og nordlige sentrale regioner av U.S.A. Ystings-
teknikken for denne osten ble utviklet i 20-årene. Osten lages
både som mager og "creamed" type, der sistnevnte må inneholde minst
4 % fett.

Cottage Cheese (begge typer) skal minst ha 20 % tørrstoff.

Osten selges vanligvis i plastbeger på 220-450 og 900 g. Osten
fremstilles også med noe forskjellig størrelse på ostekornene,
såkalt large-, medium- og small-curd. Førstnevnte type skjæres
med 1/2' kniver eller noe større, sistnevnte med 1/4' kniver.

Fremstilling.

Det skilles mellom tre forskjellige fremstillingsmåter etter den
tiden det tar å syrne ystemelka, såkalt short set, intermediate-
set og long-set prosedyre. **Direct SET: SYRNING MED MINERALSYRE (FOSFORSYRE)**

Ved den korte metoden nyttes en temperatur på 32°C ved 5-6 %
syrekulturtilsetning og modningstid på 4 1/2 - 5 timer. Inter-
mediate-set er en modifikasjon av den korte og lange metoden
der en nytter 2,5-3,5 % syrevekker og en modningstid på 7-10 timer
ved 27 - 28 1/2°C.

Ved den lange metoden eller "overnatta"-metoden bruker en 1-2 %
syrevekker og en modningstid på 11-13 timer ved 21-22°C. Den
korte metoden er mest brukt da den tillater å yste ferdig innen
vanlig arbeidstid og en kan lettere føre kontroll med syreut-
viklingen i karet og bestemme riktig tidspunkt for skjæring.

Metoden kan beskrives som følger:

- 1) Frisk pasteurisert skummet melk med 9 % tørrstoff syrnes med 5 % syrevækker ved 32°C. Det røres godt i 10-15 min.
- 2) Det tilsettes 2 ml løpe pr. 1000 l melk samtidig med syrekulturen, dersom løpe anvendes. Løpeekstrakten tynnes ut med noe vann før tilsetningen.
- 3) Karet dekkes til og står til syrning til en pH på ca. 4,8 eller en titrert surhet på 22-24°SH.
- 4) Etter skjæring får massen stå urørt i 15-20 min. mens karet varmes forsiktig opp. Til å begynne med må temperaturstigningen foregå ytterst langsomt, maksimum 3-4°C de første 30 min., deretter noe raskere slik at en i løpet av 2 timer hever temperaturen til 54-57°C.
- 5) Røringen må foregå ytterst forsiktig så en unngår å rive ostekornene istykker, men likevel være tilstrekkelig for å unngå at massen setter seg sammen.
- 6) Etter 15-20 min. ved 54-57°C vil ostemassen vanligvis være passe fast. Varming er ferdig når en prøve av ostemassen antar en fast kjøttaktig konsistens ved avkjøling i kaldt vann. Surhetsgraden er helt bestemmende for ostens fasthet. Er ostemassen systematisk for fast bør surhetsgraden økes (lavere pH). Ved for løs ostemasse syrnes svakere.
- 7) Mysa tappes av til under ostemassens overflate og det vaskes tre ganger med tilsvarende mengde kaldt vann, først ca. 20-25°C, så 10°C og til slutt så kaldt som mulig (2-5°C). Massen skylles hver gang i 15-20 min. under god omrøring. Bruk også kaldt vann på kappen på ystekaret.

Skyllevannet må være tilsatt 5-10 p.p.m. aktivt klor og surgjøres til pH 4,5 -6,0 for å få størst mulig effekt av hypokloritten.
- 8) Ostemassen dreneres for siste skyllevann til det ikke frigjøres mer væske. Dette tar fra 30 min. til 2 timer. Massen er nå ferdig for lagring eller creaming, dvs. fløtetilsetning og salting. Saltet kan tilsettes i fløten eller direkte i massen. Passe saltinnhold ligger mellom 3/4 til 1 % i ferdig masse.

Fettinnholdet i fløten bør være mellom 10 og 20 %. Den pasteuriseres før tilsetningen. Dersom fettinnholdet er lavere enn 15 % bør fløten homogeniseres for å øke viskositeten eller en kan bruke stabilisatorer. (Eventuelle stabilisatorer etc. må tilsettes før pasteurisering). Fløten fordeles forsiktig i massen.

- 9) Ved pakking av osten må en passe på at strukturen i massen ikke ødelegges (mest mulig hele osteterninger). Det nyttes helst spesielle mekaniske fylleinretninger. Under hele prosessen må de hygieniske forhold være på topp og ostemassens temperatur må kunne holdes så lav som mulig. Dette er av avgjørende betydning for holdbarheten.

En bør merke seg at syrekulturen som skal brukes til fremstilling av Cottage Cheese ikke bør inneholde citratforgjørende stammer dvs. aromatiske syrekulturer må ikke nyttes. Dette vil i så fall føre til såkalt floating curd, dvs. ostemassen flyter opp p.g.a. gassdannelsen fra disse mikroorganismene. Massen blir mye vanskeligere å håndtere og det er svært lett å rive osteterningene i stykker. Som syrevekker for Cottage Cheese må derfor bare nyttes stammer av *Sc.lactis* og *Sc.cremoris*. De anvendte stammer må dessuten ikke være agglutinerende i relasjon til forekommende agglutinin i melken. Dette vil isåfall resultere i sediment av sammenklumplet kasein/bakterieceller på bunnen av karet, gelet blir uhomogent og det vil være umulig å fremstille og bevare pene osteterninger frem til massen er skyllet og drenert. Om forholdet vedrørende syrekulturen vises til kompendiet "Syrningsteknikk".

Ostens konsistens er selvsagt avhengig av en rekke faktorer, så som kvaliteten på melken (tørrstoffinnholdet, pasteuriseringstid-temperatur eventuelt kavlitet på anvendt tørrmelk) surhetsgraden ved skjæring, skjæringsgraden og ettervarmingstemperaturen osv.

Ut fra kvalitetsmessige krav (holdbarhet) bør ettervarmingstemperaturen ikke nyttes som en variabel ystingsteknisk faktor. Det er heller ikke ønskelig å variere melkens kvalitet og pasteuriseringsbetingelsene.

Surhetsgraden ved skjæring vil derfor bli den faktor som i avgjørende grad vil bestemme ostens konsistens og utbytte, sammen med en viss effekt av skjæringsgraden. LUNDSTEDT har gitt følgende utbytteformel med hensyn på skjæring:

Large curd: Utbytte = 6,0·% kasein

Small curd: Utbytte = 5,5·% kasein

der kaseinprosenten er bestemt ved formoltitrering av melken.

For å kunne skjære koagelet ved det gunstigste tidspunkt er en pålitelig estimering av surhetsgraden helt nødvendig.

Siden tørrstoffinnholdet og bufferkapasiteten på melken vil variere (i allefall fra sted til sted), kan det vanskelig angis noen optimalverdi for titrert surhet i mysa ved skjæring. Forsøk har vist at pH bør ligge i nærheten av 4,8 ved skjæring, men dette kan også i noen grad variere med hvor mye løpe som er anvendt og med skjæringsgraden.

Dersom løpe ikke anvendes bør pH være noe lavere enn om det nyttes løpe. Det samme gjelder for fin skjæring kontra grov. Lavere pH gir bedre vannbinding, men løsere og skjørere gel. En forskjell på 0,1 pH-enhet kan utgjøre en forskjell på 5 % i utbytte, ifølge EMMONS & TUCKEY, under ellers like betingelser. Dette viser nødvendigheten av å ha et pålitelig pH-meter med stor skala, slik at en kan fiksure og standardisere tidspunktet for skjæring så nøyaktig som mulig ut fra de erfaringer en har opparbeidet ved det enkelte anlegg.

LUNDSTEDT, E., 1957. Milk Dealer 46(5):59.

EMMONS, D.B. and TUCKEY, S.L., 1967. Milk Products, Pfizer, New York.

Ostens kvalitetsegenskaper.Tabell 3.1.1.1. 1. 1. Stoffinnhold pr. 100 g ost etter EMMON & TUCKEY.

		Mager	Creamed
Vann	g	79	78,3
Protein	g	16,9	12,3
Fett	g	0,4	4,3
Carbohydrater	g	2,7	3,3
Kalsium	mg	90	96
Jern	mg	0,4	0,3
Vit. A.	IU	9	173
Tiamin	mg	0,03	0,03
Riboflavin	mg	0,28	0,24
Niacin	mg	0,09	0,07
Kalorier		87	104

Ostepartiklene skal være av ens størrelse, ikke sammenklumpet og ha en naturlig (kremaktig) kvit farge. Creamed cottage cheese skal ha et jevnt fløtelag rundt ostepartiklene, med et minimum av fri fløte. Eventuelt overskudd av fløte skal være viskøs og ikke fremkomme som "fri myse".

Konsistensen på osten skal være som mørt kjøtt og være ensartet i hele massen. Den må hverken være for fast eller for løs. Vanlige konsistensfeil er: Gummiaktig, fast, løs, pastaaktig, gelatinaktig og grynet.

Ostens smak skal være ren, svakt syrlig og salt. Dersom det nyttes en god syrevekker som f.eks. hverken gir maltsmak eller bitter smak, vil de fleste smaksfeil som måtte forekomme vanligvis skyldes en bakteriell infeksjon, eller gjær og mugg i osten. Vanlige smaksfeil er: Fruktaktig, gjæret, sur, bitter og uren. Dessuten kan anmerkningen "medisinsmak" forekomme. Dette skyldes vanligvis små mengder av klorfenol i skyllevannet.

Ved omhyggelig fremstilling under hygieniske betingelser kan osten lagres opptil to uker ved 4-7°C.

pH må ikke overstige 5,2 det skal ikke være mer enn 4 mikrogram fenol ved fosfatasetest, og mindre enn 10 coliforme og 10 mugg og gjær pr. gram ost ifølge amerikanske forskrifter. Osten må hverken smake surt, bittert eller ha fruktaktig smak etter lagringen.

3.1.1.1.2. K V A R G

Kvarg er den dansk-norsk-svenske betegnelse for Kvark (Nederland), Quark (Tyskland) Quarg (England). Ordet stammer fra det øst-europeisk twarog, som på tysk har utviklet seg via twarc, quarc og zwarc (KLUGE, 1967) og betyr melk som har ostet seg eller blitt til ost og myse.

I Tyskland har denne ferskosten tidligere vært fremstilt av melk med varierende fettinnhold, mens man nå utelukkende fremstiller kvarg av frisk, skummet melk og justerer fettinnholdet med fløte eller rømmetilsetning til den magre ostemassen. Osten fremstilles i fire forskjellige fettklasser, nemlig mager, 10 %, 20 % og 40 % fett i tørrstoff, (tabell 3.1.1.1.2.1.).

I Mellomeuropa representerer de forskjellige typer av kvarg den mest populære ferskost på markedet. Konsumet av denne ostetype er stadig stigende og utgjør i Tyskland 50 % av det totale ostekonsum.

Fremstillingsteknikken for kvarg har i takt med det økende konsum gjennomgått en utvikling fra den rent håndverksmessige prosess til en avansert, kontinuerlig og automatisert produksjon. Ut fra produksjonens størrelse og på hvilken måte myse dreneres fra ostemassen kan en skille mellom to eller tre metoder. For de helt små kvanta kan ostemassen has i tøyposer som presses til det riktige tørrstoffinnholdet i osten er nådd. En mekanisering og videreutvikling av dette prinsipp for drenering av større mengder ost gjøres i spesiallagete kvarg-kar. Ved de helt store kvargmeieriene foregår dreneringen av ostemassen kontinuerlig på spesiallagete separatorer. Fremstillingsteknikken må da tillempes dette produksjonsutstyret.

KLUGE, F., 1967. Tysk etymologisk ordbok. 20. oppl. W. Mitzkade Gruyter, Berlin.

Fremstillingsteknikk

Den tradisjonelle fremstillings-metoden kan beskrives som følger:

- 1) Pasteurisert skummet melk av førsteklases kvalitet syrnes med 1-2 % CO₂- svak syrekultur ved: a) 25-30°C eller b) 20-22°C. Det er viktig å ha en kultur som er syrningsaktiv.
- 2) 1-3 timer etter syrning tilsettes 1-2 ml løpeekstrakt pr. 100 l melk. Koaguleringen skjer gjerne etter ca. 5 timer ved den høyeste temperaturen og etter 6-8 timer ved den laveste temperaturen.
- 3) Koaglet skjæres i terninger med kantside 6-8 cm ved en pH i myse på 4,6-4,7 eller en titrert surhet på 22-24°SH.
- 4) Ostemassen kan nå dreneres ved enten: a) å ha den i sekker som presses, eller b) drenere massen ferdig i spesiallaget ystekar med pressil, eller c) kjøre den gjennom kvarg-separator. Ved sistnevnte metode røres massen kraftig opp i minst 10 min. Ved en titrert surhet i myse på 25-28°SH og ved en temperatur på 27°C pumpes massen via et filter til kvargseparatoren hvor kvargen skilles ut og umiddelbart avkjøles i en rørkjøler.
- 5) Før kvargen går til pakkemaskinen er det vanlig å kjøre den gjennom en eller annen mikser eller "mølle" for å oppnå en mest mulig homogen konsistens på produktet.
- 6) Det kan også være aktuelt å varmebehandle kvargen for å øke holdbarheten. Til dette nyttes ofte såkalte kombinatorer som er rørformete pastører med hurtig-roterende ris. Med en holdertid på 50 sek. må en ikke bruke høyere temperatur enn 53-58°C for mager kvarg. Termiseringen av kvargen kan også foretas i et plateapparat før separeringen av massen.
- 7) Ved fremstilling av fetere kvargtyper der det tilsettes fløte eller ved produksjon av smaks-satte typer kvarg gjøres tilsetningen etter separeringen, men før miksing og eventuell termisering.

Kvalitetssegenskaper.

Stoffinnholdet er vist i tabell 3.1.1.1.2.1. Kvargens utseende kan være noe betinget av det utstyret som anvendes og hvilket fettinnhold den er laget med. Fetere typer er noe gulere enn magerkvargen og kan også virke noe mer homogen. Ostemassen skal i alle tilfeller være finfnokket og godt sammenløpt uten myseutskillelse. Fri myse er den vanligste utseendefeil en har. Enkelte bruker noe høyere temperatur ved pasteuriseringen av ystemelken for å motvirke denne feilen. Skumping og risting av kvargen under lagring og transport kan lett gi myseutskillelse. Lett homogenisering av massen kan også være gunstig for å motvirke feilen.

Kvargen skal ha en myk og glatt konsistens. De vanligste konsistensfeil er grynet, kornet, sprø, melen og løs.

Smaken skal være frisk og lett syrlig. Produktet blir vanligvis ikke saltet. de viktigste smaksfeilene på kvarg er: Gjæret, muggen, sur, bitter, uren, oksydert, gammel, fruktsmak, førsmak, maltsmak og metallsmak.

NB! Kvarg kan lett ta til seg smak fra omgivelsene og stiller derfor store krav til ren og frisk luft i produksjons- og lagerrom.

Syrekulturens betydning for smaken har vært diskutert. Da det fremstillingsmessig er fordelaktig med en CO₂-svak kultur kan man heller ikke vente å få kvargmassen smaksmessig særlig aromatisk.

En nærmere behandling av samtlige ystingstekniske faktorer for kvarg er gjort av ABRAHAMSEN 1975, "Meieriteknisk produksjon av fersk surmelksost (Kvarg)".

Tabell 3.1.1.1.2.1. Stoffinnhold i kvarg med forskjellig fettklasser etter Mair Waldburg 1974.

Fett/T	Middel, analysert							Beregnet p.g.a. 8 2 % vann i f.f.ost				
	0(2)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
Tørrstoff	19,8	21,3	22,4	24,2	26,4	30,5*	35,4*	42,3*				
(Minstekrav, Tyskland)	(17)	(17)	(18)	(20)	(22)	(39)	(44)	(44)				(44)
Vann	80,2	78,7	77,6	75,8	73,6	69,5	64,6	57,7				(56)
						(61)	(56)					
Fett	0,4	2,7	5,3	8,0	11,4	15,3	21,2	29,6				(31,8)
						(19,5)	(26,4)					
Fett i tørrstoff	2	12,7	23,7	33	43,2	50	60	70				
Fettfri ost	99,6	97,3	94,7	92,0	88,6	84,7	78,8	70,4				
						(80,5)	(73,6)	(69,2)				
Vann i f.f. ost	80,5	80,9	81,9	82,4	83,1	82,0	82,0	82,0				
						(75,8)	(76,1)	(80,9)				

* Fettklasse 50 % skal minst ha 39 % T og fettklasse 60-85 % skal minst ha 44 % i Tyskland. Fetere oster får derfor et noe lavere vanninnhold i fettfri ost enn de magrere typene (tallene i parentes).

3.1.1.1.3. S K Y R

Skyr er den spesielle ~~Islandske~~ form for ferskost. I grove trekk kan en si at produksjonen foregår som for kvarg, men melken gis en kraftigere varmebehandling og renkulturer nyttes ikke.

- 1) Melken, for det meste skummet melk, varmes til koking eller over 90°C i 25 min. Avkjøles derpå til 40-43°C.
- 2) Det tilsettes så 0,1 % skyr fra foregående dags produksjon samt 2 dråper løpe pr. 10 kg melk. Skyr og løpe røres ut i noe vann før tilsetningen.
- 3) Etter inkubasjon i 4-5 timer skjæres koaglet grovt og etter ytterligere 3 timer has ostemassen over i sekker for drenering av myse.
- 4) Massen avkjøles ved et tørrstoffinnhold på 18-20 %. Utbyttet skal være ca. 2 kg/10 kg melk.
- 5) Skyr pakkes bl.a. i plastbeger. Før konsum blandes skyren med vann eller melk og røres ut til en pastaaktig masse som spises med sukker eller frukttilsetning og med melk eller fløte til.

Kvalitetssegenskaper.

Tørrstoffinnholdet ligger mellom 18-24 % med varierende fettinnhold.

Det er vesentligere høyere surhetsgrad på skyr enn f.eks. kvarg. Vanligvis ligger pH mellom 3,8 og 4,0 som viser at man her har med laktobasiller å gjøre under syrningen.

I følge MAGNUSSON, som undersøkte mikrofloraen i Islandsk skyr, består denne av 90-95 % av termofile streptokokker og lactobaciller i forholdet 1:1. Tilstedeværelse av visse gjærarter er dessuten normalt.

Forsøk med fremstilling av skyr med Sc.termophilus og Lb.bulagricus har vært vellykket. En viss tilsetning av Saccaromyces delbrückii har gitt fyldigere smak, mens tilsetning av andre gjærarter har redusert holdbarheten på produktet.

Syrningsorganismene i skyr synes altså å være av samme type som i yoghurt.

Opprinnelsen til laktobacillene i dette produktet mener en skriver seg fra kalvemagepreparater som opprinnelig har vært brukt ved fremstillingen.

Ved ett anlegg på Island (Selfoss) har man fremstilt skyr på grunnlag av ultrafiltrering av skummet melk, men det nyttes nå kvargseparator.

3.1.1.1.4. Y M E R

Ymer er et dansk ferskostprodukt som nærmest kan karakteriseres som en aromatisk kvarg med lavt tørrstoffinnhold, 15-17 %.

Fremstilling.

Skummet melk pasteuriseres med 85-90°C i 15 sek. Melken syrnes ved 20-21°C i 20-22 timer etter tilsetning av 2 % syrevækker av *St. lactis - cremoris - diacetylactis - Lc.citrovorum* (DL-typen). Koagelet varmes forsiktig via kappen på ystekaret med vann av 50°C. I løpet av 2,5-3 timer flyter ostemassen opp slik at ca. 50 % av mysa kan tappes av fra bunnen av karet.

Ostemassen tilsettes en lett homogenisert fløte til et fettinnhold på minst 3,0 %. Hele blandingen homogeniseres deretter ved 30-35°C og 70-90 kp/cm², og kjøles umiddelbart til 15-17°C for pakking på kunststoff-beger. Lagringen foregår ved temperatur mellom 0-5°C. Dette har betydning også for produktets konsistens.

Karakteristikk.

Homogen, fast konsistens og aromatisk smak.

pH ca. 4,5.

fett 3,0 %

protein 6,7 %

fettfritt tørrstoff 11,6 %

fett i tørrstoffet 21,8 %

vanninnhold i f.f. 86,6 %

Holdbarhet 8-12 døgn ved 5°C.

Kvalitetsfeilene er: for tykk, fett, melen, oksydasjonssmak og andre aroma-feil.

POULSEN, P.R., 1970. 18. Int. Meierikongress, Australia.

SØRENSEN, J., 1974. Mælkeritidende (49).

3. 1.1.1.5. L A C T O F I L

Lactofil tilsvarer helt den danske Ymer, bortsett fra at den har noe høyere fettinnhold, nemlig 3½% fett. Tørrstoffinnholdet oppgis til 16 %.

Ymer og Lactofil betraktes i hjemlandene som sur-melks-produkter, mens de per definisjon i følge fremstillingsteknikken er fersk-ostprodukter og derfor omtalt her.

Stoffinnhold etter STARNERT:

Protein	6,5 g per 100 g
Fett	3,5 g " 100 g
Karbohydrat	4,0 g " 100 g
Energiinnhold	310 KJ - 100 g

BERTELSEN et al., 1968. Melding nr. 68 fra SMR.

JOOST, Kr., 1964. Sv.Mejt. 56(51):685.

STARNERT; ALF, 1978. Nordisk Mej. Ind. 5 (4) 185

3.1.1.1.6. R I C O T T A

Ricotta er en italiensk ost som fremstilles av myseproteiner, for det meste på grunnlag av myse etter sauemelksyting (Ricotta pecorino) delvis av myse fra kumelksyting (Ricotta vaccina). Sistnevnte type har gjerne noe lavere fett- og tørrstoffinnhold enn Ricotta av saumyse og gjerne noe løsere konsistens. Ricotta pecorino lages i flere typer og fasthetsgrader, også som formet, saltet og modnet ost, men disse vil ikke omtales nærmere her, bare ferskosttypene skal nevnes.

En viss tilsetning av melk til mysa gir også en bedre utfelling av serumproteinene. Tilsetning av kalsiumklorid virker på samme måte.

Ricotta Romana er kanskje den mest kjente av Ricotta-ferkostene. Denne lages fra mysa etter ystingen av Pecorino Romano (se denne). Ricotta Piemontese fremstilles på liknende måte av kumelksmyse med tilsetning av 5-10 % skummet melk eller helmelk. Ved å tilsette kalsiumklorid oppnås større utbytte.

Mysa etter kvitostytingen varmes til ca. 85°C for Romana og 85-90°C for Piemontese. Surhetsgraden på mysa skal ligge mellom pH 4,5 og 4,1. Denne kan om nødvendig innstilles med eddiksyre, citronsyre eller melkesyre, men vanligvis har mysa en høvelig surhetsgrad uten videre. I løpet av 20 min. heves temperaturen til 78°C under svak bevegelse av massen. Temperaturen heves så ytterligere til ca. 85°C, såkalt "koking" og osten får nå den konsistens den skal ha. Etter 10-15 min. uten røring fløtes ostemassen av med perforerte sleiver og dreneres deretter i spesielle kurver i 8-10 min. Hver kurv inneholder 1-1,5 kg ostemasse. Etter avkjøling av massen til 2-4°C kan den enten stå i kurvene eller pakkes i pergamentpapir for salg.

Halefabrikata for matlagning.

Kvalitetsegenskaper.

Utseende : Ru, kvit, uten skorpe.

Konsistens: Bløt, smuldrende eller smørbar.

Smak: Søtaktig

Stoffinnholdet.Tabell 3.1.1.1.6.1. Fett og tørrstoff i Ricotta.

	Ricotta Romana	Ricotta Piemontese
Fett i tørrstoff%	77,4	20-30
Tørrstoff%	42,5	30-40
Fett%	32,5	

Ricotta konsumeres enten direkte som ferskost eller den nyttes som bestanddel av forskjellige retter. Foruten i Italia produseres osten i U.S.A. og Latinamerika samt i endel europeiske land.

3.1.1.2. Formete oster.

3.1.1.2.1. S C H I C H T - K Ä S E (Tysk ferskost)

Opprinnelig en ost der syrefelt ostemasse ble lagt lagvis med rømme i form og presset til en ost. Nå fremstilles osten av vanlig kvargmasse i et magrere lag på bunn og topp, et fetere lag i midten. Osten lages i Tyskland i to størrelser: 1/4 kg's og 1/2 kg's, begge kvadratiske i formen: 7,5·7,5·6 cm og 10·10·6 cm.

Ved konvensjonell fremstilling øses ostemassen over i formene med en henstand på 1/2-1 time mellom hvert lag. Fremstillingsteknikken er nå tildels sterkt mekanisert. Nyere tyske forskrifter tillater også fremstilling av Schicht-käse uten lagdeling, noe som har forenklet produksjonen betraktelig.

Osten fremstilles vanligvis i tre forskjellige fettklasser.

Tabell 3.1.1.2.1.1. Stoffinnhold i Schicht-käse.

	10 %	20 %	30 % F/T
Analysert F/T	12,4	22,7	42,2
Tørrstoff%	20,1	22,0	27,7
Fett%	2,5	5,0	11,7
Vann f.f.ost%	81,9	82,1	81,9
Ystemelk fett% ca.	0,5	0,9	2,4-2,5

Osten skal smake ren og syrlig.

3.1.1.2.2. M O Z Z A R E L L A

Mozzarella er en fersk- eller lite modnet ost som stammer fra de midtre regioner av Italia, der man har endel husdyrhold av bøfler. Den egentlige Mozzarella lages av bøffelmelk, men den blir også fremstilt av kumelk og blandinger av de to melkeslag. Mozzarella kan også fremstilles av saumelk. I USA og Canada blir osten fremstilt av kumelk og ofte kalt Pizza, hvortil den ofte anvendes. For å få en mest mulig kvit ost tilsettes ystemelken blekemiddel. I Italia lages osten i størrelser på 50-400 gram, gjerne med rund eller oval form, mens den i USA oftest har rektangulær form med vekt fra 100 gram til 1 kilo.

Fremstilling.

Osten er av "pasta filata"- typen. D.v.s. ostemassen varmes i vann ved en temperatur over 60°C til den får en plastisk konsistens.

Som ystemelk nyttes helst fersk, dyrevarm melk, mens eventuelt lagret melk varmes til $31 - 35^{\circ}\text{C}$ før løpelegging med 8 - 18 ml vanlig løpe pr 100 l melk. Spesiell løpepasta nyttes i enkelte distrikter.

Som syrevækker nyttes myse fra tidligere ystinger.

Løpningstiden varierer mellom 30-45 min., koagelet skjæres til en kornstørrelse på ca. 1,5 cm. Etter henstand for sedimentasjon av ostemassen tappes mysa av til massen blir synlig og denne får ligge til syrning i 4-8 timer. Massen presses lett for å drenere ut myse og temperaturen holdes oppe ved å helle over myse, varmet til $35-40^{\circ}\text{C}$. Syrningen går til en pH på ca. 5,1 eller når ca. 10 gram ostemassee ved oppvarming til 80°C kan trekkes ut i tråder på over en meters lengde.

Ostemassen blir nå behandlet med varmt vann av $70-80^{\circ}\text{C}$ som for Provolone og eltet til massen blir glatt, elastisk og formbar, slik at den kan trekkes ut til en lang streng. Denne kuttes så opp i passe biter som formes for hånd (eller maskinelt) og avkjøles i kaldt vann til formbestandighet.

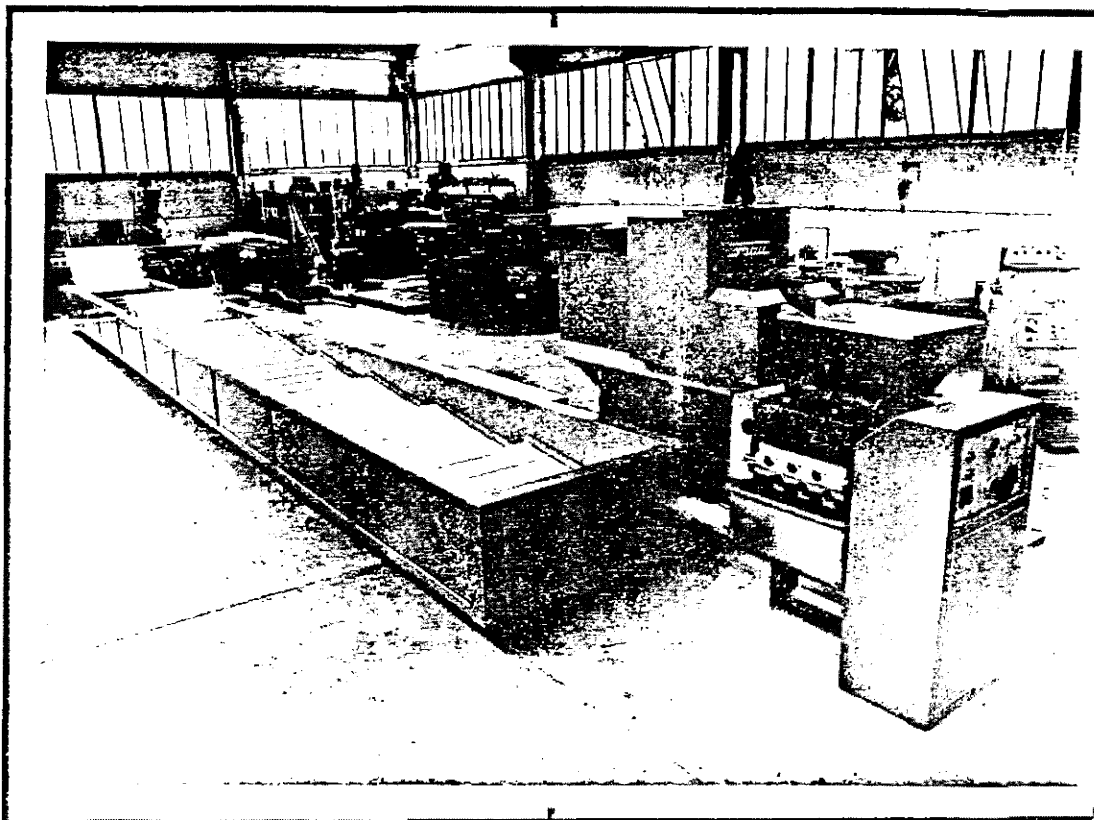
FALL s.p.a.

36010 CARRÉ (Vicenza) - Italia

Gruppo SATIF

MOZZAMATIC 800

ENTIRELY MECHANIZED LINE
FOR THE PRODUCTION OF
"MOZZARELLA" CHEESE



The line comprises three units :

- machine mod. F 36: for cutting, stretching/kneading the curd, complete with automatic hot water producer;
- machine mod. H 34: for moulding "Mozzarella" cheese, from 50 to 600 grs.
- mechanized vats : for the cheese hardening and salting.

CAPACITY : 400 to 800 kgs/hr.

Osten lagesaltes lett 5-15 min. i 16-20 % lake, hvoretter den tørres og emballeres, enten i gas eller nå helst i plastposer. Osten er nå ferdig for konsum, men kan også lagres en tid på kjølelager før den distribueres.

Kvalitetsegenskaper

Utseende: Kvit, skorpeløs
 Indre: Tett, litt fuktig.
 Konsistens: Bløt, elastisk.
 Lukt og smak: Tiltalende, frisk, litt syrlig.

Ost ystet av bøffelmelk har en mer karakteristisk smak enn den som er ystet av kumelk.

Utbytte av bøffelmelk: 20-26 kg/100 l
 " " kumelk: 13-15 kg/100 l

Tabell 3.1.1.2.2.1.1. Stoffinnhold i Mozzarella.

	Ost ystet av	
	bøffelmelk	kumelk
Tørrstoff%	55-60	35-50
Vanninnhold%	40-45	50-65
Fett%	25-30	15-18
Fett i tørrstoff	45,5-50	36-44
Vann i f.f. ost	ca. 57	ca. 69
Protein%	20-22	16-22
Lactose%	2-2,5	1-2
NaCl %	0,5-0,7	0,9-1

Ifølge de italienske bestemmelser skal ost av bøffelmelk inneholde minst 45 % fett i tørrstoff og ost av kumelk minst 44 % fett i tørrstoff (tidligere 35 %).

LUBENAU - NESTLE, 1974. Handbuch der Käse, Kempten.

REINBOLD, G.W., 1963. Italian Cheese Varieties Pfizer, New York.

3.1.1.2.3. K R E M O S T

Kremostene danner en egen gruppe av bløte oster, dels på grunn av sitt høye fettinnhold, men også ved at de kan utgjøre en overgangsgruppe til de modnete og løpefelte oster. Det nyttes av enkelte såvidt mye løpe under fremstillingen at det ved den aktuelle surhetsgraden blir en kombinert syre og løpefelling. En viss grad av modning kan også skje selv om denne bør være meget begrenset. Det produseres også kremoster som pasteuriseres og dette er da rene ferskostprodukter.

Som navnet antyder er disse ostene fløte-oster dvs. "ystemelken" er gjerne en tynn fløte med fettinnhold på 9-13 %. Med utgangspunkt i den samme basis-ostemasse lages en rekke varianter av kremoster. Creme Chateau, Chateau Bleu og Creme Civette er de mest kjente her hjemme, men nye varianter har kommet til i den senere tid, f.eks. Gourmet-serien fra Varhaug.

Fremstilling

Naturell kremost produseres på Varhaug meieri og ved Maarud Bedrifter. Tradisjonelt foregår ystingen i sylindriske tanker konisk bunn, som har avtapping på laveste punkt. "Ystemelken" standardiseres ved tilsetning av høgpasteurisert kremfløte. Ystemelken syrnes med 1-2 % syrevækker av DL-typen og formodnes til ca. 16°SH. Formodningen kan enten foregå ved relativt lav temperatur (22°C) i lang tid (16 timer) eller noe raskere ved høyere temperatur (4-5 timer ved 30°C). Det tilsettes så 7-8 ml løpe pr. 100 l "ystemelk" og gelet skjæres grovt (5 cm kuber) ved en surhet på ca. 20°SH. Det kan også nyttes mindre mengder løpe som tilsettes samtidig med syrekulturen".

Til Creme Chateau nytter Maarud dessuten en kvitmuggkultur, nærmere bestemt P.camemberti var. candidum med lavt mycel. Denne tilsettes i form av sporesuspensjon før løpning. Hensikten er ikke å tilføre modningsorganismer til osten men derimot å gi osten et penere ytre under den noe utette emballasjen (vanligvis nyttes ikke slik tilsetning for kremost).

Etter skjæringen røres meget forsiktig for å lette myseutskillelsen. Ostemassen vil etterhvert flyte opp. Mysa tappes så først av og ostemassen tappes (e. pumpes) over i bakker med osteklede for drenering. Her står så ostemassen i en høyde på 20-30 cm for videre syrning og drenering i ett døgn.

Ostemassen blir så saltet (1,5 % NaCl) og eventuelt tilsatt krydder og smakstilsetninger (Chateau Bleu tilsettes Normannaost). Etter miksing presses massen i 4-5 timer før oppdeling og pressing i former. Denne skjer ved omstabling av tre til fem oster i høyden gjennom ett døgn ved 8°C. Etter formingen deles osten inn i sektorer som pakkes i aluminiumsfolie. Dette skjer maskinelt på større moderne anlegg.

Etter god nedkjøling distribueres osten, som helst bør konsumeres innen 14 dager.

Den tradisjonelle ystingsteknikken er nå forlatt ved Maarud Bedrifter som fremstiller sin Kremost på følgende måte:

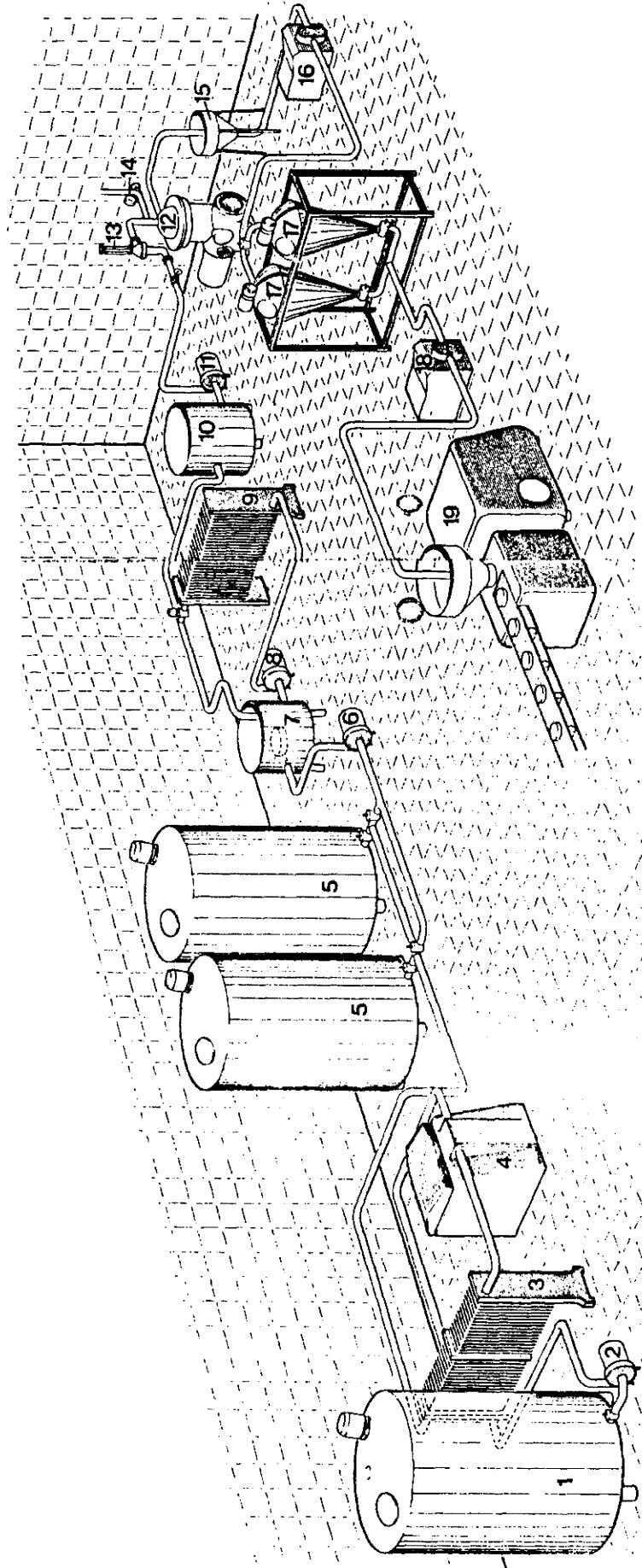
Helmelken ultrafiltreres ved 50°C til 45% tørrstoff-
Temperaturen senkes så til 40°C, det syrnes med rømme til riktig innhold av fett i tørrstoff og det ultrafiltreres videre til 45% tørrstoff.

Konsentratet tilsettes så løpe og står på tank ved 20°C til neste morgen. Koaglet røres så opp og varmes til 86°C i skrapevarmeveksler, holdertid 20 minutter. Massen homogeniseres varm tilsettes salt og eventuelle andre smakstilsetninger og tappes på emballasjen. Denne går så til kjøling og massen koagulerer på emballasjen.

En annen moderne fremstillingsmetode for kremost er basert på en utsentrifugering av ostemassen. Til dette kan det nyttes en vanlig kvaroseparator, men da må ystemelken maksimalt ha 3.6% fett forat separeringen skal bli tilfredstillende. For å kunne fremstille kremost må da ostemassen tilsettes fløte etter separeringen.

For fremstilling av kremost brukes derfor helst spesielle sentrifuger f.eks. Westfalia type KSA. Mysa blir her slynget utover og ostemassen innover i kula. Fettinnholdet i ystefløten må minst være 9,5 %. Fløten pasteuriseres ved 90°C, homogeniseres ved 45°C og 150 kg, syrnes i 20 timer ved 23°C, varmes til 80°C og sentrifugeres. Ostemassen pumpes (monopompe) frem til en miksenhet der spesielle doseringspumper tilfører salt (konsentrert lake) og smakstilsetninger.

The Continuous Cream Cheese Production Line



- | | |
|---------------------|--|
| 1 Milk storage tank | 11 Centrifugal pump |
| 2 Centrifugal pump | 12 Westfalia KSA cream cheese separator |
| 3 Heater | 13 Westfalia flowmeter |
| 4 Homogenizer | 14 Micrometer valve, in the whey discharge |
| 5 Acidulating tanks | 15 Collecting tank |
| 6 Centrifugal pump | 16 Positive displacement pump |
| 7 Balance tank | 17 Mixer |
| 8 Centrifugal pump | 18 Positive displacement pump |
| 9 Heater | 19 Packing machine |
| 10 Balance tank | |

Etter miksingen homogeniseres massen ved 80-100 kg. Dette øker vannbindingsevnen på produktet. Deretter maskinell forming og pakking. Denne metoden brukes ved Varhaug Meieri til fremstilling av Gourmet-ostene.

Kvalitetssegenskaper.

Form og størrelse har variert betraktelig på de forskjellige kremoster. Mest vanlig er den lille sektor på 100 g som bl.a. nyttes for Creme Chateau og Chateau Bleu.

Osten bør ikke være slimet under aluminiumsfolien. Fargen skal være lysegul til kvit. Smaken skal være frisk og syrlig og mest minne om god rømme. Det er derfor viktig å ha en god syrevekker. Gjærsmak må ikke forekomme. Konsistensen skal være smørbar, den er ofte litt kort, men skal ikke være grynet.

Smaken er ellers tildels dominert av de smakstilsetninger som nyttes f.eks. nøtter og krydder.

Tbalell 3.1.1.2.3. Stoffinnhold i Norsk Creme Chateau.

Tørrstoff	47,4 %
Vann	52,6 %
Vann i f.f. ost	82,8 %
Fett	36,5 %
Fett i tørrstoff	76,9 %
NaCl	1,6 %
NaCl i ostens vann	3,1 %
LN/TN	24,2 %
AN/TN	18,2
pH	4,45 %

J. fr. også tabell 2.4.6.

3.1.2. OSTER MED TYPISK MODNING. ALLE LØPEFELTE.

3.1.2.1. Modning fra overflaten

3.1.2.1.1. Mugg_som_typisk_modningsfaktor

.1. P O N T L' E V Q U E

Dette er en halvbløt muggost som stammer fra distriktet av samme navn i Normandi. Det er en av de eldste franske oster man kjenner, (omtalt allerede år 1230) og regnes for å være forløperen for camembertosten.

Fremstilling.

Hos produsentene ystes osten av kuvarm melk umiddelbart etter melking. Det nyttes så mye løpe at melken koagulerer i løpet av 35-40 min. ved 32-34°C. Ved meierimessig fremstilling av osten blir heller ikke melken pasteurisert, men det settes strenge krav til den titrerte surhet, maksimum 15D ≈ 6,7°SH. (Melken fra hvert mål hentes inn på spann to ganger daglig).

Etter sammenløpningen står koagelet urørt i karene i to timer og umiddelbart før massen tømmes ut på dreneringsmatter foretas en meget grov oppkutting. På dreneringsmattene (romtemperatur ca. 24°C) blir massen eltet og rullet i 5-10 min. for å få ut mysa, deretter formet. Formene snus hyppig til å begynne med, senere med lengre mellomrom (slutt-SH i mysa ca. 47).

Osten ligger i formene minst ett døgn, ofte 2-3 døgn. Saltingen foregår vanligvis for hånd, men lakesalting forekommer. Enkelte utsetter saltingen i 7-10 døgn og osten får da en kraftig overflateflora av GeotrichumCandidum som er ansett som den riktige flora under første fase av modningen.

Osten modnes ved 14-15°C og 95 % R.f., men ligger gjerne et døgn for tørring ved 18° før den legges inn på modningslagret. Her blir den hyppig snudd og saltvasket, eventuelt vasket med kalsiumkarbonat-holdig vann for å motvirke vekst av Mucor og Penicillium. I løpet av 19 dager har osten fått den riktige flora av Monilia

candida som er ansvarlig for ostens spesielle smak. Total modningstid er 4-6 uker. Osten pakkes så i pergamentpapir eller kasjert aluminiumsfolie.

Kvalitetssegenskaper.

Form : 10 x 10 x 4 cm

Ytre : Brungrå med sterkt preget mønster av underlag

Indre: Massen er mer og mindre gulfarget og ^{har} litt åpen tekstur.

Lukt og smak: Kraftig aromatisk med lett såpesmak i velmodnet ost.

Osten skal minimum inneholde 40 % fett i tørrstoff.

Tabell 3.1.2.1.1.1.1. Stoffinnhold i Pont L'Eveque.

Fettklasse:	45 % fett/tørrs.	50 % fett/tørrs.
Tørrstoff%	51,4	51,9
Fett/tørrstoff%	46,5	51,2
Fett%	23,9	26,6
Vann i f.f. ost%	63,9	65,5
NaCl	2,94	2,17

Utbytte: 10-12 kg pr. 100 l ystemelk.

Hyppigste kvalitetsfeil er bitter ost. Esing forekommer. Den bekjempes med salpetertilsetning til ystemelken.

Dumont et al 1976, påviste 123 flyktige aromatiske forbindelser i Pont L'Eveque. Metyl-tio-estere synes å ha stor betydning for ostens smak.

3.1.2.1.1.2. C A M E M B E R T

Camembert er en bløt ost som vesentlig modnes ved kvitmugg, (Penicillium) og modningen skjer fra overflaten og innover til de sentrale partier.

Camembert har sin opprinnelse i distriktet Camembert i departementet Orne i Frankrike. Marie Fontaine, den senere madame Harel, er blitt tillagt æren for osten, som ble døpt av Napoleon I, og en mener den ble laget første gang i 1791, men hadde forløpere som Pont L'Eveque.

Fra Camembert ble produksjonen raskt spredt til nabo-distriktene i Frankrike, senere til andre europeiske land og til USA. Departementet Orne og Calvados er imidlertid fremdeles de viktigste produksjonsområdene.

Frankrike har fått opprinnelsesretten til osten, men andre land kan produsere og markedsføre osten under navnet Camembert med tilføyelse av navnet på produksjonslandet (f.eks. Norsk Camembert), når en ellers følger de normer som er satt for ostens kvalitetsegenskaper.

I følge de franske forskrifter skal osten ha et minimumfettinnhold i tørrstoffet på 40 %. Norsk Camembert skal ha minst 45 % F/T. Den skal ha et flat sylindrisk form med en diameter på 105 til 130 cm og en høyde på 3-4 cm. Osten skal minst ha 46 % tørrstoff. Overflaten er dekket med en tynn fløyelsaktig hinne av Penicillium candidum. Denne muggen er ansvarlig for ostens karakteristiske smak.

Camembert er en av de mest populære dessertoster som er på markedet, men ulempen er at den er så lite holdbar. På grunn av det høye vanninnhold (> 50 %) vil osten lett bli overmodnet dersom den ikke kommer konsumentene i hende på det riktige tidspunkt.

Vanskelighetene ved fremstillingen av Camembert er derfor å få osten frem til konsumentene når den er passe moden. Ved Camembert-produksjonen må en være forberedt på å ta i mot en god del ost i retur fra detaljistene.

Fremstilling.

- 1) Camembert ystes av pasteurisert eller av upasteurisert melk. I Frankrike ystes Camembert for det meste av upasteurisert melk. I Norge og de fleste andre europeiske land ystes den fortrinnsvis av pasteurisert melk.
- 2) Ystemelkens fettprosent standardiseres vanligvis slik at osten får et fettinnhold i tørrstoffet på minimum 50 %.
- 3) Ystemelken tempereres til 28-31°C og tilsettes fra 1-2 % syrekultur (vanlig Streptococcus lactis - Sc. cremoris kultur), og 10-30 ml muggkultur pr. 100 l ystemelk. (Sporekonsentrasjon ca. 10^6 pr. ml).
- 4) Melken formodnes til en surhetsgrad på 9-10°SH dvs. en syrestigning under formodningen på 2,2 til 2,6°SH. Syrningen må gå hurtig og en må derfor ha en aktiv kultur.
- 5) Ystemelken tilsettes fra 20-25 ml løpe pr. 100 l ystemelk. Koagelet får den riktige fasthet etter 60-90 min. Som et tegn på riktig fasthet kan en se at koagelet begynner å trekke seg fra veggene i ystekaret.
- 6) I Frankrike oppdeles ikke koagelet, men massen øses direkte opp i formene. Dette må skje hurtig for å unngå for stor ujevnhet i ostemassens fasthet. Skjæring er ellers vanlig, men da meget grovt med en kantstørrelse på 4-5 cm på ostekornene.
- 7) Formene er åpne i begge ender. De er perforerte og er plassert på et underlag av stråmatten, nylon-nett eller perforerte plater av rustfritt stål.
- 8) Osten står i formene natten over til myseavgivelse og syring. Temperaturen i ysteriet eller avdrypningsrommet holdes på ca. 25°C (BLAKER 25-27°C) og den relative fuktighet på 80-90 %. Det er viktig at det skjer en aktiv syredannelse i denne perioden. Osten snus 5-7 ganger (BLAKER 3-4 ganger) i løpet av formingen for å hindre at osten setter seg fast.
- 9) Neste morgen tas osten ut av formene eventuelt deles i to, og overføres til salterommet hvor den tørrsaltes eller lake-saltes 60-90 min. Det siste er vanligst.

- 10) I tilfelle tørrsalting bør temperaturen i saltrommet holdes på omkring $16-17^{\circ}$ og osten tilsettes så mye salt at den får et endelig saltinnhold på ca. 2,5 %. Ved tørrsalting ligger osten på saltrommet fra 3-4 dager. Saltet føres på osten i 3 porsjoner, vekselvis på de to flatsidene. Tørrsalting brukes lite nå. Når osten lagesaltes må saltlakens konsentrasjon ligge omkring 16-18 %. Sterkere lake enn 18 % salt skal ikke nyttes da dette vil føre til uttørring av osten.
- 11) Osten podes med *Penicillium candidum* ved saltingen dersom muggen ikke er satt til ystemelken. Osten dusjes med en fin suspensjon av muggsporereller muggpulver. Saltrommet må være godt ventilert.
- 12) Etter saltingen overføres osten via et tørrom (4-12 timer, 70 % R.f., $14-18^{\circ}\text{C}$) til modningslagrene hvor temperaturen er $16-18^{\circ}\text{C}$ og fuktigheten er 85-90 %. Muggen vil være vel utviklet i løpet av 5-6 dager. Osten pakkes og overføres til ettermodningslagret som holder $5-8^{\circ}\text{C}$. Osten er ferdig salgsmoden i løpet av 14-18 dager.
- 13) Osten pakkes gjerne i aluminiumfolie. Pakningsmaterialet må være noenlunde vanntett, men ikke for tett. Salgsmoden ost skal ha et vanninnhold på 50-54 % eller 67-68 % i fettfri ost.

På grunn av det høye vanninnhold har feilgjæringen lett for å komme til utvikling i osten. Ystemelken må derfor være av god kvalitet og tilsvare de normer som settes til god melk. Allerede så tidlig som i 1913 ble det anbefalt å nytte pasteurisert melk ved ysting av Camembert. En fant at ostekvaliteten da ble mere stabil, selv om det var vanskeligere å produsere ost av toppkvalitet. Osteutbyttet økte også. I Frankrike fremstilles likevel Camembert for det meste av upasteurisert melk og det produseres god Camembert selv om en også kan ha vanskeligheter med feilgjæringer som skyldes *Coli-Aerogenes*, gjær og andre mikroorganismer.

Melken formodnes til en surhetsgrad på $9-10^{\circ}\text{SH}$ før den løpelegges. Syrestigningen må gå raskt og det stilles store krav til kulturens aktivitet. I Frankrike anvendes vanligvis 1 % syretilsetning,

men tilsetningen reguleres etter melkens surhetsgrad. Er melken syrlig når den mottaes nyttes mindre kultur. Større mengder syretilsetning (opptil 6 %) er anbefalt, hvilket gir kortere modningstid.

Tre forskjellige *Penicillium* arter har vært nyttet ved ysting av Camembert, nemlig *Penicillium glaucum* som er blåaktig-hvit, *Penicillium album* som er grå og *Penicillium candidum* som er hvit. Den siste er blitt mest alminnelig. *Penicillium candidum* gir osten en helt hvit overflate og dette synes å falle i publikums smak.

Det er viktig at muggkulturen inneholder en tilfredsstillende mengde sporer. En god kultur kan inneholde opptil 20 mill/m^l og den bør minst inneholde 10-15 mill. sporer pr. ml. En tilsetning til ystemelken på 100-300^{ml} sporesuspensjon pr. 1000 l ansees som passe. Er lagrene godt infisert med mugg kan en bruke mindre.

Sporesuspensjoner ferdig til bruk leveres fra forskjellige mikrobiologiske laboratorier. Det er vesentlig enklere og sikrere å bruke disse enn å fremstille sine egne muggkulturer.

Ellers kan renkultur av *Penicillium candidum* lett holdes ved at en dyrker muggen i myse som er fyllt på Roux flasker. (Flate, liggende flasker som gir stor overflate på mediet.) Ca. 50 ml myse til en liters flaske synes å være passe fylling. Muggen dyrkes ved 15-20°C til sporene er godt utviklet. Kulturen kan da eventuelt bli tilsatt litt sterilt vann og blandes i en "food mixer". Tilsettes sporesuspensjonen melkesyre eller vinsyre til pH 4,0 er kulturen holdbar i flere uker, spesielt om den oppbevares på et kjølig sted.

Muggen kan også dyrkes på hveteloff. Brødet deles opp i terninger og steriliseres på erlenmeyerkolber. Før steriliseringen tilsettes litt vann som er gjort surt (pH 4,0) med vinsyre eller melkesyre. Etter podning inkuberes kulturen ved 15-20°C til en har fått en kraftig utvikling av muggmycel og sporer. Brødet tørkes så ved lav temperatur og males. Sporepulveret oppbevares kjølig i en lukket beholder og kan eventuelt blandes med saltet. Ved 15°C får en tilfredsstillende utvikling av sporene i løpet av en 10 dagers tid. Det lønner seg imidlertid å vente en tid for derved

kan en lettere oppdage infeksjon av fremmed mugg. Muggen kan også dyrkes i petriskåler på et passe fast substrat. Når muggmycelet og sporedannelsen er tilfredsstillende vaskes sporene av platene ved hjelp av sterilt, fysiologisk saltvann. Suspensjonen tilsettes syre til pH 4,0 og oppbevares kjølig. Når muggen dyrkes på fast næringssubstrat fant SCHULZ at en inkubasjon ved 15-18°C i 3 til 5 uker var tilfredsstillende.

Ved å sette muggkulturen til ystemelken får sporene bedre betingelser for spiring enn om de dusjes på osten når den saltes. Muggsporer er nemlig mer hemmet av salt ved spiring enn det vegetative mycelet er. Det ett-døgns forsprang som sporene får på saltingen ved tilsetningen i ystemelken, er derfor gunstig. Arbeidsmessig er det også å foretrekke.

SWARTLING angir følgende tall for spiring og tilvekst for P. candidum.

Tabell 3.1.2.1.1.2.1. Saltets effekt på spiring og tilvekst hos P.candidum.

% NaCl	% spiring etter 25 t.	mycelvekst etter 48 t.
0	100	+++
1	100	+++
2	20 (?)	+++
3	50	++
4	25	++
5	25	+

Hurtig spiring og vekst av P.camembert er viktig for å unngå at andre (og mer robuste) uønskete muggtyper skal komme til utvikling.

Løpelegningstemperaturen er forholdsvis lav og ligger vanligvis mellom 28-30°C. Temperaturen vil også måtte justeres etter melkens surhetsgrad. Lav løpelegningstemperatur hindrer koagelet fasthet i å øke for hurtig. Til en høy surhetsgrad må en nytte en lav løpelegningstemperatur og for en lite formodnet melk en noe høyere.

Oppdeles ikke koagelet kan en nytte en høyere løpelegningstemperatur enn når koagelet skjæres.

Løpningstiden er lang, fra 1-2 timer, vanligvis omkring 1½ time. Den lange løpeleggingen resulterer i et fast og seigt koagel som begynner å løsne fra veggene i ystekaret når det har oppnådd en viss fasthet. Dette koagelet avgir ikke myse så hurtig som et noe bløtere, og den langsomme myseavgivelsen er en av detaljene som gir denne osten en bestemt ønsket struktur.

Det er viktig at ostemassen kan overføres i formene så hurtig som mulig ellers vil massen få en forskjellig fasthet, og den som kommer sist i formene vil bli mye seigere og hardere enn den som kommer først.

Under formodningen og første del av løpeleggingen skjer det en viss fettoppfløtning. Overflatesjiktet i koagelet blir derfor fett-rikere enn bunnsjiktet. Under formingen er det derfor viktig å få fordelt massen fra overflatesjiktet, midtsjiktet og bunnsjiktet jevnt på de forskjellige formene. Ellers er det viktig at en får den samme mengde i alle formene slik at osten får ens størrelse. Dette har betydning både for saltingen, modningen og ikke minst for pakkingen.

Oppdeling av gelet vil føre til hurtigere myseavgivelse og osten blir lettere tørr. Av den grunn må en nytte noe lavere løpelegningstemperatur enn når koagelet ikke skjæres.

Når ostene er fylt i formene, plasseres disse på et bord eller en vogn som er forsynt med perforert plate av rustfritt stål. Tidligere nyttet en stråmatter som underlag for formene, men i moderne ysterier har en gått over til å bruke perforerte plater av rustfritt stål eller perlon-nett. Vognen med formene settes enten i ysteriet eller i et eget rom hvor temperaturen blir holdt på 25-30°C og den relative fuktighet på 85-90 %. Redskaper, bord, former og matter som nyttes ved fremstillingen av osten, må være omhyggelig rengjort. Infeksjon av fremmed mugg fra usterile redskaper er den hyppigste årsak til kvalitetsfeil. Former, plater og matter må steriliseres i strømmende vanndamp.

Temperaturen har selvsagt også stor betydning for utviklingen av muggen og det optimale området ligger mellom 18-22°C. Surhetsgraden er om mulig en enda viktigere faktor. Spiring og tilvekst øker med avtagende pH ned til 4,5 og en rask syrning er derfor essensiell. Melkesyregjæringen og hensynet til mysedreneringen blir derfor den faktor som vesentlig bestemmer temperaturen det første døgnet.

SWARTLING angir følgende verdier for spiring og tilvekst m.h.p. surhetsgrad.

Tabell 3.1.2.1.1.2.2. Surhetsgradens effekt på spiring og tilvekst hos P.candidum.

pH	% spiring etter 25 t.	mycelvekst etter 48 t.
4,5	75	+++
5,0	50	+
5,5	10	÷
6,0	10	÷
6,5	10	÷

Ostens vanninnhold spiller en stor rolle for muggens trivsel. Et vanninnhold på 67 % i fettfri ost synes i følge SCHULZ å være passe for moden ost. Kontroll med syrningen og myseavgivelsen er derfor nødvendig om miljøet skal bli lagt til rette for utvikling av *Penicillium candidum*. Dette er også en forutsetning for at osten skal få en god konsistens. Det er først og fremst syreutviklingen og temperaturen i massen som regulerer ostens vanninnhold. Forholdet mellom temperatur, surhetsgrad og vanninnhold i osten det første døgnet er godt illustrert i et forsøk av SWARTLING:

Tabell 3.1.2.1.1.2.3. Temperaturens effekt på surhetsgrad og vanninnhold i osten.

Temperatur °C	pH etter 24 t.	vanninnhold etter 24 t. %
14	4,62	70,0
18	4,57	65,5
22	4,55	62,8
26	4,54	58,9

Før høgt vanninnhold gir større mengde omsatt sukker igjen i osten, saltopptaket blir større og modningen av osten går senere, særlig i de sentrale partier.

Når de ytre partier er salgsmoden vil osten enda ha en stor kjerne av uomdannet kasein. Denne kjernen vil gjerne bli sur, sprø og besk.

Under formingen og myseavgivelsen må osten vendes hyppig særlig i begynnelsen av formingen dersom den ikke skal sette seg fast i formen og rives istykker.

Osten kan saltes på to måter, enten ved tørrsalting, eller ved lakesalting. Ved tørrsalting overføres osten fra ysteriet til saltingsrommet, som kan ha en temperatur på omkring 15°C og en relativ fuktighet på omkring 85 %. Salterommet må være godt ventilert for å hjelpe på uttørring av osten slik at en får innstilt osten på et riktig vanninnhold. Saltet må være tørt og fint. Hvis osten tilsettes for lite salt vil dette disponere for uren smak. Saltes det for sterkt vil muggen bli hemmet og andre mer saltresistente muggarter vil kunne komme til utvikling. Saltet vil fordeles hurtig i den bløte osten og det er som før nevnt viktig at vanninnholdet ikke er for høyt når osten kommer på salterommet. Høyt vanninnhold vil føre til større saltinnhold og større innhold av laktose i ostens sentrale partier som derfor modnes for sent. Når kjernen i osten er moden vil de ytre partier nærmest ha gått i oppløsning. En ujevn salt- og vannfordeling i osten er meget uheldig for kvaliteten.

Ved lakesalting er saltopptaket lettere å kontrollere og det er langt lettere å oppnå en ensartet salting, og en sparer arbeid. En må imidlertid bruke en mindre konsentrert lake, enn vanlig til skorpeost, for å hindre en for sterk uttørring av den bløte osten, 16-18 % salt kan passe. Saltetiden må innstilles slik at en får det riktige saltinnhold i den modne ost, dvs. omkring 2,5-3 %.

Saltet spiller en stor rolle for utviklingen av mikrofloraen på overflaten av osten. Det vil bl.a. hemme utviklingen av Geotrichum candidum (Oidium lactis). Denne muggen kommer lett til utvikling på ostens overflate dersom osten blir liggende en stund før den saltes. Sporene av Geotrichum candidum er meget hygroskopisk. Overflaten vil på et tidlig stadium kunne bli dekket av et tett slimlag av muggsporer, og den normale Penicillium candidum vil da ikke komme til utvikling. Det er derfor viktig at osten saltes på det riktige tidspunkt og i riktig mengde.

De første dagene etter ystingen vil det på overflaten av osten kunne utvikles en mikroflora av syreelskende organismer. Først og fremst *Torula*, *Mycoderma* og mugg. Melkesukkeret og melkesyren omsettes (se fig.) og miljøet legges til rette for syreømfindtlige, men saltresistente organismer som grampositive kortstaver (B. linens). Denne aerobe overflateflora er årsaken til den karakteristiske eplelignende lukten som en kan kjenne på Camembert-lagre.

Ved infeksjon vil Micrococcer og grampositive kortstaver kunne komme til utvikling. Skorpen blir da hurtig alkalisk og en vil legge merke til at muggmycelet på enkelte steder blir gjennombrutt av orange og røde flekker. Det hvite muggmycelet vil etterhvert kunne bli trengt helt tilbake og osten blir gjerne ammoniakkalsk og bitter.

Under og etter ystingen må en ta sikte på å legge forholdene best mulig til rette for utviklingen av en renest mulig Penicillium candidum-flora. Det er denne muggen som er den karakteristiske modningsorganisme i Camembert og gir osten dens sjampinjongaktige aroma.

Dette kan best gjøres ved at en nytter aktive kulturer, sterile redskaper og at temperatur- og fuktighetsforholdene kontrolleres nøye.

Muggmycelet skal være utviklet på overflaten etter 6 dager. Muggveksten stoppes så ved at osten pakkes slik at mycelet blir slått ned. Muggveksten skal være jevn over hele flaten. Vokser muggen i flekker, vil fremmed mugg lett komme til utvikling.

Preget aluminiumfolie (uten kasjering med pergament) er mye nyttet som emballasje. Pakningen må ikke være for vanddamp tett, men heller ikke for porøs. Gasser som CO_2 og NH_3 må kunne unngåes. Er emballasjen for tett vil luftsjiktet mellom emballasjen og ostens overflate bli mettet med fuktighet og det utvikles et mere eller mindre tykt, udelikat slimlag under emballasjen, og osten får en uren, utypisk smak.

Osten skal ikke være helt gjennommodnet når den pakkes, men ha en kjerne av uomsatt ostestoff. Denne kjernen bør imidlertid være nesten hydrolysert når osten i løpet av noen dager når frem til konsumentene.

Ved pakking skal osten være tett og den skal ikke avgi væske.

Osten kan fryses og oppbevares ved minus $10-12^{\circ}\text{C}$ en tid før den sendes til salg. Halvmodnet til $3/4$ modnet ost syntes å egne seg best til fryselagring. Dette går imidlertid noe ut over kveliteten og frysing bør neppe anbefales.

Ved frysing av fersk ost vil iskrystallene lett ødelegge massens struktur. Ved normal temperatur vil osten begynne å avgi vann og den får en tørr og kornet konsistens. Ost som er frosset i modnet tilstand og ikke lagret for lenge vil som regel være god straks den er tinet, men den blir meget hurtig ammoniakkalsk og bitter.

Kvalitetssegenskaper.

Når osten er vellykket skal den ha en hvit, tynn, tørr hinne av muggmycelet på overflaten. Enkelte røde flekker kan komme til syne i hjørnene. Men dette må betraktes som en uønsket infeksjon.

Ostens konsistens skal være smøraktig i det indre, mens de ytre partier skal være fast, slik at osten kan skives med kniv. Osten skal være jevnt, homogent modnet. En gråhvit kjerne av uomsatt ostemasse skal ikke forekomme. Ostens indre skal være tett og uten antydning til gassåpninger. Fargen på snittflaten skal være fløteaktig gul.

Osten skal ha en mild karakteristisk smak. Sterk lukt av ammoniakk

indikerer at osten er overmodnet. Camembert er en lite holdbar ost og hovedvanskeligheten er å få osten frem til konsumentene når den er på sitt beste.

Følgende observasjoner etter EIGEL illustrerer ostens modningsforløp og holdbarhet:

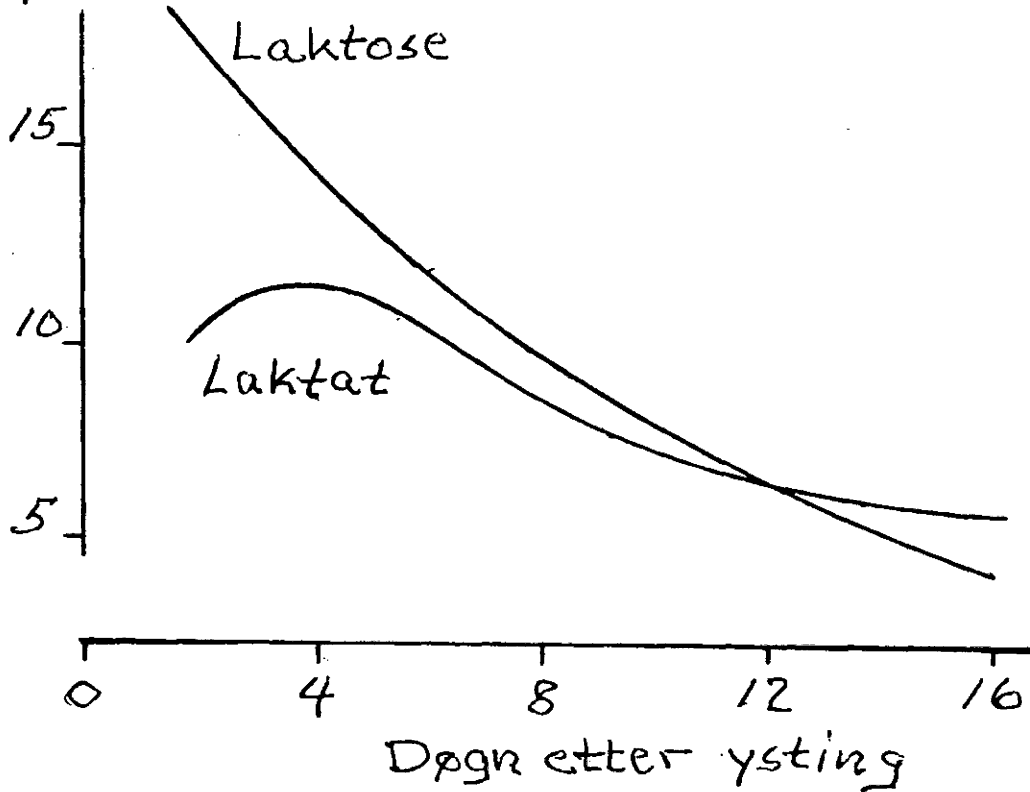
Tabell 3.1.2.1.1.2.4. pH og ostens modningsgrad.

Alder døgn	Ytre	pH 6,36	Indre	LN/TN %	NH ₃ /TN %
1	5,02		5,03	11,72	0
3	4,97		4,89	15,02	0
5	5,10		4,92	16,02	0
7	5,25		4,80	18,21	0
9	5,61		4,85	-	0
10	-		-	25,98	0
11	6,13		4,89	-	0
12	-		-	23,79	0
13	6,84		5,04		0
14	-		-	56,51	0
18	7,61		5,45	60,69	0,35
19	-		-	60,00	0,75
20	-		-	63,79	2,07
21	7,73		5,99	67,55	2,27
28	-		-	80,08	8,05

Omsetningen av melkesukker og melkesyre i osten illustreres ved de nedenfor refererte verdier etter SWARTLING og BERNER. I de første døgn produseres det mer melkesyre enn muggen kan oksydere opp. Når muggen har kommet i god vekst synker både laktose og laktainnholdet. (NB! Forskjellig mengde og tidsangivelser).

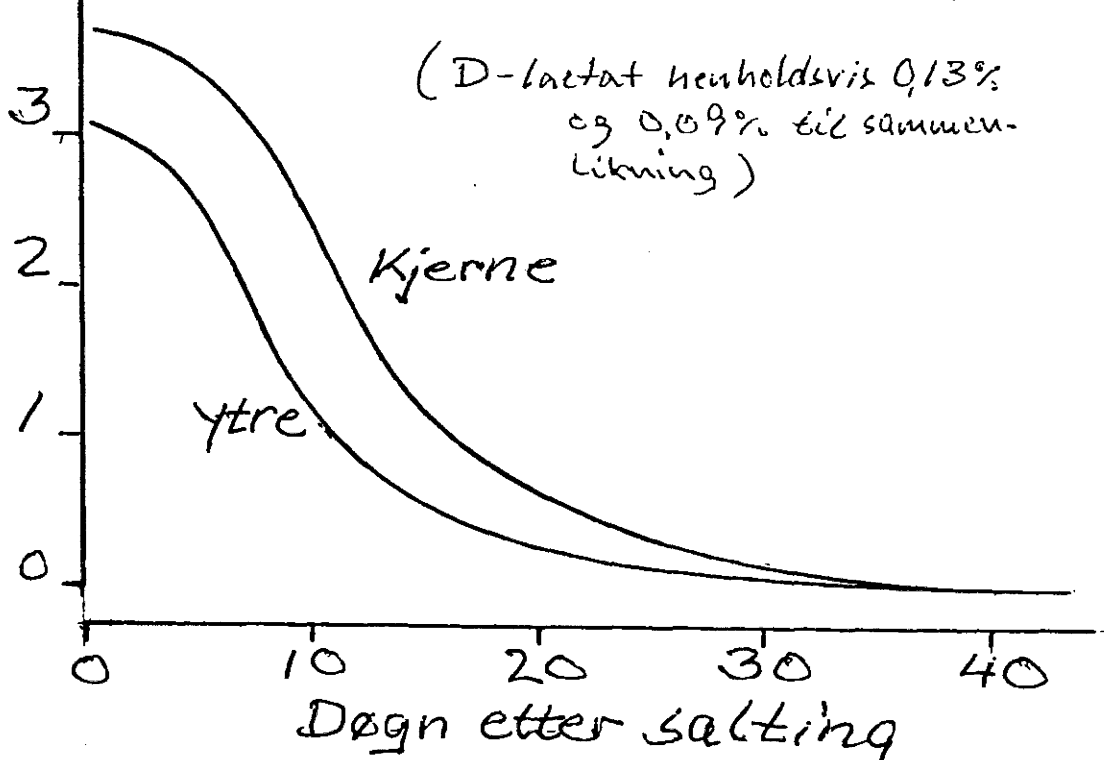
EIGEL, G. von, 1948. Milchwissenschaft 3:46.

Mg pr. gram ost



Figur 3.1.2.1.1.2.1. Etter Swartling, 1957.

4 % L-Laktat i ostetørrestoff



Figur 3.1.2.1.1.2.2. Etter Berner, 1971.

Ostens stoffinnhold.

Det er vanskelig å angi gode gjennomsnittstall for ostens sammensetning idet en finner svært store variasjoner i de foretatte analyseresultater. Når det gjelder hovedkomponentene i osten synes de angitte middelverdier av tyske, svenske og norske analyser godt samsvar og bør kunne ansees som relativt representative.

Tabell 3.1.2.1.1.2.5. Stoffinnhold i Camembert

% Innhold av	Tyske (MEYER)	Svenske (LJUNGGREN)	Norske (Meierinst)
Vann	51,7	51,9	52,1
Tørrstoff	48,3	48,1	47,9
Fett	24,5	25,1	24,6
Fett/tørrstoff	50,8	52,2	51,2
Vann i f.f. ost	68,5	69,2	69,1
Salt	1,85	2,47	1,80
Salt i ostens vann	3,6	4,6	3,6
Protein	18,6	18,1	19,0
Aske	3,95	-	3,40
Kalsium	-	0,28	0,23

For pH og innholdet av løselig-N, Amino-N, Ammoniakk, flyktige syrer og frie fettsyrer kan typetall knapt angis p.g.a. enorme variasjoner. Enkeltanalyser av norsk Camembert utført av studentene m.v. har vist pH-verdier fra 5,9-7,4.

% LN/TN-verdier fra 20,9 til 57.

% AN/TN-verdier fra 10 til 30.

Eddiksyre fra 2-10 ml 0,1 n pr. 100 g ost.

Smørsyre fra 10-28 ml 0,1 n pr. 100 g ost

Kapronsyre fra 0-21 ml 0,1 n pr.100 g ost.

Propionsyre fra 0,09-2,8 ml 0,1 n pr. 100 g ost.

Små mengder av iso-smørsyre og isoveraleriansyre.

MEYER, A., 1962. Deutsche Molkerei-Zeitung 83(35):11

LJUNGGREN, B., 1968. Svenska Mej.tidn. 60(3):39.

Årsaken til de vanligste ostefeil er som regel en mislykket syring og bruk av usterile redskaper. Dette disponerer for infeksjon av fremmed gjær og mugg på tørrerom og lager. For høy temperatur og fuktighet på lagrene kan også være en medvirkende årsak til utvikling av feil mikroflora og feil modning av osten.

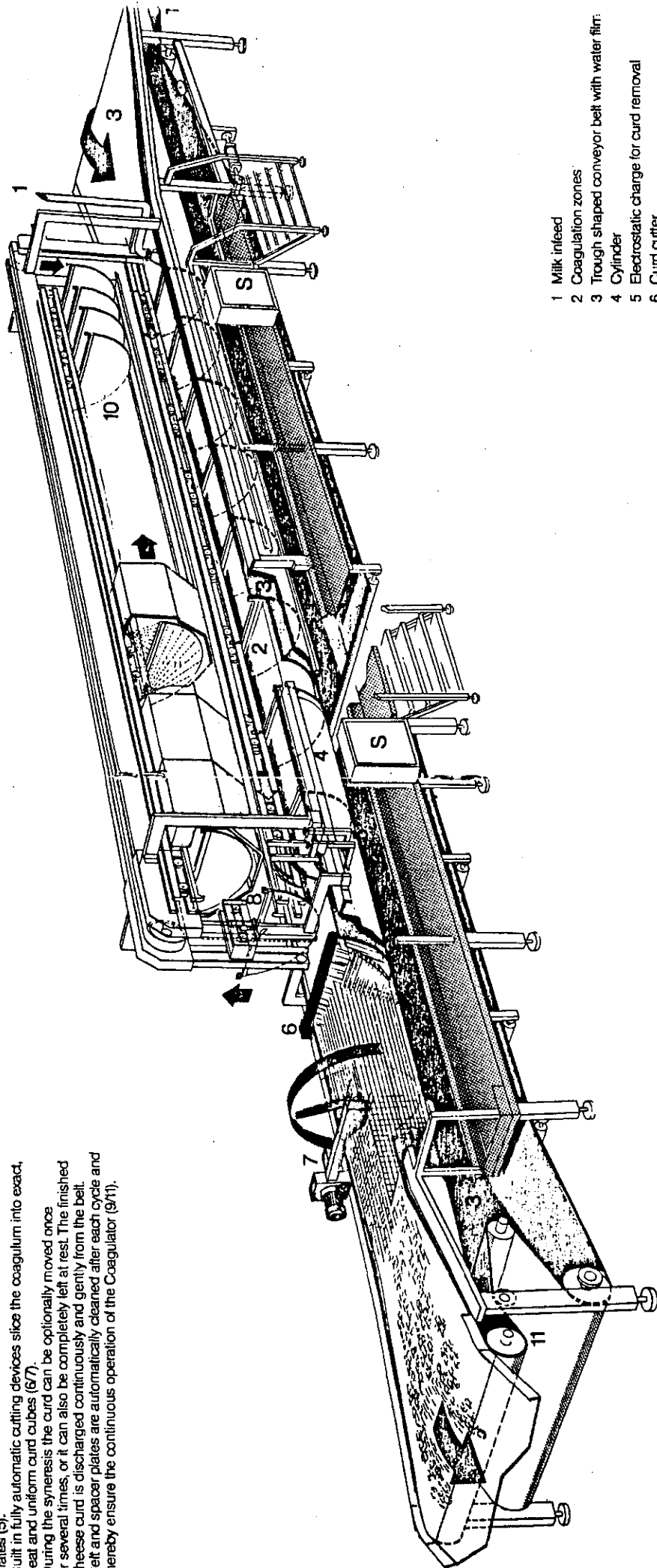
Fremmedinfeksjon av mugg^{er} er en hyppig årsak til mislykket ysting. For sur og tørr ost er et godt medium for blåmugg. Noen få slike oster vil kunne infisere hele lagret. Infeksjonen skjer oftest ved at det nyttes usterile redskaper, men årsaken kan også være kontaktinfeksjon fra personalet, kondensdrypp fra vegger og tak, luftinfeksjon eller infiserte kulturer.

Har en først infeksjon på lageret må osten fjernes og rommet desinfiseres. Gjentatt røkning med formalin gir god muggdrepende virkning, men vis forsiktighet!

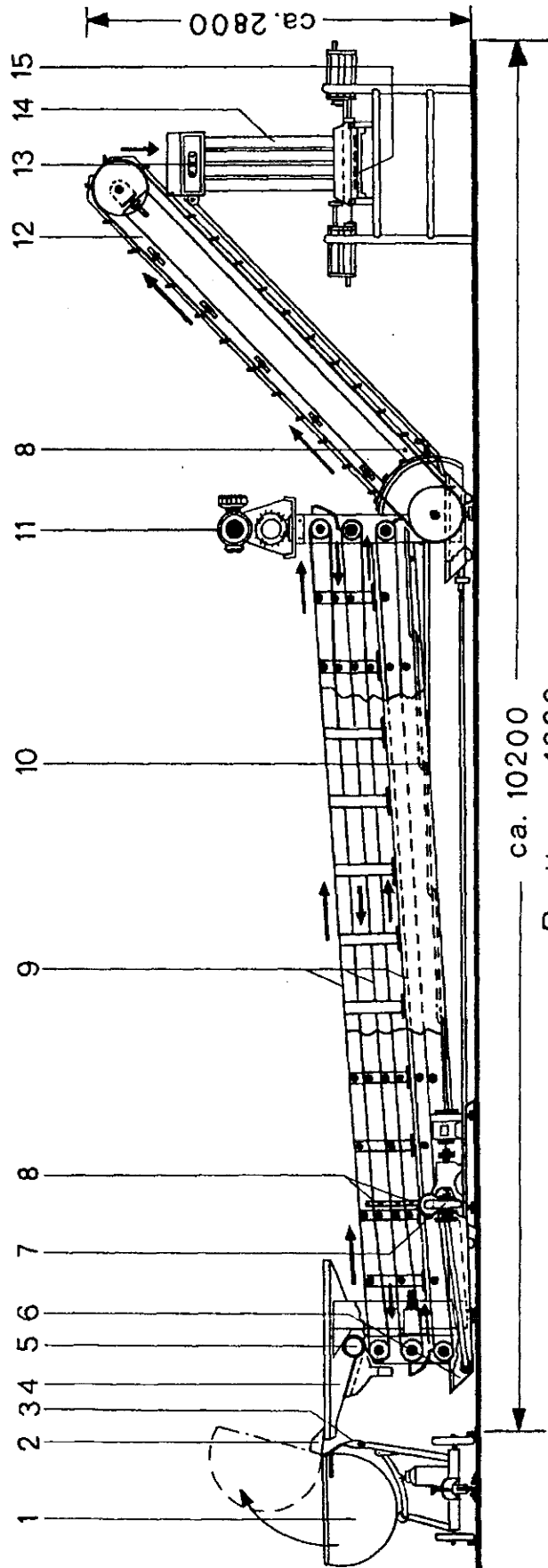
PETERS & KNOOP har gjort forsøk med ysting av Camembert av rekonstituert melk. De fant at strukturen i osten ble vesentlig forbedret ved tilsetning av naturell melk. 50% rekonstituert og 50% naturell melk ga like fin struktur i osten, som ved ysting av bare naturell melk. Saltoptaket i osten ble noe større når en ystet av rekonstituert melk.

Coagulator – Operating Sequence

After rennet, starter etc, have been added, warmed milk is introduced into the mixing zone (1).
 By inserting spacing plates, the milk agitation ceases (2).
 The coagulation takes place, absolutely free from vibration, whilst the milk is moving in the trough-shaped conveyor belt (3).
 The differences in curd consistency which were inherent in previous systems are completely eliminated with the Coagulator.
 The spacing plates are removed prior to the cutting of the coagulum.
 A short-timed electrostatic charge avoids curd clinging to the spacing plates (5).
 Built in fully automatic cutting devices slice the coagulum into exact, neat and uniform curd cubes (6/7).
 During the syneresis the curd can be optionally moved once or several times, or it can also be completely left at rest. The finished cheese curd is discharged continuously and gently from the belt.
 Belt and spacer plates are automatically cleaned after each cycle and thereby ensure the continuous operation of the Coagulator (9/11).



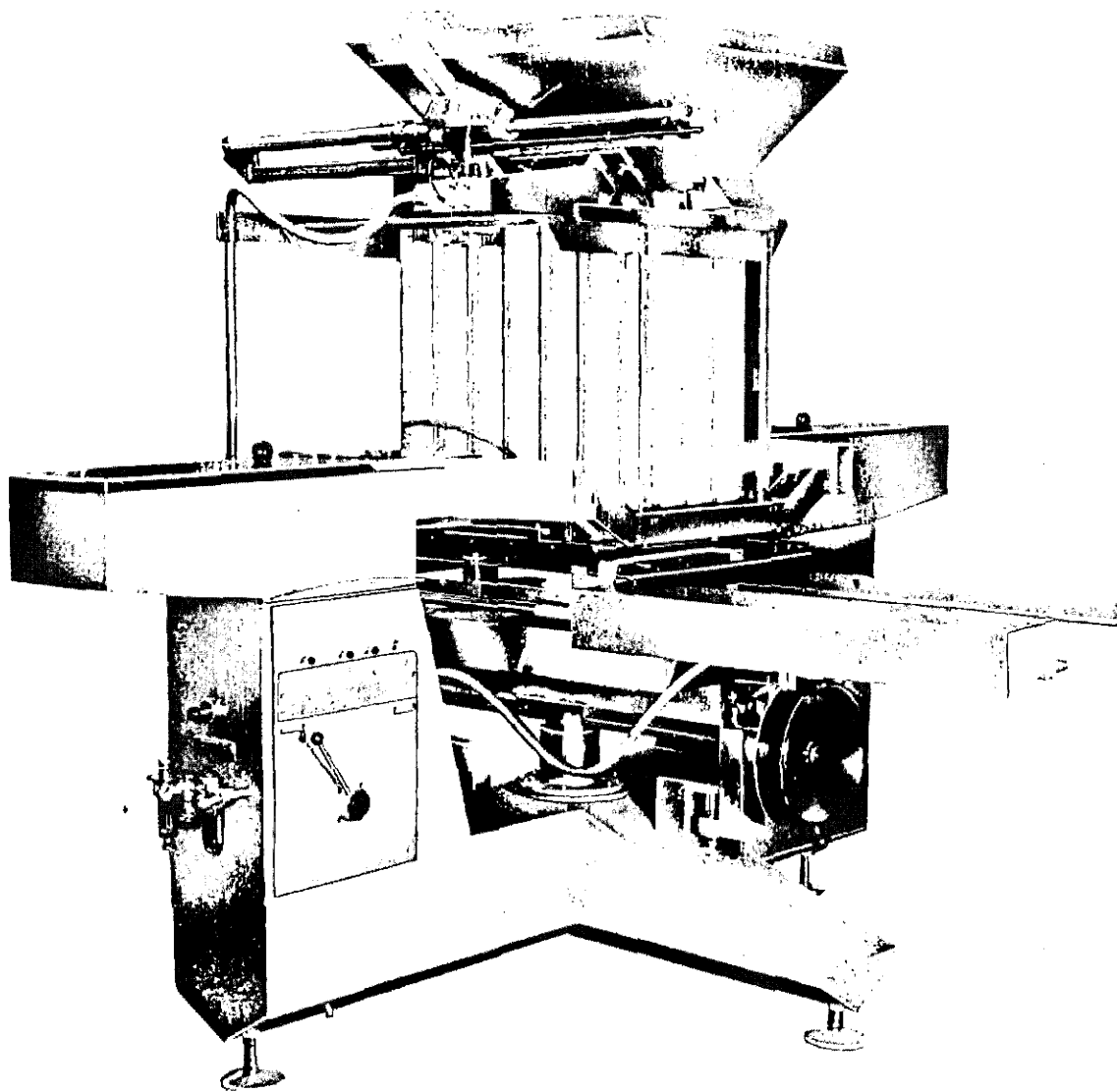
- 1 Milk infeed
- 2 Coagulation zones
- 3 Trough shaped conveyor belt with water fibr.
- 4 Cylinder
- 5 Electrostatic charge for curd removal
- 6 Curd cutter horizontal/vertical
- 7 Curd cutter transverse
- 8 Spacing plate – return
- 9 Spacing plate – cleaning
- 10 Spacing plate – preparation
- 11 Belt cleaning
- S Control cabinets



Vue de profil de l'installation "FROMAT 6000" ALPMA (Dimensions en mm)

- 1 Cuve de moulage
- 2 goulotte de sortie
- 3 station de vidange
- 4 Trémie
- 5 rouleau distributeur du caillé
- 6 réservoir pour récupérer le serum (solution de nettoyage)
- 7 pompe de nettoyage
- 8 buse de nettoyage

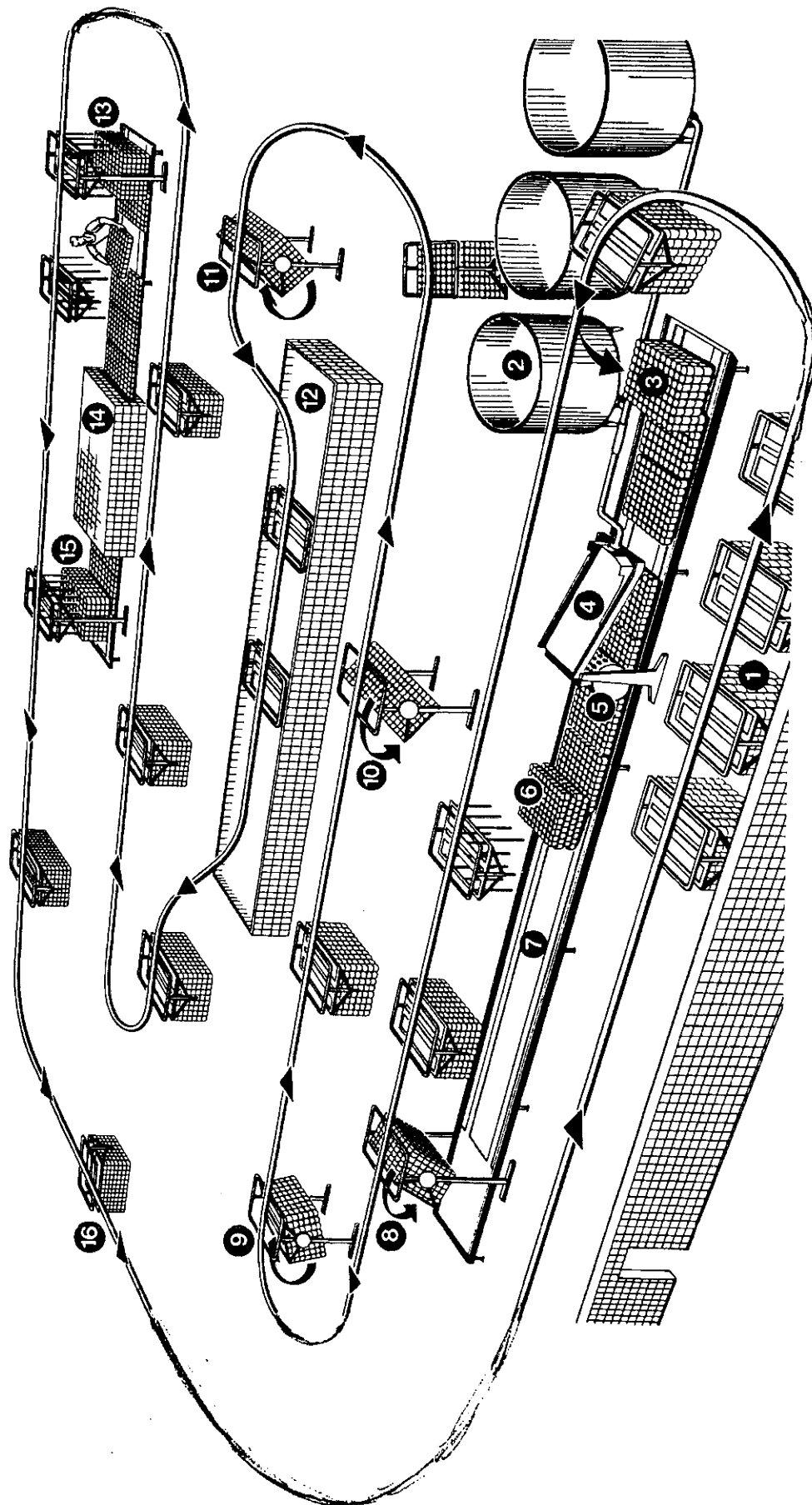
- 9 filtre recouvrant la bande d'égouttage
- 10 goulotte de récupération de serum
- 11 entrainement de la bande transporteuse
- 12 bande transporteuse verticale
- 13 distributeur de caillé
- 14 dispositif de moulage et découpage
- 15 alimentation en caïles



form- und portioniereinrichtung SPA 4

Der entmolkte Käsebruch wird von einem automatisch arbeitenden Verteiler gleichmäßig auf die einzelnen Formenrohre aufgeteilt. Die geformten Käsesäulen werden volumengenau in die Wabenformen portioniert. Die Schnitthöhe ist entsprechend dem gewünschten Gewicht stufenlos einstellbar. Der Ausstoß der gefüllten Wabenform erfolgt automatisch mit der Horde.

Leistung:	4000 - 9000 Ltr./Std. je nach Käseart
Personalbedarf:	1 Person
Antrieb:	Druckluft 6 x 8 atü
Raumbedarf:	2,80 x 2,60 x 2,30 m



Steinecker prozesslinie für Camembert.

3.1.2.1.1.3. B R I E

Brie er en fransk ostesort som har sin opprinnelse i departementet Seine-et-Marne øst for Paris. I egenskaper og fremstillingsmåte ligner den Camembert, men den skiller seg fra denne ved at osten har en langt større diameter og ved at det brukes yoghurtkultur i ystemelken.

Osten kan lages som trekvartfet ost med et minimum fettinnhold i tørrstoffet på 40 %. Vanligvis lages den som en helfet ost med et fettinnhold i tørrstoffet på 45 % eller 50 %. I følge de franske forskrifter lages osten i tre størrelser med en diameter på henholdsvis 14-16, 22-24 eller 32-36 cm, og med en høyde på 1 1/2-3 cm. Ostens vekt varierer fra 0,5 kg til 2 kg.

Fremstilling.

De ystingstekniske data er som for Camembert. Osten vendes første gang omkring 6 timer etter at massen er overført i formene. På grunn av den store diameter vil det være vanskelig å vende osten. Den står ytterligere i 12 timer til myseavgivelse og vendes så for annen gang. Formen fjernes og osten omgis med en lavere ring for å hindre massen i å sige ut. Etter ytterligere 12 timer overføres osten til salterommet og saltes for første gang. Etter ytterligere 12 timer saltes den for annen gang. Osten skal ha samme saltinnhold som Camembert. Temperatur- og fuktighetsforholdene på modningslagrene er også de samme. På grunn av den store diameteren er det også vanskelig å salte osten i lake. Osten deles i sektorer ved pakking.

Kvalitetsegenskaper.

Som for Camembert skal overflaten være dekket av et tynt hvitt lag av Penicillium candidum når osten er moden. Osten modnes fra overflaten og innover mot sentrum og den er ferdig for konsum når hele massen har fått en kremaktig, viskøs konsistens. Osten kan skjæres i skiver, men konsistensen må ikke være fastere enn at osten er godt smørbar. Smak og aroma er svært lik Camembert. Massen skal være tett.

3.1.2.1.2. Bakterier som typisk modningsfaktor

.1. P O R T D U S A L U T (Frelsens havn)

Port du Salut er en halvbløt til halvfast ost som vesentlig modnes ved bakterier fra overflaten. Osten ble første gang laget omkring 1816 i munkeklosteret Notre-Dame du Port du Salut i nærheten av Laval i departementet Mayenne i Frankrike. Omkring år 1900 var produksjonen tatt opp i andre distrikter i Frankrike.

Ystingen av osten ble også etterhvert tatt opp av samme munkeordenen i andre land som f.eks. i Syd-Tyskland, Østerrike, Jugoslavia, Hellas, o.a. I Canada lages osten i klosteret La Trappe d'Oka nær Quebec og i USA i minst et kloster i Kentucky. I USA har osten fått navnet Trappist cheese og i Canada D'Oka cheese. I Frankrike er navnet Port du Salut blitt innregistrert og reservert som handelsnavn for ost som er laget ved anleggene som tilhører klosteret Notre-Dame du Port du Salut. Ost som produseres ved andre ysterier er i følge offisielt fransk dekret (april 1946) gitt navnet Saint-Paulin. (Norsk Saint Paulin (se denne) adskiller seg vesentlig fra den originale Saint Paulin/Port du Salut).

Frankrike har opphavsretten til navnene Port du Salut og Saint Paulin.

Fremstilling.

Fremstillingsmetoden for den originale Port du Salut har aldri vært publisert. Munkene som lager osten er, som rimelig kan være, ikke interessert i å meddele noe om ystningsteknikken til andre.

HENDRICKS, H. & VLEESCHAUWER, A.D. 1950. Overdruk uit mededelingen van de Landbouwhogeschool en de Opzoekingsstations van de Staat de Gent 15(4).

MARQUARDT, J.C. 1936. Geneva, N.Y. State Agr. Expt. Sta. Bull.662.

I litteraturen finner en derfor bare sparsomme opplysninger om Port du Salut.

Følgende ystingstekniske data er gitt av MARQUARDT og VLEESCHAUWER & HENDRICKS og har vært retningsgivende for norsk Port Salut:

- 1) Ystemelken lavpasteuriseres.
- 2) Melken tilsettes 0,1-0,4 % syrekultur, 40-70, normalt 55 ml løpe, 0,2 ml ostefarge, 30-50 g CaCl_2 , 15-20 g KNO_3 pr. 100 l ystemelk.
- 3) Melka løpelegges ved 30-34°C.
- 4) Løpningstiden er 25-35 min. Normalt 30 min.
- 5) Koagulatet skjæres noe grovere enn for Gouda. Skjæring og forysting tar 20-25 min. Surhetsgraden i mysa ved forystingens avslutning er 4,8-5,3 °SH.
- 6) Eterrøring i 55-60 min. Surhetsgraden i mysa ved etterrøringens avslutning 5,1-5,5 °SH.
- 7) Etter at nesten all mysa er tappet av, fyller en i karet 40 l vann pr. 100 l ystemelk. Massen røres i 8-25 min., normalt 10 min. Vannet er tilsatt 2,5 % NaCl og er temperert slik at temperaturen i karet heves i 1-2°C.
- 8) Massen samles og presses i karet i 10-15 min. Saltvannet tappes av. Osten overføres i formene.
- 9) Osten presses lett i 4-5 timer. Osten vendes etter 30 min. og etter 60 min.
- 10) Osten står i formene til neste morgen.
- 11) Osten lakesaltes i 4-6 timer ved en temperatur på 12-15°C. Saltlakens konsentrasjon er 18-20°Be (19-21 % NaCl).
- 12) Osten modnes ved 11-13°C og en relativ fuktighet på 90-95 %. Osten er salgsmoden i løpet av ca. 20 dager.
- 13) På lagret vendes osten hver dag. Den viskes med saltvann (4-10 % NaCl) som er tilsatt 10 % ostefarge. Overflaten blir da sterkt gul-brun.

- 14) Osten vaskes i saltvann, tørres og pakkes i aluminiumfolie for salg. Osten kan lagres en kort tid ved 2-3°C.
- 15) Svinn under salting og lagring 10-13 %.

Port du Salut er en halvfast ost og det er viktig for kvaliteten at vanninnholdet og surhetsgraden i osten blir innstilt i det riktige område.

Et for høyt vanninnhold i osten vil føre med seg at saltinnholdet i osten også blir høyt. Nedbrytingen av ostestoffet blir hemmet og spesielt det sentrale partiet i osten vil bli surt, salt, beskt og bittert. Det blir derfor viktig å regulere vanninnholdet og surhetsgraden i fersk ost slik at disse faktorer er riktig innstilt når osten saltes.

VLEESCHAUWER & HENDRICKS fant at i

5	dager	gammel	ost	burde	pH	ligge	ved	4,95-5,01
20	"	"	"	"	pH	"	"	5,3-5,4.

Syreutviklingen under ystingen må begrenses ellers vil konsistensen lett bli kort og tørr. En formodner derfor ikke ystemelken og syrestigningen i mysa under ystingen er meget beskjedent.

Ostemassen tilføres en del NaCl allerede i ystekaret. Dette vil hemme melkesyregjæringen noe. Det må ikke nyttes så sterk saltløsning at syrningen stopper. Surhetsgraden i osten vil etter hvert komme ned på pH 5,0 og faren for feilgjæring som skyldes coli-aerogenes er derved eliminert. Tidlig salting har stor effekt på ostemassens svelling og vannbindingsevne og dermed på ostens vanninnhold og konsistens.

På lageret må osten vendes hver dag. Slimdannelsen på overflaten av osten må begrenses ellers vil en få en kraftig proteolyse av skorpen, miljøet bli alkalisk og osten kan rett og slett gå i forråtnelse. Floraen i slimlaget består vesentlig av gjær, grampositive kokker og grampositive, proteolytiske kortstaver. For sterk utvikling av slimlaget gir osten en uren, besk, bitter kittsmak. Slimdannelsen holdes nede ved at osten viskes med saltopp-

løsning på ca. 4 % NaCl eventuelt tilsatt noe ostefarge.

Fuktigheten på lageret må være så høg at osten ikke tørrer ut og temperaturen må holdes relativt lavt, 12-13°C. Ved for høg temperatur vil gjæringen i denne relativt sterkt vannholdige osten bli altfor omfattende og ofte uren.

Kvalitetsegenskaper.

I følge de franske forskrifter skal osten ha en flat sylindrisk form med en diameter på ca. 20 cm, en høyde på 4-6 cm og en vekt på 1,3-2 kg. Norsk Port Salut lages i rektangulære former 21 x 13 cm og høyde på osten er 4 cm. Den skal ha min. 45 % fett i tørrstoff og inneholde maks. 48 % vann.

En vellykket ost skal ha en ren, gylden overflate. Skorpen skal være tynn og elastisk. Når en trykker på osten med fingeren skal skorpen gi etter, men den skal ikke sprekke.

Teksturen skal være tett og homogen, men noen få hull kan tolereres. Norsk Port Salut fremstilles med pipet tekstur.

Ostens konsistens skal være bløt, bort i mot smøraktig, men den skal kunne skjæres i skiver med kniv.

Fastheten i moden ost er målt med VAN DORN's apparat til 1,2-1,6 kg pr cm², optimalt 1,5 kg pr cm².

Osten skal smelte i munnen og smaken skal være mild, men med karakteristisk kittsmak. Uren smak som skyldes feilgjæringer og for sur, fast ost er noen av de mest alminnelige smaks- og konsistensfeil. Ved for sterk syrning vil de indre partier i osten bli lite omdannet under modningen og smaken blir sur, salt, besk og bitter.

I litteraturen finnes det få opplysninger om ostens kjemiske sammensetning. Det er imidlertid utført en del analyser av salgsmoden ost som er innkjøpt på det åpne marked. Analysene viser at det er store variasjoner i ostens kjemiske sammensetning.

Tabell 3.1.1.2.1.1. Stoffinnhold i Port du Salut.

Kilde	Antall observa- sjoner	Fett %	Vann %	Tørr- stoff %	NaCl %	Fett tørrst. %	H ₂ O fett- fri ost %
DUCLAUX Ferskost	2	25,0	47,7	52,3	1,7	47,80	63,20
MARQUARDT "	6	27,7	46,8	53,2	1,3	52,06	64,73
" (Moden)	2	25,7	42,2	57,8	1,4	44,60	56,79
" "	3	30,0	41,6	58,4	2,4	51,37	59,42
" "	9	-	41,8	58,2	1,3	42,95	55,70
U.S. Bureau of Chemistry (Moden)	2	25,4	42,3	57,7	1,7	44,02	56,70
Norsk Port Salut		24,0	48,0	52,0	2,4	46,0	63,0

I følge VAMOS-VIGYÁZO øker innholdet av frie aminosyrer i osten mest mellom tredje og tiende modningsdag, mindre i de neste tjue døgn.

Glutaminsyre, lysin og leucin utgjorde over 50% av de frie aminosyrene, fenylalanin og valin ca 20%.

3.1.2.1.2.2. L I M B U R G E R

En meget kjent kittmodnet ost er Limburger. Denne osten har sin opprinnelse i Belgia (Limburg i nærheten av Liege). Ystings- teknikken skiller seg ikke vesentlig ut fra Port Salut - Saint Paulin. Form: ca. 20 x 25 x 12 cm eller mindre.

Fremstilling

Ystemelken formodnes ikke. For pasteurisert melk nyttes 1/4 % syrekultur. Det brukes relativt mye løpe og løpningstemperaturen er 30-32°C, tid: 20-25 min. Grov skjæring ca. 1,2 cm³. Massen varmes til 35°C etter 10-15 min. Eterrrøring i 3/4 time. Mysen tappes av til osten kommer tilsyne og myse - ostblandingen fylles direkte i formene uten forpressing.

Når osten har seget sammen til det halve volum snues første gang og den snues så ofte som det er nødvendig for å få en pen form uten at den henger seg fast i formen, minimum 3-4 ganger. Osten deles eventuelt i mindre stykker etter formingen.

Temperaturen holdes oppe under formingen og den tørrsaltes følgende dag + andre og tredje dag.

Modning ved ca. 15°C, 95 % RF.

Annenhver dag gnis osten over, eventuelt dyppes i tynn saltlake dersom den virker for tørr. For å heve pH i overflaten kan behandles med NH₄OH-løsning.

Etter 10 døgn settes ostene på kant tett inntil hverandre. Etter 3 uker pakkes den i kasjert Al-folie og er vanligvis fullmoden etter 6 uker.

Med det relative høge vanninnhold (ca. 45 %) uten fortykning av sukkeret i mysa blir denne osten sur, pH ca. 4,7 i fersk ost.

Ifølge KELLY & MARQUARD vil ikke B.linens komme til utvikling før pH kommer opp mot 5,85. pH optimum ligger ved 6,5. Mycoderma-gjær vokser mellom pH 3,5 og 8,5 og denne legger miljøet tilrette for B.linens på Limburger. I løpet av den første uken kommer pH opp i 7,0 i overflaten på osten, mens pH i ostens indre sjelden blir så høg som 6,9 selv etter to måneders lagring.

3.1.2.1.2.3. R O M A D U R

Romadur kan vel nærmest kalles for den tyske Limburger da den opprinnelig stammer fra Bayern.

Begge ostene ystes mye i Tyskland og Østerrike.

Romadur ystes av helmelk eller delvis skummet melk, av og til med fargetilsetning. Ystingsteknikken er som for Limburger, men osten gis en mindre utviklet overflateflora. Modningen skjer ved så lav temperatur som 6-7°C i 3 uker.

Størrelse og fasong: Rektangulær, f.eks. 5 X 5 X 11 cm ca. 400 g eller mindre. Pakkes i pergament og tinnfolie.

Stoffinnholdet i Romadur er ifølge tyske kilder som vist i tabell 3.1.2.1.2.3.1.

Tabell 3.1.2.1.2.3.1. Fett og tørrstoff, salt og kalsium i Romadur.

%fett i tørrstoff:	20	30	40	50	60
Min. tørrstoff%:	35	38	42	46	52
Analysert tørrstoff%:	39,6	42,4	46,6	51,1	53,4
" vann%	60,4	57,6	53,4	48,9	46,6
" fett%	21,5	37,1	43,1	51,9	61,2
" vann i f.f.%	66,0	66,7	66,8	66,5	68,6
" NaCl%	3,2	2,8	2,5	2,4	2,4
" kalsium%	0,44	0,41	0,32	0,25	0,16

3.1.2.1.2.4. M Ü N S T E R

Münster (Tyskland), Munster, Géromé (Frankrike) stammer fra de tysk-franske grensestrøk, Elsass Lothringen. Det er en rund, lav, bløt ost med overflatemodning. Meierimessig fremstilling av osten tok først til ved århundreskiftet, men som gårds- og seterost er den meget gammel og overnevnte distrikter har opp-tegnelser over beitedrift med storfe fra år 850. Fremdeles fremstilles endel gårdsost av upasteurisert (kuyarm) melk, men størstedelen av produksjonen skjer meierimessig.

Fremstilling.

Ystemelken (standardisert eller helmelk) pasteuriseres, syrnes med fra 0,5-2 % vanlig syrevækker ved ca. 30°C (31-35°C). Det nyttes 10-12 ml løpe (1:1500) 20-80 min. løpningstid, og skjæring av koaglet til valnøtts-størrelse på ostekornene, enkelte ysterier nytter en svak varming.

Ostemassen øses eller tømmes over i åpne former (se Camembert) og henstand under hyppig vending til neste dag. Lakesalting ved 18°C fra 1,5-12 timer, avhengig av størrelsen på osten, 15-18 % NaCl i laken.

Osten modnes ved 14-16°C og 90-95 % R.f.

Etter 4-5 dager på lagret fuktes og smøres osten annenhver dag med rødkittkultur. (Brevibacterium linens)

Etter 15-20 dager pakkes osten i kasjert aluminiumsfolie.

Utbytte oppgis til 11 kg salgsmoden ost for ost med 45 % FT og 12 -12,5 kg for ost med 50 % FT.

STEHLE, G., 1974. Handbuch der Käse, Kempten.

WANNER, I. og HEFELE, B., 1974. Handbuch der Käse, Kempten.

Kvalitetsegenskaper.

- a) Ca. 500 g, diameter 13-14 cm, høyde 3,5-5 cm (Tyskland) eller 15-18 cm diameter og 3-5 cm høyde (Frankrike).
- b) 125-150 g som klein- eller baby Münster, 8-8,5 cm diameter, 2,5-3 cm høyde.

Ostens ytre skal ha et orange sammenhengende kittlag.

Massen skal være tett, gulhvit og smidig.

Osten skal ha mild og ren lukt og smak.

Stoffinnhold.

Tabell 3.1.2.1.4.1. For tysk og fransk Münsterost oppgis følgende gjennomsnittsverdier:

Innhold %	Tysk ost (HEFELE 1974)		Fransk ost (STEHLE 1974)
	Helfet	Overfet	F 40+
Tørrstoff	47,9	50,9	48,0
Fett	22,6	26,3	24,1
Fett i tørrst.	47,2	51,7	50,1
Vann i f.f. ost	67,3	66,6	68,4
NaCl	2,6	2,3	2,7
Ca	0,31	0,23	0,22
P	0,24	0,17	0,18

Liten Münster fremstilles her i landet på Maarud med vanlig camembertstingsteknikk.

3.1.2.1.2.5. R I D D E R O S T

Denne spesielle norske kittmodnete osten ble utviklet i slutten av 60-årene og kan nærmest karakteriseres som en overfet Saint Paulin (se denne) med svak overflatemodning.

Osten har 60 % fett i tørrstoff og på grunn av det høye fettinnholdet får den en meget smidig og delikat konsistens, samtidig som smaken er relativt mild, men karakteristisk.

Fremstilling.

Vesentlig som for norsk Saint Paulin.

Lagerbehandling.

Vesentlig som for Münster.

Tabell 3.1.2.1.2.5.1. Stoffinnhold i Ridderost. (Meieriinstituttet).

Tørrstoff	57 %
Protein	19 %
Fett	35,5 %
Fett i tørrstoff	62-63 %
Vann i f.f. ost	66,7 %
Salt (NaCl)	1,2 %

3.1.2.1.2.6. K E R N H E M E R (Kernhemse Kaas).

Kernhemer er en nederlandsk fet, kittmodnet bløt ost som vel nærmest kan betraktes som enslags hollandsk Ridderost. Fett i tørrstoff er 60 %. Osten er utviklet ved NIZO, Ede.

Fremstilling.

Ystemelk med ca. 4,5 % fett pasteuriseres 10 sek. ved 74°C, syrnes med 10 ml syrevækker pr. 100 l ved 30°C og tilsettes 15 g salpeter, 30 ml mettet CaCl₂-løsning, samt 20 ml løpe.

Løpning i 20 min. og grov skjæring. Etter avtapping av 50 % myse, skjæres noe finere og 30-60 l vann tilsettes og temperaturen heves til 31°C. Svak røring i ca. 60 min. Osten formes og presses i edamerformer, men på lageret siger osten utover iløpet av 24 timer til en flat sylinder. En metallring på 25 cm Ø og høyde 5 cm begrenser sigingen. Metallringen beholdes på til osten har blitt formbestandig. Osten modnes under høy fuktighet ved 15°C, mens lagerbehandling ellers er som vanlig for kitt-modnet ost.

Et orange-rødt kittlag utvikles etter ca. 10 døgn og osten er fullmoden etter 4 uker.

Tabell 3.1.2.1.2.6.1. Stoffinnhold i Kernhemer.

Tørrstoff	46 %	(etter 9 døgn)
Vann	54 %	
Fett	28 %	(beregnet)
Fett i tørrstoff	60 %	
Vann i f.f. ost	75 %	(beregnet)

3.1.2.2. Oster uten overflatemodning.

.1. N O R S K S A I N T P A U L I N.

Ysting av Saint Paulin på forsøksbasis ble satt igang ved avdeling for Meieriteknologi i midten av 1950 åra etter at denne ostetypen her i landet var satt i produksjon ved Rinndal Meieri. Ystingsteknikken ble til og begynne med lagt opp som angitt i utenlandsk litteratur, først og fremst etter HENDRICKS og VLEESCHAUWER og av MARQUARDT.

Ved en serie forsøk av orienterende art ble bl.a. forskjellige syrekulturer prøvet, deriblandt en italiensk spesialkultur fra Centro Sperimentale del Latte, Milano.

Kombinert med variasjonene i syrekulturer ble osten gitt en noe forskjellig lagerbehandling med sikte på en mer og mindre utviklet kittflora på osten. Ystingsteknikken distanserte seg etter hvert noe fra den opprinnelige, idet en valgte helt å sløyfe kittmodning av osten. På denne måte fikk osten en noe mildere karakter enn originalen, men med en ren, litt syrlig og fyldig smak. Som kompensasjon for de modningsenymer osten ikke fikk fra overflatesjiktet ble det forsøksvis tilsatt ystemjølka en kultur av *Lb. helveticus*, som siden har vært nyttet ved ysting av Norsk Saint Paulin.

Fremstilling.

Det nyttes lavpasteurisert ystemelk med fettinnhold ca. 3,7 %. (En kan nytte fettinnholdet til å regulere ostens konsistens i noen grad.) Ystemelken tilsettes 0,5 % vanlig syrevækker og 0,15 % *Lb. helveticus*-kultur. Dessuten nyttes nitrat i tillatt mengde. Etter røring i 5 min. tilsettes løpe (45 g pr. 100 l) og melken løpelegges ved 33°C (25-30 min.). Gelet skjæres noe grovere enn for Gouda. Etter skjæring og røring 40-45 min. tappes av opptil 50 % myse og det tilsettes opptil 50 % vann. Til vannet settes 0,6 % NaCl. Karet varmes opp til 37°C og etterrøres i 15 min.

HENDRICKS, H. og VLEESCHAUWER, A.D., 1950. Melding fra Landbrukshøgskolen, Gent, 15(4)

MARQUARDT, I.C. 1936. N.Y. State Agr. Exp. St. Bull. 662

Ostemassen samles og presses under myse, deles opp og formes i stålformer med avrundete sidekanter. Det nyttes liggende presser. Osten snues og glattpresses under økende pressetrykk i 15-30 min. (1,5 - 2,0 kg/cm² manometertrykk^{x)}). Den ligger så i formen til neste dag, for å få avrunding på den siden som sist vendte mot lokket i formen under pressingen. Osten lakesaltes i ca. 4-5 timer. Den farges så svakt orange med Ondina ostefarge og tørres i 8 døgn ved 17°C og 65 % Rf. Den vokses så med Jonk KW 12 ostevoks (140°C) og legges til modning ved 12°C og 65 % Rf. i 3 uker. Den vokses så med ett lag skrellevoks (Lunadip KA ved 90°C). Osten pakkes i farget sellofan etter pålegging av oblat og forsendes i kartonger a 4 oster.

Kvalitetsegenskaper.

St. Paulin har form som flat sylinder (med avrundete kanter) med diameter 15-20 cm, høyde ca. 5 cm og vekt 1,5-2,0 kg.

Etter fjerning av skrellevoksen er det praktisk talt ingen skorpe. Det yttre er svakt orange farget. Snittflaten er tett. Konsistensen er halvbløt, men osten bør være skivbar med kniv. Smaken skal være mild, litt syrlig som rømme, men også ha distinkt ostesmak. St. Paulin er meget følsom for harsk melk i det denne smaken kommer tydelig frem i osten. Osten skal ifølge bestemmelsene minst ha 50 % tørrstoff, med 45 % fett, men er oftest fetere.

Middelverdier for to forskjellige analyseserier av norsk St. Paulin er vist i tabell 3.1.2.2.1.1.

^{x)} 210-280 kg totalt fordelt på 2 rekker ost.

Tabell 3.1.2.2.1.1. Stoffinnholdet i Norsk Saint Paulin.

Meieriinstituttet	1970	1975
Innhold %	5 oster	10 oster
Vann	44,0	42,0
Tørrstoff	56,0	58,0
Protein	-	ca. 24,0
Fett	29,5	31,7
Fett i tørrstoff	52,7	52,5
Vann i f.f. ost	62,4	62,0
Salt	1,3	1,4
Aske	-	4,0
LN/TN	20,4	22,0
AN/TN	2,1	4,5
pH		5,40-5,55
Eddiksyre/100 g	7,4 ml 0,1 n	-
Smørsyre/100 g	0,3 " " "	-

GOUDERFRANCHE et al, 1981, har anvendt ultrafiltreringsteknikk ved fremstilling av St. Paulin.

Filtreringen av melken ble utført ved 52°C til 44-45% tørrstoff. Retentatet ble tilsatt vann for uttynning av laktosen til 1.3 - 1.5 %. Det ble videre tilsatt 0.5 % NaCl sammen med syrevekkeren for å hindre gelering under syrningen (Tetting av filtre). Metoden sparer løpe og gir 19 % større utbytte.

GOUDERFRANCHE et al, 1981. La Technique Laitiere (950) 7-13.

3.1.2.2.2. B E L P A E S E. ITALICO. (Tysk: Butterkäse)
(Vakkert landskap)

Bel Paese er en ost som ble utviklet av den italienske ysteren EGIDIO GALBANI i 1906 i Melzo, Lombardia. Navnet Bel Paese er beskyttet som firmanavn og nyttes utelukkende av det italienske ysteriet Galbani i Milano. For andre produsenter av denne osten i Italia er innført betegnelsen "Italico". Osten lages også i andre land og omsettes under forskjellige navn som "Kønigekäse", "Fleur des Alpes" o.a. I Tyskland kalles den "Butterkäse".

Bel Paese plasserer seg som en overgangsform mellom oster med kittmodning og oster uten overflateflora. Ifølge behandlingen på lagret kan en viss overflateflora neppe unngås, men utviklingen hemmes sterkt av den hyppige lakebehandling og den lave temperatur som nyttes.

Fremstilling.

En skal merke seg den høge løpetilsetning og temperatur som nyttes for denne osten, likeså den lave modningstemperaturen som blir brukt.

- 1) Ystemelken pasteuriseres og standardiseres på ca. 3,5 % fett. Temperaturen innstilles på 40-45°C.
- 2) Ostebrukssyren består av termofile streptokokkstammer. Det nyttes fra 3-5 % syretilsetning. Melken modnes ikke.
- 3) Det nyttes fra 40-70 ml løpeekstrakt av vanlig styrke. Løpnings- tid fra 12-17 min. Det skjæres til ostekorn på størrelse med hasselnøtter.

Skjæringen må foregå hurtig for koaglets fasthet tiltar raskt og det vil lett bli for seigt til at det kan deles opp på en tilfredsstillende måte.

- 4) Når skjæringen er avsluttet røres massen forsiktig for å hindre klumpdannelse. En for kraftig røring vil gi stort fettap i mysa. Osten formes ca. 10 min. etter avsluttet skjæring eller ved ca. 3,7°SH i myse. Massen kan enten øses

over i formene etter avtapping av omlag 30 % av mysemengden eller hele ystekarets innhold kan overføres til pressekar av hollendertype hvor osten presses og deles opp for forming på vanlig måte. Total ystingstid 25-30 min. pH i 24 timer gammel ost skal ligge på 5,0.

- 5) Osten snues etter 20 min., 50 min. og 110 min. Eventuelle kluter fjernes og osten vendes igjen ytterligere etter 2 timer. Osten står nå 8-10 timer i varmt og fuktig rom, 28-30°C og 90 % Rf. Her blir osten (i formene) overspylt med vann av 45-50°C den første timen.
- 6) Osten avkjøles ved lakesalting i 10 timer ved 10-12°C. Laken av 12-20 °Bé.
- 7) Modningen skjer så ved 4-8°C og 85-90 % Rf. Modningstid fra 30-40 dager. Ostens overflate holdes ren ved vasking annenhver dag i 3-4 % saltløsning.

Det er viktig at modningslagret kan holde lav temperatur. En høy temperatur på lagret vil disponere for utvikling av slimlag på overfaten og en vil lett få kittsmak på osten. Dette er uønsket for denne ostetypen. Fuktigheten på lagret må imidlertid være så høy at ikke osten tørker inn.

Saltvaskingen gjør sitt til å hindre uttørring og muggdannelse på osten. Tilsetning av litt eddik til saltvannet vil hjelpe til å kontrollere overflatefloraen på osten. Det er forholdsvis mye lagerarbeid med osten. Den må vaskes ofte og mellom hver vasking må den vendes for å få frem en tynn og lytefri skorpe.

- 8) Osten pakkes ved at det legges papiroblater (tett inntil) på begge flatsidene. Et bånd av perforert aluminiumsfolie legges derpå rundt osten og kantene brettes innover papiroblaten. Etikettoblater legges utenpå denne igjen på begge flatsidene.

Osten kan lagres noen uker ved 3-5°C.

Kvalitetsegenskaper.

Bel Paese er en halvfast ost med en ren, mild, litt syrlig og litt salt smak.

Osten produseres i forskjellige størrelser. En diameter på 20 cm og en høyde på 5-6 cm er den vanlige størrelsen på formen. Osten vil da veie fra 1800 til 2000 g.

Skorpen skal være tynn, strågul, ren og fri for sprekker og fri for lukt.

Snittflaten skal være tett, men noen små huller kan tillates.

Konsistensen er løs og litt voksaktig. Osten skal være godt smørbar, men allikevel så fast at den kan skjæres i skiver.

Osten har et lovbestemt innhold av fett i tørrstoff på 50 %.

Stoffinnhold.

Tabell 3.1.2.1.2.7.1. Den midlere kjemiske sammensetning av Bel Paese etter FARRAR og GHITTI

	Tørr- stoff %	Vann %	Fett %	Vann i fettfri ost %	Fett i tørrstoff %	Salt	pH
Amerikansk							
Bel Paese	54,0	46,0	28,1	64,1	52,1	2,29	5,09
Importert	55,9	44,1	28,7	61,9	51,4	2,21	4,96
Italico							
(Ghitti) 74	54,1	45,9	27,5	63,3	50,9	1,96	-

FARRAR, R., 1939. USDA Circ.822.

GHITTI, C., 1974. Handbuch der Käse, Kempten.

JØRGENSEN, H., 1962. Mælkeritidende 75(26):468.

3.1.2.2.3. S A L T - L A K E - O S T

Engelsk : (White)pickled cheese

Tysk: Salzlakekäse (Pökelkäse).

Denne ostetypen lages fortrinnsvis av saumelk og modnes i saltlake. Den får dermed ingen skorpe og er skinnende porselensaktig hvit å se til, derav prefikset White-, Weiss (NB! Betegnelsen "kvitost" blir også nyttet om ferskost i enkelte land). Saltlakeost produseres særlig i sydøst-Europa og østlige middelhavsland t.d.:

Jerevanskij	(Sovjet)
Telema	(Romania)
Feta	(Hellas og Tyrkia)
Beda	(Egypt)
etc.	

Karakteristikk.

Halvbløt til halvfast ost med varierende fettinnhold. Den er skorpefri og porselensaktig kvit. Snittflaten skal være tett uten hull og sprekker. Smaken skal være litt syrlig, mild salt med frisk aroma. Osten fremstilles vanligvis i en størrelse på 1 kg formet som blokk, 10 x 10 x 8 cm.

Fremstilling.

Tradisjonelt ystes det av sau-melk uten innstilling av fettinnhold. Saumelksosten blir derfor relativt fet. Saumelk har ofte et høyt innhold av anaerobe sporer. Nitrattilsetning til ystemelken er derfor vanlig (opp til 40 g pr 100 l) for å motvirke coli og smørsyregjæring. Melken kan også bli tilsatt noe natriumklorid og kalsiumklorid for å regulere løpningen. Klorofylltilsening blir også brukt der dette er tillatt.

For meierifremstilt ost blir ystemelken pasteurisert og det nyttes mesofile kulturer av S.lactis og Lb.casei. Saltresistente kulturer anbefales.

VEINOGLU et al, 1979, ystet Fetaost med forskjellige termofile kulturer, men fant ingen sikre utslag av denne faktor på stoffsammensetning og kvalitetsegenskaper.

Løpningstemperaturen varierer mellom 28 - 33°C avhengig av årstiden og surhetsgraden på melken. Løpningstiden er lang, fra 90 - 150 min. Koalet skjæres grovt i terninger med kantside 2 - 3 cm. Etter en henstand på 6 - 10 min (svak røring) overføres ostemassen til kvadratiske trerammer ilagt osteklede. Massen ligger her til avdrypping, uten press til å begynne med. Kledet strammes så rundt massen og det legges på trelokk og det presses i 4-5 timer med 10-15 kg ved 14-16°C. Osten blir så delt i mindre stykker 10x10x8 cm som først lagesaltes på vanlig måte (15-20 timer) deretter tørrsaltes den i 24 timer. Ostene legges så tett sammen i blikk-, tre- eller plastbeholdere (av varierende størrelse).

Fra en rundreise med besøk på en rekke Fetaost-ysterier i Tyrkia forteller HUWE, 1983, at blikkbokser ble daglig ilagt ett lag med ost under påstrøing av salt. Neste dag ble den laken som var dannet tømt ut før nytt lag av ost ble lagt på. Når boksene var fulle ble frisk saltlake med 16% NaCl fylt i og boksene lukket med lufttett lokk. De ble så lagret i 4 - 6 måneder ved 6°C. Den kvalitetsmessige beste osten ble fremstilt på mindre anlegg med melkemengder fra 750 - 3000 liter pr dag. Det ble ystet av blandingsmelk av ku, sau og geit.

POLYCHRONIADOU & VLACHOS, 1979, har ystet Telemaost av en blanding av 90% saumelk og 10% geitmelk og studert sammensetningen av frie aminosyrer i osten under modningen.

Mellom 30 og 60 døgns lagring økte innholdet av frie aminosyrer signifikant og ostens karakteristiske smak kom frem.

Mellom 60 og 120 døgn avtok leucininnholdet noe, men denne aminosyren sammen med prolin, fenylalanin, lysin og valin utgjorde opptil 50% av de frie aminosyrene i osten.

GEORGAKIS, 1982, angir at det kan nyttes inntil 20% geitmelk, men mer enn dette gir en sprø og dårlig konsistens på osten.

YANAI et al. 1977, undersøkte mikrofloraen i saltlakeost. 80% av floraen var katalase-negative, grampositive, halophile lactobasiller.

GEORGANTAS, 1979, isolerte 67 gjærstammer fra Telema-ost under modning. De kunne henføres til følgende arter:

<u>Cryptococcus laurentii,</u>	<u>Pichia polymorpha,</u>
<u>Torulopsis famata,</u>	<u>Pichia membranaefaciens,</u>
<u>Torulopsis candida,</u>	<u>Hansenula anomala,</u>
<u>Rhodotorula flava,</u>	<u>Saccharomyces lactis,</u>
<u>Rhodotorula mucilaginosa,</u>	<u>Debaryomyces subglobosus,</u>
<u>Rhodotorula minuta,</u>	<u>Debaryomyces hansenii.</u>

Saltlakeoster synes å egne seg godt for fremstilling fra ultrafiltrert melk, selv om det synes å være noe delte meninger om kvaliteten på slik ost.

VEINOGLU et al 1978, (Hellas) ystet Feta og Telema-ost av ultrafiltrert melk og fikk bra kvalitet, men osten ble noe anderledes enn den originale.

MAHMOUD & KOSIKOWSKI, 1979, har laget Domiati- og Fetaost av ultrafiltrert melk med godt resultat. I stedet for å modne osten i saltlake, ble den emballert i plasikkbelagte aluminiumsposer. Osten ble da gulere av farge og smakte kraftigere enn når den ble oppbevart i saltlake.

Danmark er det landet som har kommet lengst når det gjelder å utnytte ultrafiltreringsteknikken ved fremstilling av Fetaost. Det produseres store mengder utelukkende for eksport til Balkan og Den Nære Orient. Bare ved ett meieri (Ørum Sogn) produseres det daglig Fetaost av 200 000 liter melk som blir ultrafiltrert (HANSEN, 1977). Melken pasteuriseres, delhomo-geniseres og ultrafiltreres til 39.5% tørrstoff ved 50°C. Konsentratet varmebehandles 1 min ved 77°C, homo-geniseres, tilsettes 2 - 3% syrevækker, eventuelt et lipasepreparat og 0.1% løpe. Skjæring, (2 - 3% myseavgang) og forming, med én sving og syrning i 24 timer til pH 4.8.

Osten legges direkte i 18% saltlake, lagres 4 døgn ved 18°C og sendes ut for konsum etter 8 - 9 ukers kjølelagring!

Stoffinnholdet i Fetaost er vist i tabell 3.1.2.2.3.1. Som en kan vente varierer sammensetningen av denne osten relativt mye.

DAJARRAHBACHI et al, 1975.	Milchwissenschaft,	30(11)658
-----	1976.	---- 31(9)534
GEORGAKIS, 1982.	Deutsche Molkereizeitung,	(31) 1048
GEORGANTAS, 1979		
HANSEN, 1977.	Nordeuropæisk Mejeritidsskrift,	43(9) 304
-- 1980.	--	-- 46(1) 33
HUWE, 1983.	Deutsche Molkereizeitung,	(27) 914
MAHMOUD & KOSIKOWSKI, 1979		
POLYCHRONIADOU & VLACHOS, 1979.		
VEINOGLU, 1978.		
--- 1979.		
YANAI et al 1977.		

Tabell 3.1.2.2.3.1.

Stoffinnhold i Fetaost.

	Ost ystet av vesentlig saumelk				Ost av kumelk	
	GODBER- SEN -74	VEINO- GLOU -79	GEORGA- KIS -82	HUWE 1983	GEORGA- KIS -82	HANSEN 1977 (UF)
Tørrstoff%	40 - 55	44.2	48.4	45.-	47.7	>43.-
Vann%	45 - 60	55.8	51.6	55.-	52.3	<57.-
Fett%		24.-	25.6	23.-	26.-	>17.5
Fett i tørrstoff%	45 - 59	54.3	52.9	51.-	54.4	41.-
Protein%		16.2	29.5	-	18.6	-
Vann i fettfri ost%	65 - 79	73.4	73.2	71.4	70.7	64.-
LN/TN%	11 - 37		23.7	-	12.1	-
Salt i ost%	2.4-4.4	2.65	2.74	4.-	2.21	3.-
Saltkonsentrasjon%	3.9-7.6	4.53	5.04	6.78	4.05	5.-
pH	4.8	4.9	-	-	-	4.85

3.2. HALVFASTE OG FASTE OSTER (Alle modne)

3.2.1. BAKTERIER SOM VESENTLIG MODNINGSFAKTOR

3.2.1.1. Løpefelte oster

3.2.1.1.1. Oster med rundhullet tekstur

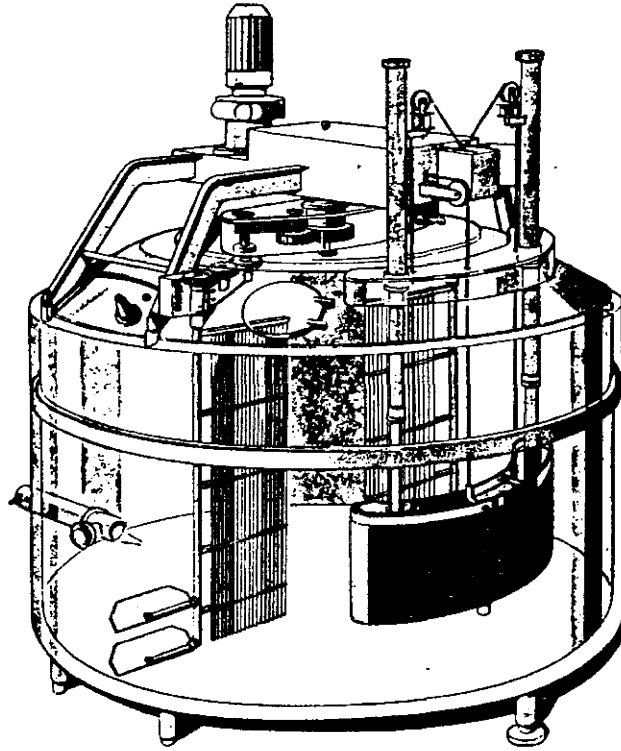
1. N O R V E G I A (NORSK GOUDA)

Osten har navn etter byen Gouda i Nederland og har altså hollandsk opprinnelse. Norskystet Gouda skal enten hete Norsk Gouda eller nå helst Norvegia. Produksjonen av denne ostetypen her hjemme, tok til i 1890 årene og ble raskt en av våre viktigste ostetyper. I den første tiden ble osten mest laget med pipet tekstur (se dette), mens den nå i det alt vesentlige produseres som rundhullet type. Hullene skal ha en størrelse på 7-9 mm eller omlag som en ert.

I følge de norske forskrifter skal osten ha en flat sylindrisk form. Kantsidene skal være avrundet og ha en jevn overgang til de flate sidene. Osten skal ha en høyde på 6,5-12 cm og en diameter på 25-37 cm. Ostens vekt varierer fra 4-12 kg. (Det lages også forskjellige typer av "Babygouda" med en vekt på 400-500 g). Ostens skorpe skal være fast og den vokses med gul voks. Konsistensen er smidig, men osten skal være så fast at den kan skjæres i skiver. Ostens snittflate er svakt gul.

Ifølge de nederlandske forskrifter skal osten ha et minimum fettinnhold i tørrstoffet på 48 % og et maksimalt vanninnhold på 45 % i 10 dager gammel ost. Bløt Gouda (soft-paste Gouda) kan inneholde 2 % mere vann.

Norvegia må maksimum inneholde 44 % vann og ha minst 45 % fett i tørrstoff.

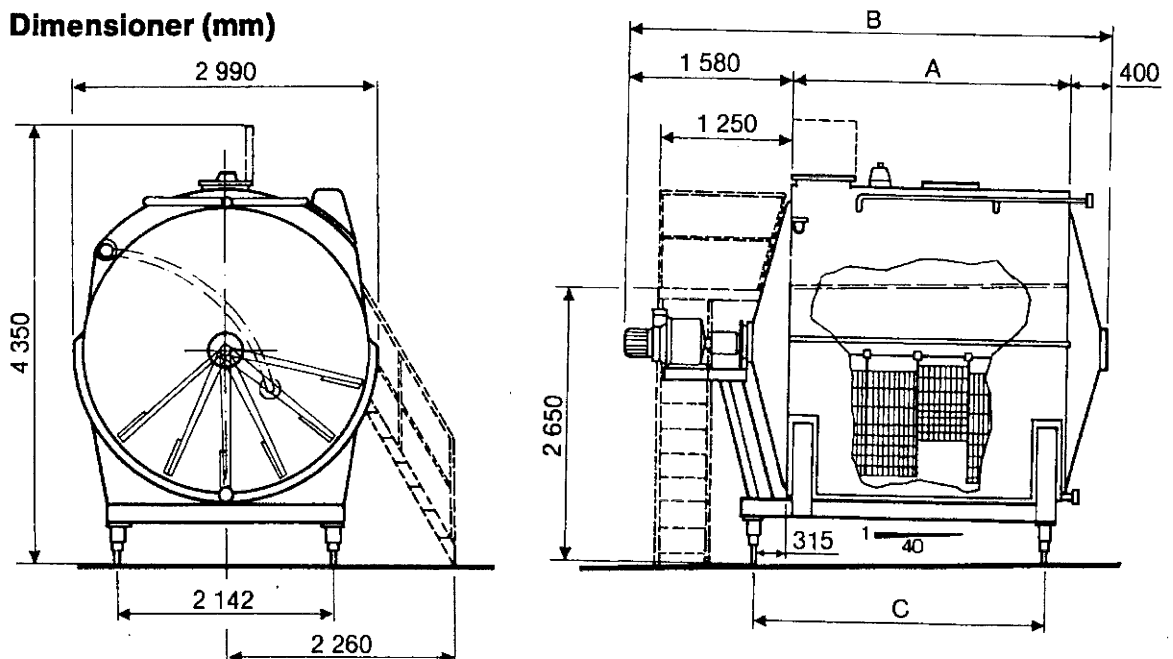


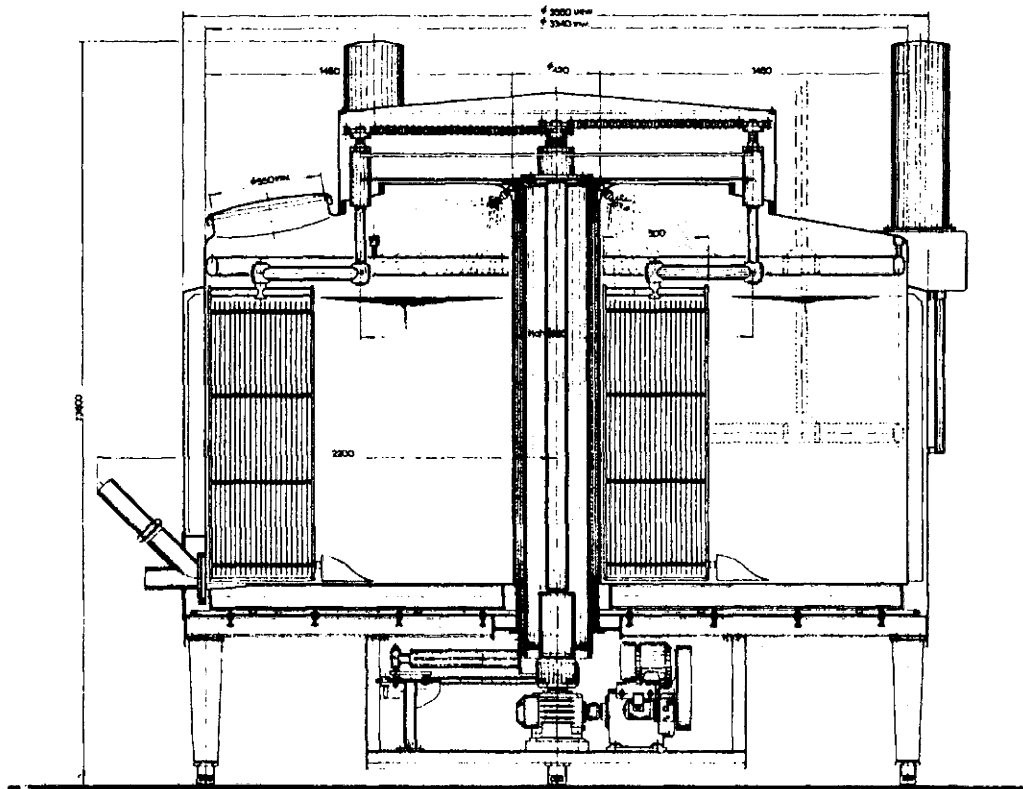
Alfa Laval's ystetank, type OST. Volum: 10, 12 og 15 000 l.

Ystningstank typ OST III

Lukket liggende type

Dimensioner (mm)





Rond ystetank fra KOOPMANS, Holland.

RONDE WRONGELBEREIDER.

Inhouden: 10.000 - 12.000 - 15.000 liter.

Voordelen:

Aandrijving messen gescheiden van aandrijving van de heen- en weergaande roerarm, dus massa draait niet rond. Dam in hart wrongelbereider voorkomt heen en weer golven dwars over de bereider.

Aandrijving onder de bereider, dus boven vrij toegankelijk.

Uniek wei-afzuigstelsysteem door middel van geperforeerde ring. Hierdoor wordt stofwringelverlies tot een minimum beperkt. Dient tevens als wrongelwatertoevoer, door oppervlakte toevoeging geen plaatselijk „dichtschroeven“ van de wrongeldeeljes.

Tijdens waswatertoevoer kunnen messen blijven roeren.

Zeer degelijke, eenvoudige betrouwbare constructie.

Door type beperking korte levertijd (maximaal 2 maanden).

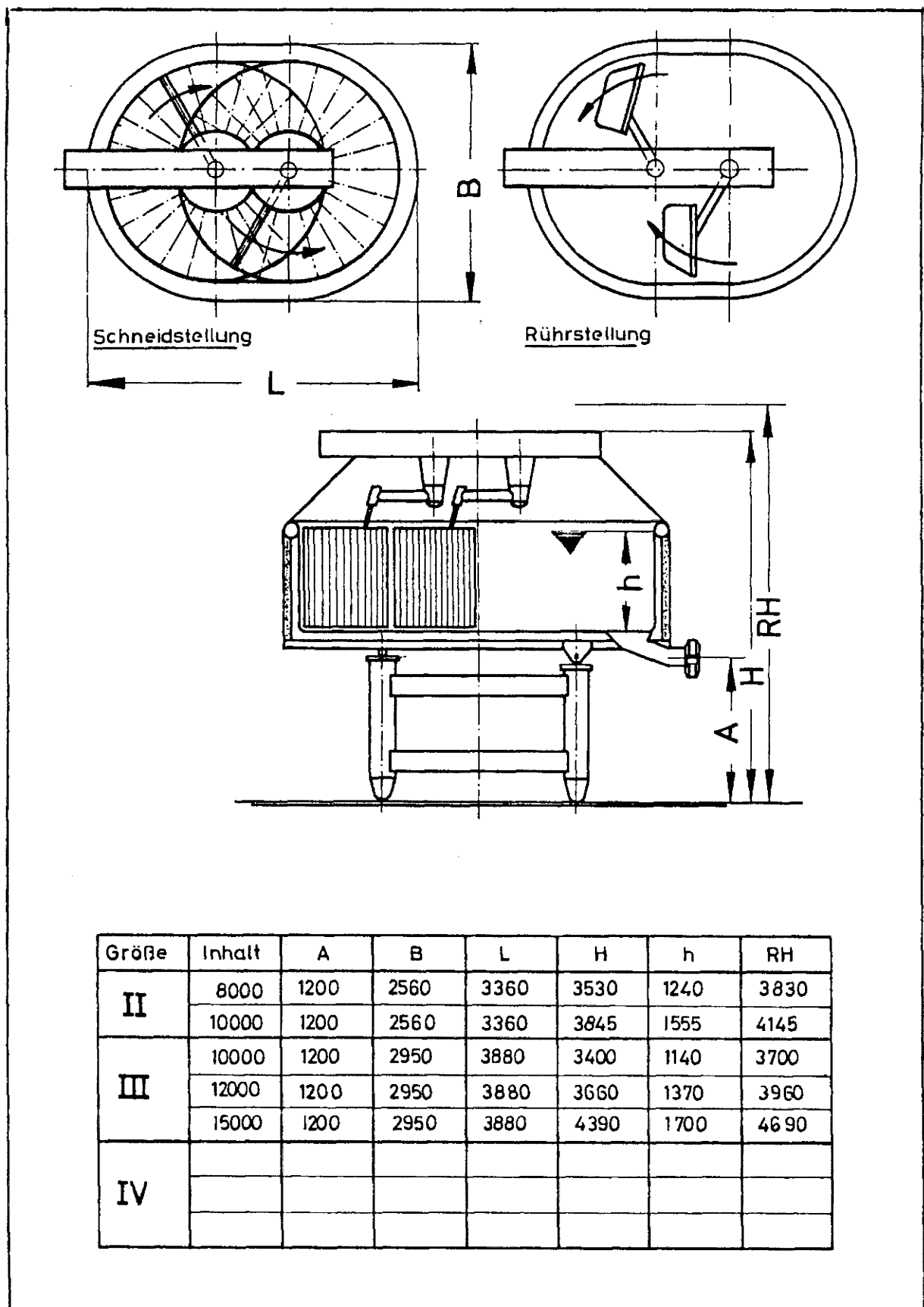
Uitvoering:

De wrongelbereider opgebouwd uit:

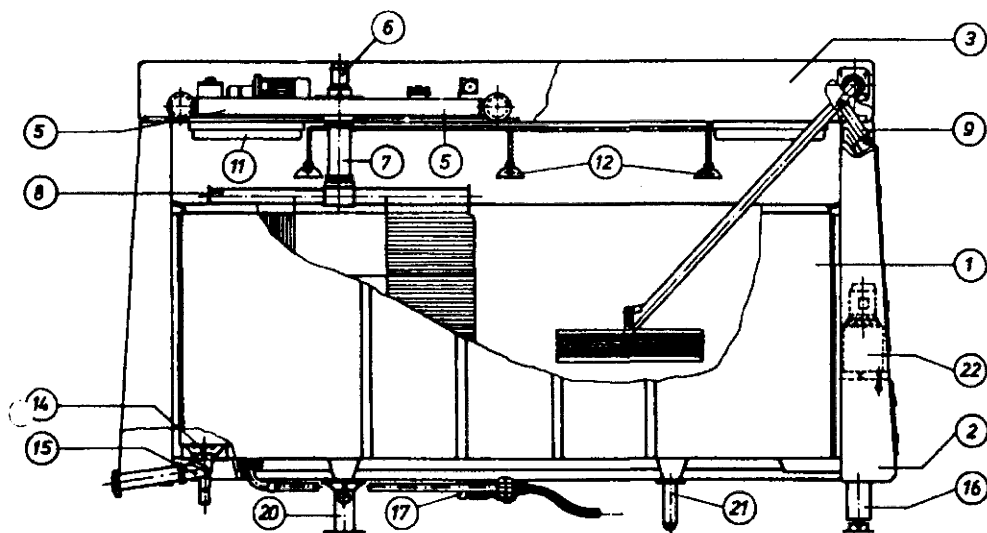
- a. een roestvrijstalen binnentank met middenkolom.
- b. een roestvrijstalen buitentank.
- c. een stel snijmesses met aandrijving door de middenkolom.
- d. een wei-afzuilgring.
- e. de reiniging.

a. De roestvrijstalen binnentank.

De binnentank uitgevoerd met middenkolom waardoor de aandrijf-assen van het anjmechanisme gevoerd zijn. De onderbodem van de tank vlak uitgevoerd. De bovenbodem voorzien van 2 mangaten \varnothing 500 mm met dekaels voor inspectie tijdens het proces. Plaatdikte romp 3 mm, plaatdikte bodem 5 mm. De tank voorzien van een 4" uitloop met pneumatische kraan.

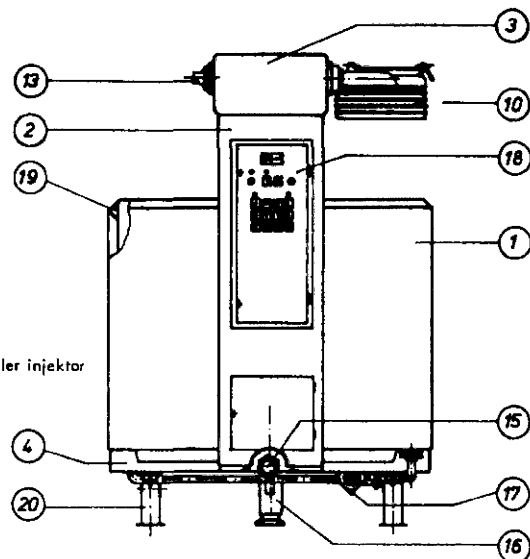


Ovalt Ystekar fra Alfons Schwarte GMBH. Stasjonært røreverk!

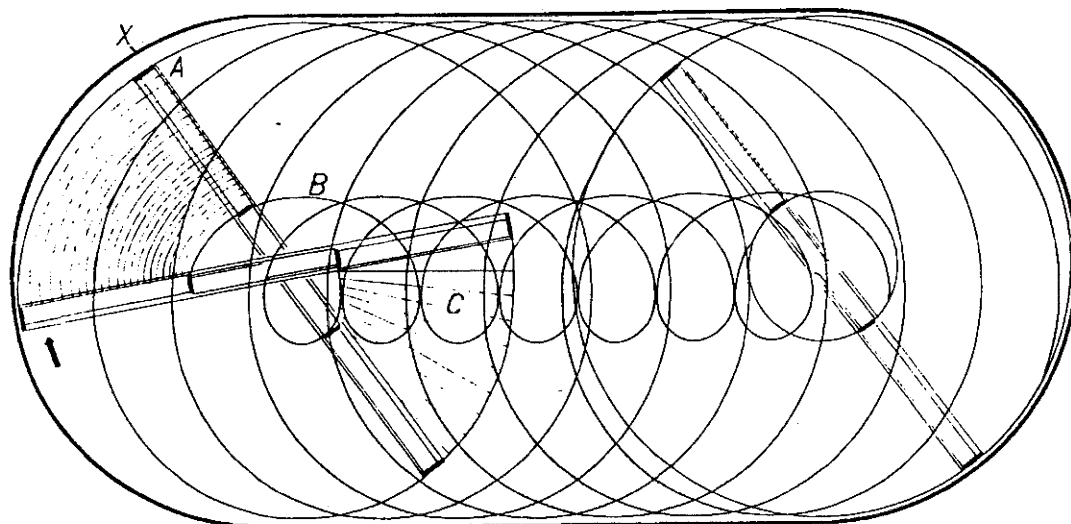


1. Kar
2. Søyte
3. Vognbro
4. Bunnkonstruksjon
5. Vogn
6. Hydraulisk motor som driver røreverket.
7. Halslager
8. Skjære- og røreverktøy
9. Hydraulisk mysetapping
10. Silkurv
11. Lys
12. "Sprayball"
13. Anslutning for mysetapping
14. Ventilplate
15. Avløpsventil
16. Jekk
17. Oppvarming av varmtvann med pumpe eller injektor
18. Styreskop
19. Vinkelstål
20. Fot m/glidelager
21. Føtter m/kulekalotter

"Dobbel O"- ystekar fra Bergs Maskin.



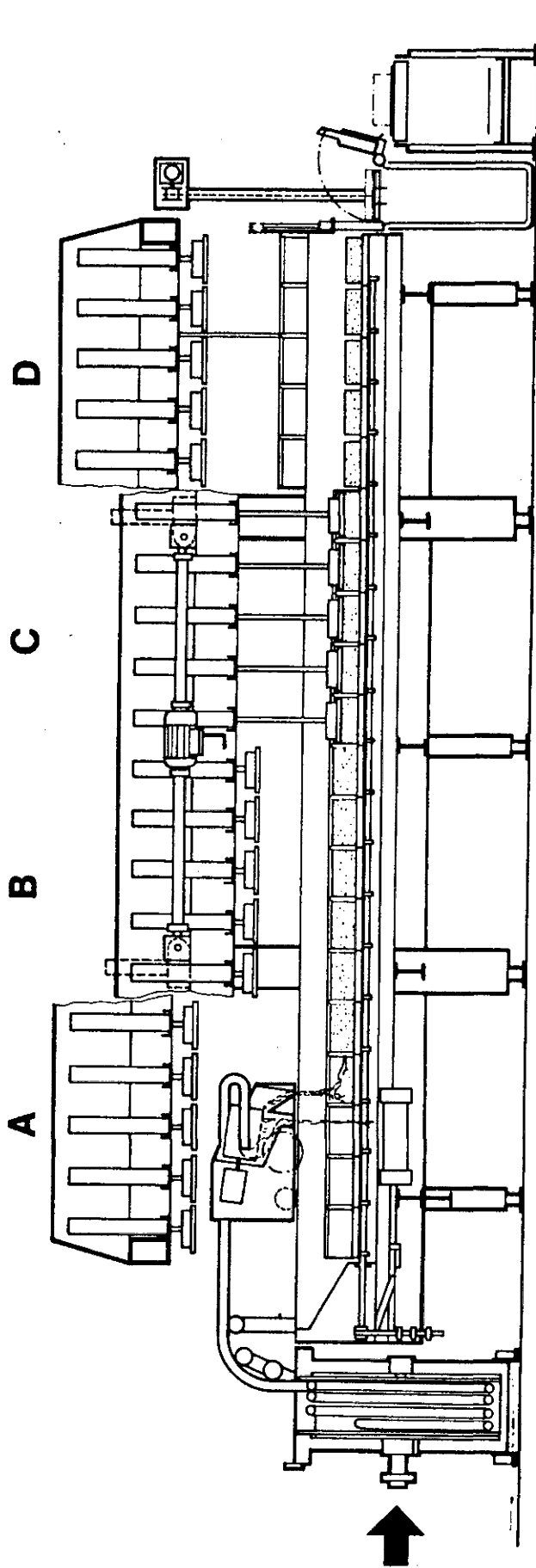
Skjematisk fremstilling av skjære - røreverktøyets bevegelse i et BM - ystekar.
Kurvene viser skjæring med høyeste rotations - og lengdebevegelse.



X - Innerkar

- Kurve A - Radius for den ytterste av de vertikale knivene
Kurve B - Radius for den innerste av de vertikale knivene
Kurve C - Bane for de horisontale kniver

Final press vat Type 2000



Length approx. 9,000 mm.
Width approx. 2,350 mm, Height approx. 2,500 mm

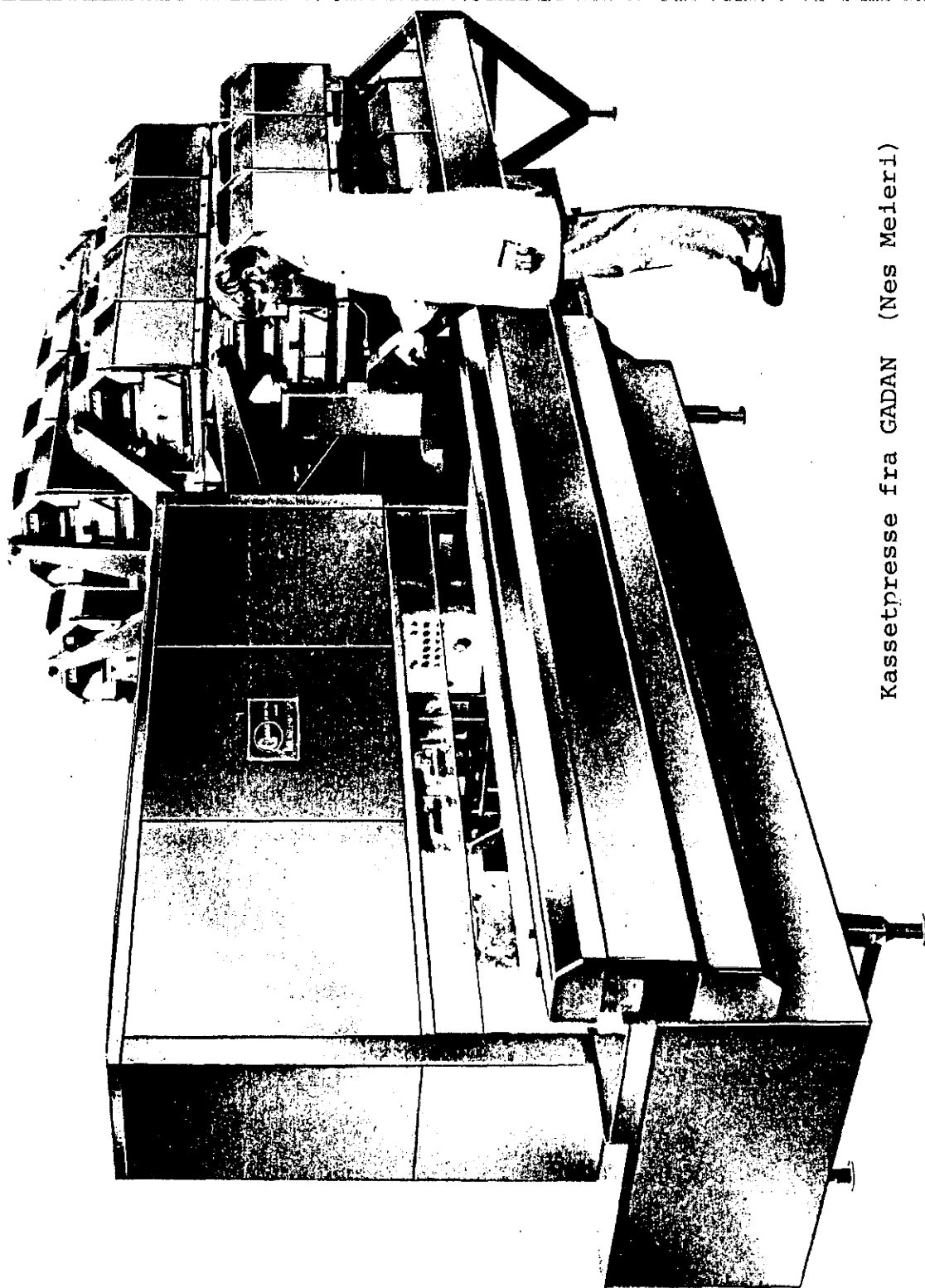
Fig. 2. Four operation sequences in the press vat:

- A Filling
- B Pressing
- C Emptying of moulds
- D Emptying of press vat

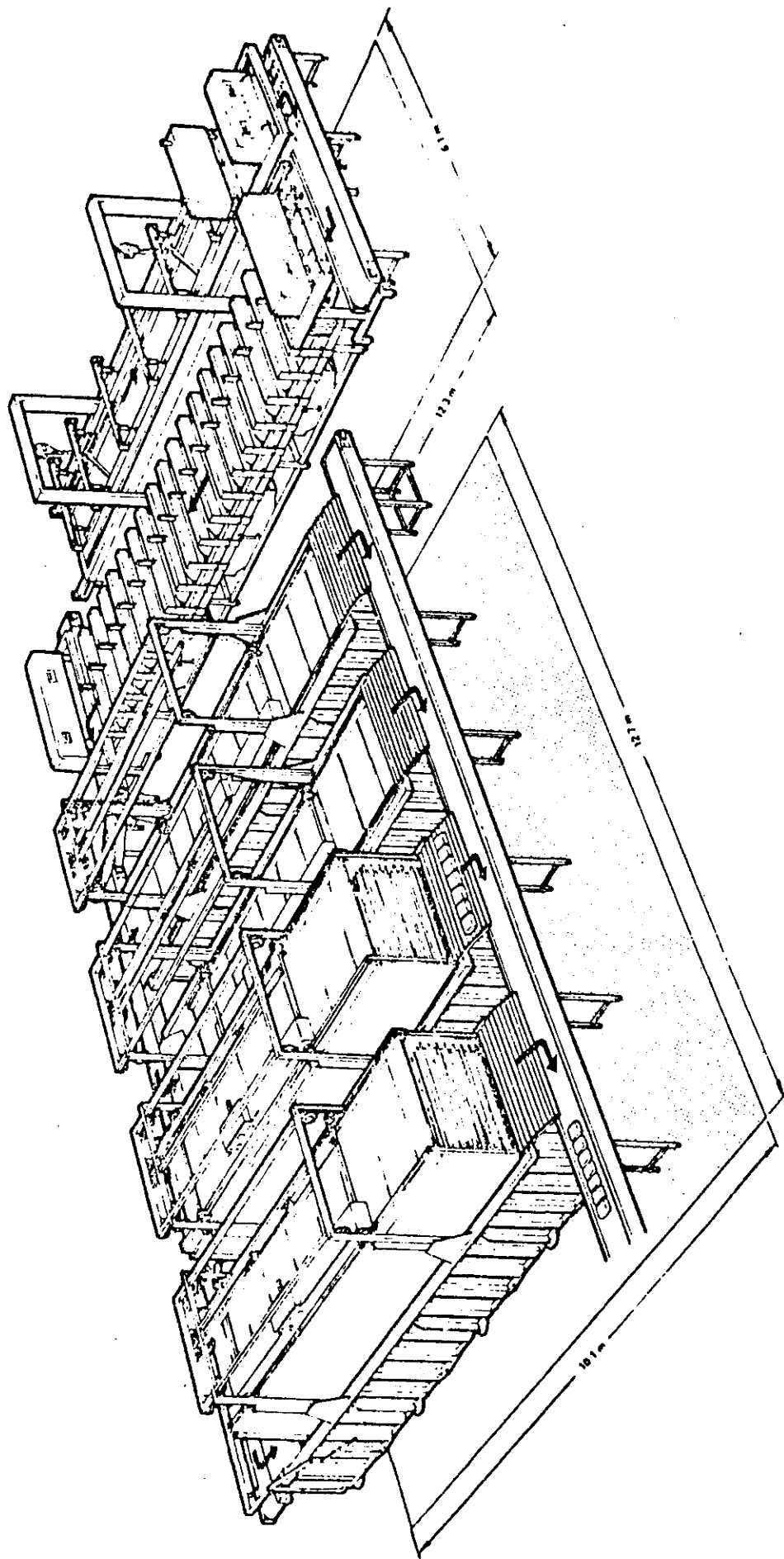
Optional extras

- a) Circulation pump for cleaning
- b) Conveyor for pressed cheese

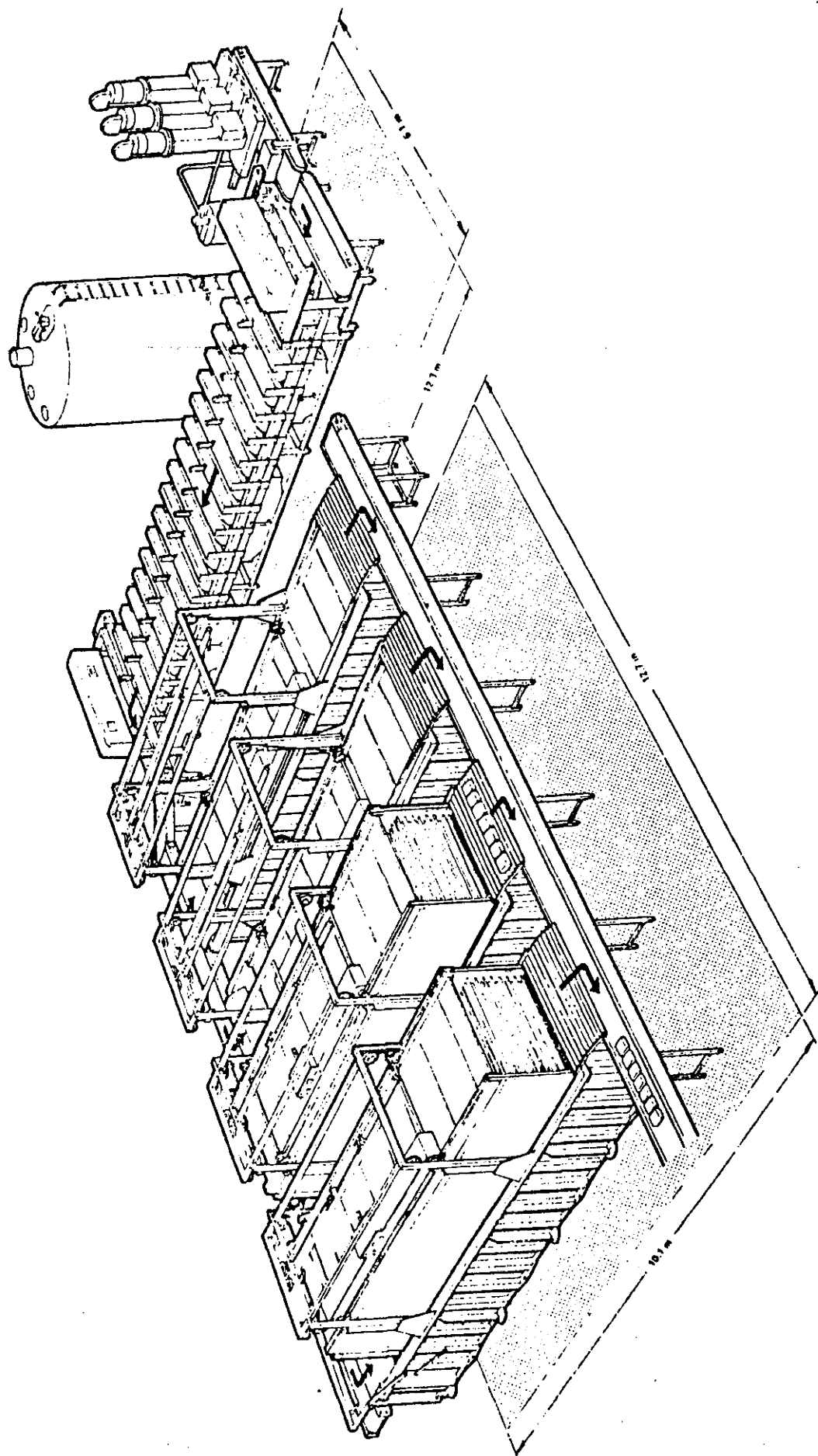
Oste
Division



Kassetpresse fra GADAN (Nes Meieri)



Tradisjonelt forpressekar med helautomatisk linje for sluttpressing og lakning
fra GADAN



Samme anlegg som på foregående side, men med forpressing av ostene a la Casomatic.

Fremstilling.

Følgende ystingstekniske data er vanlig brukt ved fremstilling av Norvegia:

- 1) Vanlig lavpasteurisert ($70-72^{\circ}\text{C}$ i 15. sek.), slamsentrifugert og fettstandardisert melk tempereres til 30°C , syrnes med 1 % blandingssyrevekker (av DL-typen) og modnes i 15-30 min., eller til en syrestigning på minst $0,2^{\circ}\text{SH}$.
- 2) Det tilsettes 15 g nitrat pr. 100 l melk for å motvirke smør-syregjæring. Videre kan det være aktuelt å tilsette noe oste-farge for korrigering til "sommerfarge". Andre tilsetninger er ikke vanlig.
- 3) Melken løpelegges med 25-30 ml løpe ved 30°C og det nyttes løpningstider på 25-30 min.

Koaglet skjæres til 8-9 mm kornstørrelse eller på størrelse som erter.

- 4) 40-50 min. etter skjæringstid tappes det av 40-50 % myse og det tilsettes 10-40 % vann alt etter pH i ferskosten.

Denne bør ligge på ca. pH 5,2.

- 5) Osten ettervarmes til $36-39^{\circ}\text{C}$ i løpet av 15-20 min. og røringen fortsetter i 30-40 min. til erfaringsmessig passe fasthet på ostekornene og tilfredsstillende titrert surhetsgrad på mysa.

Utviklingen har gått mot løsere ysting og større utbytte. Tidligere var en vanntilsetning på 10-15 % av ystemelken vanlig, men i dag er det mange ysterier som nytter en vann-tilsetning på opptil 40 %. Osten ettervarmes vanligvis til $36-39^{\circ}\text{C}$. Ettervarmingstemperaturen må innstilles etter melkens ystbarhet og etter det vanninnhold en ønsker i osten. Tendensen har vært en senkning av ettervarmingstemperaturen og en økning av vanntilsetningen.

Skjæring og forysting varer normalt omkring 40 min., etter-varmingen 15-20 min. og osten har gjerne en passe fasthet etter 30-40 min. etterrøring. Samlet ystingstid, regnet fra løpe-tilsetningen, blir derfor omkring 2 timer (115-130 min.).

- 6) Ostemassen samles og forpresses under myse. Dette kan tradisjonelt gjøres i ystekaret eller det kan nyttes et spesielt pressekar. For all ost med rundhullet tekstur er dette punktet helt avgjørende for at en skal kunne få en pen hullsetning i osten. En må unngå all lufttilgang før ostekornene er presset sammen.
- 7) Etter pressing i 15-20 min. blir ostekaken delt opp i passende biter etter den størrelse osten skal ha, og overføres til formene, som enten kan være av tre eller plast (rustfritt stål til skorpeløs) og det nyttes osteklede av lin, nylon eller spesielle perloninnlegg (Kadova plastformer).
- 8) Alt etter ostestørrelse, formtype og arbeidsrutine presses osten ferdig i løpet av 30 min. til 4 timer. Temperaturen i osten må holdes oppe inntil den er ferdigpresset.
- 9) Osten kan enten legges direkte i saltlaken eller ligge natten over i formene eller i vannbad for å avkjøles til formbestandighet. Lakesalting varer fra 2 til 4 døgn for oster av ordinær størrelse (ca. 10 kg).
- 10) Etter lakesaltingen tørres osten i 1-2 døgn. Skorpefri ost (se denne) emballeres nå, mens vanlig skorpeost overflatebehandles (plastes) og legges på gjæringsbu ved 16-18°C og relativ fuktighet 80-85 %. Normal tid på gjæringsbu er 3-4 uker. I denne tiden må osten pleies omhyggelig for å hindre skorpefeil. Spesielt er det om å gjøre å forebygge muggdannelse. Tidligere ble osten saltskurt annen hver dag. Denne metoden er arbeidskrevende og kostbar. Det har derfor vært nedlagt et stort forsøksarbeide for å finne frem til effektive behandlingsmåter som faller billigere.

Antimuggpreparater som p.-oksy -benzoesyre-metylester og andre lignende benzoesyrederivater (Nipagin, Bonomold etc.) kombinert med tidlig voksing har fått stor anvendelse i Sverige, men er mindre nyttet her i landet. Skorpen blir svak og enkelte preparater setter smak på osten.

Oljebehandlingen av osten med mineralolje har tidligere vært alminnelig anvendt her i landet med godt resultat, men er ikke lengre tillatt. Lagerbehandling av osten med forskjellige alginater tilsatt antimuggmidler avløste oljebehandlingen. I dag brukes utelukkende osteplast. Et visst svinn er nødvendig dersom en skal oppnå en tilstrekkelig uttørring og sterk skorpe.

- 11) Ost med skorpe vaskes og vokses og den ettermodnes ved 8-10°C i 3 mndr. eller mer.

Da ystemelken lavpasteuriseres er løpeenzymet og syrningsorganismens enzymer de viktigste modningsprinsipper i osten. Termresistente mikroorganismer og enkelte enzymer vil overleve pasteuriseringen. Disse kan i tillegg ha betydning for ostens modning.

En løpemengde på 20-30 ml/100 l melk er vanlig nyttet i Norge. Allerede i 1915 fant VAN DAM at osten innhold av løselig-N økte når løpemengden økte. Senere har en rekke andre forskere kommet til samme resultat (THOME, SHERWOOD, ANDERSSON og fl.). Det er imidlertid ikke lyktes å påvise noen nær sammenheng mellom proteolysens omfang og dybde og ostens smak og aroma.

I løpet av 60 årene ble flere av ystingsfaktorene for Goudaost tatt opp til undersøkelse ved vårt institutt (meldingene: 92, 101, 114 og 115).

Effekten av følgende faktorer ble nærmere undersøkt:

- 1) Syretilsetning og formodning.
- 2) Nitrattilsetning.
- 3) Kalsiumklorid/natriumnitrattilsetning.
- 4) Vanntilsetning til ystemelka.
- 5) Koagelets skjæringsgrad.
- 6) Vanntilsetning til myse.
- 7) Ettervarmingstemperatur.
- 8) Lakesaltingstid.
- 9) Temperatur på gjæringsbu.
- 10) Lagringstid.

Endel av de oppnådde resultater må betraktes som generelle effekter

som ikke bare har gyldighet for Goudaost, men for flere ostetyper med beslektet ystingsteknikk.

(I kompendiet "Generell osteteknologi" er det referert noen av de viktigste resultatene).

Middelltallet for titrert surhet ved varierende syretilsetning og formodning er vist i tabell 3.2.1.1.1.1.1.

Moderate endringer i ystemelkens modningstid ga ikke store utslag i ostens kvalitetsegenskaper. Stort sett ga en formodning tilsvarende en syrestigning på 0,5^oSH eller en syretilsetning på 4 % uten formodning de beste kvalitetsegenskapene.

Når formodningen går over 1^oSH blir kvalitetsegenskapene sterkt redusert. Tilsvarende negative effekter fant en ikke selv med 5,5 % syretilsetning. Stort sett fikk en her den beste osten med 4 % syretilsetning. En beregnet syretilsetning på 3 % (2,99) ga den høyeste pH i moden ost.

Nitrattilsetning viste seg helt nødvendig for å motvirke esing. Stort sett var 15 g/100 l tilstrekkelig, mens største mengde (45 g) hemmet hullsetningen noe.

Vann til ystemelka (5-15 %) påvirket gelegenskapene, men ikke ostens organoleptiske egenskaper.

Tilsetningen av natriumcitrat økte ostens innhold av eddiksyre. Tilsetning av 0,1 % citrat + 0,04 % CaCl₂ ga i middel peneste hullsetning og helhetsinntrykk. Større mengder ga svampete ost.

Koagelets skjæringsgrad ga ingen sikre effekter på ostens kvalitetsegenskaper.

Vanntilsetningen til mysa eller fortynningen av mysa er, som vi vet, den viktigste faktor for regulering av ostens surhetsgrad. Ved 40 % myseavtapping må vanntilsetningen øke med ca. 16 % for å heve pH med 0,1 enhet.

Tabell 3.2.1.1.1.1.1.1. Titrert surhet ved forskjellig modning av ystemelken.

	Forsk I			Forsk II		
% Syrekultur tilsatt:	1	1	1	1	2,5	5,5
Tilsatt titrert mengde syre i °SH	0,31	0,31	0,31	0,31	0,78	1,70
Formodning, Δ °SH ved løpning	0	0,5	1,0	0	0	0
Sum °SH fra syrning til løpning.	0,31	0,81	1,31	1,81	0,78	1,70
Formodningstid i min.	0 —————> 140			————— 0		

Ettervarmingstemperaturen virker også indirekte på ostens surhet ved i første rekke å påvirke vanninnholdet i osten, som synker med ca. 0,3 % pr. °C-økning. For å øke pH med 0,1 enhet må en imidlertid øke ettervarmingstemperaturen med ca. 7,5°C.

Lakesaltingen har stor betydning for konsistensegenskapene. Ostens konsistens ble signifikant dårligere når lakningstiden økte fra 1,5-6 døgn. Poengene for konsistens ble redusert med 0,28 i middel, mens anmerkningene for "fast" konsistens økte.

Døgn i lake	1,5	3	4,5	6
Antall anmerkninger for fast konsistens:	6	15	20	35
(av 256 bedømmelser)				

Samtidig øker antall anmerkninger for tykk skorpe.

Temperaturen på gjæringsbu er ikke av avgjørende betydning innen området 15-21°C. Bortsett fra at gjæringen går noe raskere ved høy enn ved lav temperatur. Generelt sett har en imidlertid ved alle forsøk oppnådd de beste kavlitetsegenskaper på osten ved de lavere temperaturer og en temperatur på ca. 17-18°C på gjæringsbu synes være å anbefale. Spesielle forhold f.eks. særlig treg ost kan periodevis motivere for noe høyere temperatur.

Lagringstidens effekt på visse analyserte egenskaper er vist i tabell 3.2.1.1.1.1.2.

Tabell 3.2.1.1.1.1.2. Effekter av lagringstid.

	Lagringstid, måneder		
	5	6	7
pH	5,58	5,57	5,59
Vann i f.f. ost	55,0	54,8	54,4
Flyktige syrer total			
0,1 n pr. 100 g ost	18,8	19,5	20,4
Eddiksyre	14,1	14,8	15,3
Smørsyre	0,83	0,93	1,12
Melkesyre + høyere syrer	3,8	3,8	3,9

Som en ser har vanninnholdet i fettfri ost avtatt ubetydelig, men statistisk sikkert. Økningen i flyktige syrer er også meget svak, men sterkt signifikant. Så små endringer i stoffinnhold som dette lar seg imidlertid neppe registrere organoleptisk.

Kvalitetsegenskaper.

Stoffinnholdet i Norvegia, ifølge Meierilaboratoriets løpende analyser er vist i tabell 3.2.1.1.1.1.3.

Tabell 3.2.1.1.1.1.3. Stoffinnhold i Norvegia, Trønderost og Edamer.

	H ₂ O i	%	%	%	% fett/	%	% NaCl
Norvegia	ff.ost.	tørrst.	vann	fett	tørrst.	salt	i vann
m.skorpe	57,4	58,7	41,3	28,0	47,7	1,51	3,66
u.skorpe	57,2	58,9	41,1	28,1	47,7	1,45	3,53
eksport	58,9	56,5	43,5	26,9	47,6	1,80	4,14
baby	60,7	55,3	44,7	26,3	47,6	1,95	4,36
Trønderost	57,1	58,5	41,5	27,3	46,7	1,75	4,22
Edamer	58,1	57,6	42,4	27,0	46,9	2,2	5,2

I Norge stilles det større krav til ostens hullsetning enn det man gjør f.eks. i Nederland. Hullene skal være store og velformet og forekomme i et passe antall. For tett ost har vært en av de vanligste anmerkninger i de senere år. Særlig har enkelte

distrikter vært plaget med denne feilen. Den direkte årsak er ikke sikkert påvist, men en kan regne med at flere faktorer er medvirkende. Bl.a. har tendensen i produksjonen gått mot en løsere ysting. Dette fører til større optak av salt i osten, noe som vil ha betydning for hullsetningen. I en løs ost skal det dannes mere CO₂ for å danne hull enn i en fast ost. Citratene

har videre betydning for gassdannelsen. Ved høy vanntilsetning vil mye av citratene gå over i mysa og innholdet i osten kan bli for lavt for en normal hullsetning. Melkens kjemiske sammensetning kan også ha endret seg i ugunstig retning og feilen kan videre skyldes syrekulturen.

Osten har jevnt over en tilfredsstillende konsistens, men det er mange meierier som yster for fast. Når osten ligger overskåret, dannes det ofte i løpet av forholdsvis kort tid en tynn skorpe i snittflaten. Feilen skyldes uttørring av snittflaten og må mest sannsynlig ha sammenheng med at massens vannbindingsevne ikke er tilfredsstillende. Melkens ystbarhet, syrningsforløpet, ostens saltinnhold, vanninnhold og surhetsgraden er faktorer som har stor innflytelse på massens struktur og vannbindingsevne og disse må komme i betraktning når en skal prøve å finne botemidler mot kvalitetsfeilen.

En er ikke alvorlig plaget med esning, feilgjæring og smaksfeil når det gjelder Norvegia. Det er en nøye sammenheng mellom disse kvalitetsfeilene og årsaken finnes for det meste i dårlig ystemelk, utilfredsstillende renhold og ugunstig syrning.

Skorpefeil som for tynn skorpe, løs voks og stygg merking er blant de vanligste ostefeil.

EDDA er en flat, 7-8 cm høg, rektangulær helfet goudatype på 7 kg som modnes med noe kitt på overflaten. Den produseres ved Oppdal Meieri. Fremstillingen er som for vanlig Norvegia. Osten presses i tunnelpresse, 40 min med pressetrykk 4 kg/cm^2 , avkjøles i vann og lakesaltes i 28 timer. Lagerbehandlingen er som for Tilsiterost.

3.2.1.1.1.2. E D A M E R O S T

Edamer er en halvfast løpeost som har vært produsert her i landet like lang tid som Gouda og er fremdeles en av våre mest alminnelige oster. Denne osten har som Gouda, sin opprinnelse i Nederland, i distriktet rundt byen Edam.

Ifølge de nederlandske forskrifter skal osten ha form som en litt flattrykt kule med en diameter på 12-15 cm. **Hollandsk Edamer** skal ha et minimum fettinnhold i tørrstoffet på 40 % og et maksimum vanninnhold på 48 % i 10 dager gammel ost. Ostens vekt kan variere fra 1,7-2,5 kg. Det lages også **Baby-edamer**: 800-1000 g. "Dobbelt-edamer" har en vekt på 3-4,5 kg og skiller seg ellers fra vanlig Edamer ved at massen er orange-gul og med noe høyere vanninnhold, maks 49 % i 10 dager gammel ost. For vanlig Edamer er skorpen gul og osten vokset med rød voks. Osten skal ha en smidig konsistens, men samtidig være så fast at den kan skjæres i skiver. Få regelmessige til uregelmessige huller på størrelse fra riskorn til erter skal være jevnt fordelt på snittflaten.

Norsk Edamer skal minst ha 45 % fett i tørrstoff og inneholde maksimum 44 % vann. Baby-edamer kan ha opptil 47 % vann.

Fremstilling

Fremstillingsteknisk skiller Edamerost seg fra Gouda bare i det som angår ostens form og størrelse. Da Edamer er en mindre ost enn Gouda blir den mer arbeidskrevende i forming og pressingsoperasjonene og forskjellige mekaniserte løsninger av disse operasjoner foreligger derfor, f.eks. forpressing av osten i spesielle karusellpresser. På grunn av ostens kulefasong vil osteformene bli relativt dype i forhold til tverrsnittet og tar derfor stor plass i pressene.

Skålformet underlag for osten vil også være nødvendig under mødningen dersom man legger vekt på å unngå for mye flattrykning av osten.

Kvalitetssegenskaper

Karakteristisk for Edamer er at det nyttes rød ostevoks. Det er viktig å unngå vokskvalitet der det røde fargestoffet smitter. I såfall bør osten vokses over med ett lag lys transparent voks.

Smaken på Edamer likner mye på Goudaost, men er gjerne noe mer syrlig enn denne. Karakteristisk er også at Edamerost har et noe høyere saltinnhold enn Gouda, jfr. stoffinnholdet tabell 3.2.1.1.1.1.3.

I Nederland har RAADSVELD undersøkt faktorer som ystemelkens pasteurisering, ostens surhet, vanninnhold, saltinnhold og lagringstemperaturens innflytelse på Edamerostens modningsforløp. Ost som var ystet av pasteurisert melk hadde et høyere innhold av løselig-N, men et lavere innhold av aminosyre-N enn ost ystet av råmelk. (Hvorfor?)

Osten som var ystet av råmelk hadde det høyeste innhold av flyktige syrer og den hadde gjennomgående den beste og mest fyldige smak. Fettspaltingen hemmes når melken blir pasteurisert.

Surhetsgraden i den ferske osten har en sterk virkning på proteolysens forløp. Høy pH (5,17-5,31) fremmer proteinspaltingen, som forøvrig vist i våre forsøk med Goudaost.

3.2.1.1.1.2.3. J A R L S B E R G O S T

Navnet skriver seg fra den sveitserostliknende ostetypen som i slutten av forrige århundre ble ystet ved flere ysterier i Vestfold. Etter hvert som disse ysteriene gikk over til å yste Goudaost forsvant denne ostetypen fra markedet. Navnet hadde imidlertid en god klang hos norske konsumenter og da man i slutten av 50-årene utviklet en ny type storhullet halvfast ostetype ved vårt institutt ble det gamle navnet trukket frem og satt på denne osten.

Den nåværende Jarlsbergosten kan mest karakteriseres som en goudaost-type med utpreget propionsyregjæring. På grunn av denne gjæringen får osten også en rikelig hullstening som er en av ostens mest karakteristiske kjennetegn.

Da norsk ost periodevis hadde hatt vanskeligheter med en tilfredsstillende hullsetning var det nærliggende bl.a. å undersøke om en tilsetning av propionsyrebakterier til ystemelken kunne virke gunstig på hulldannelsen i osten. Ut fra denne problemstilling ble forsøk med tilsetning av propionsyrebakterier til ystemelken første gang foretatt i et hovedoppgave-arbeid av Per Sakshaug (1956). Det ble her nyttet varierte tilsetninger av en kultur av P. shermanii som O. M. Ystgaard hadde hatt med seg fra sitt studieopphold ved Iowa State College of Agriculture (1950).

Forsøksosten viste en tydelig tendens til bedring av hullsetningen samtidig som dommerne også honorerte den litt spesielle smaken som ost med propionsyrekultur oppviste. Resultatene var i det hele tatt så positive at man besluttet å arbeide videre med propionsyrekulturtilsetning til ystemelken. Flere kulturer ble undersøkt samtidig som man i en serie forsøk søkte å komme frem til en egnet fremstillingsteknikk for systematisk bruk av propionsyrekulturer ved ysting av "Forsøksost", som i flere år var arbeidsbetegnelsen for osten. Etter hvert som man fikk erfaring med denne praksis, lyktes det å stabilisere kvaliteten på osten og det viste seg at ostetypen ble meget populær hos kundene som sognet til Meieriinstituttets utsalg. Men det ble også klart at forsøksosten skilte seg så mye fra Goudaost i tekstur og smak at en ny ostebetegnelse var berettiget. Navnet Jarlsbergost ble valgt, og fremstilling av ostetypen i

kommersiell skala ble startet opp ved 3-4 anlegg utenom Forsøksmeieriet ved NLH. Helt siden denne produksjonen kom igang, har produksjonskvantumet av Jarlsbergost stadig økt, idet denne typen også har vist seg å være populær og relativt lettsolgt på eksportmarkedet. Etterligninger av osten har vært gjort i Sverige og Danmark. Det har også vært registrert tilfeller av "industri-spionasje" når det gjelder denne ostetypen. Forsøksresultatene fra utviklingsarbeidet har ikke vært publisert slik at få detaljer om fremstillingsteknikken foreligger. I det følgende vil hovedtrekkene i fremstillingsteknikken bli gjennomgått.

Fremstilling

Fremstillingen foregår som for rundhullet Gouda bare med følgende endringer:

- 1) I tillegg til den ordinære melkesyre-kulturen tilsettes 0,5 0/00 propionsyre-kultur av en selektert stamme av *P. shermanii*.
- 2) For å kontrollere propionsyre-gjæringen i osten kan det periodevis være aktuelt å tilsette litt salt til mysa 20 min. før ystingslutt (150-300 g/100 ystemelk). I såfall må dette avstemmes med lakesaltingen av osten da salting i myse også gir større saltopptak i laken.

Saltingen sammen med nitrattilsetningen og reguleringen av ostens surhetsgrad er meget viktig for å få den propionsyre-gjæringen som er nødvendig til å gi Jarlsbergosten dens karakteristiske smak og hullsetning. Dersom surhetsgraden er såvidt høy at den nærmer seg hemming av propionsyre-gjæringen vil også andre hemmende faktorer virke sterkere og kanskje hindre enhver utvikling og aktivitet av propionsyrebakteriene.

Til forming av osten nyttes stål- eller plastformer, rektangulære (til skorpefri ost) og runde med svakt kone sidekanter for den vanlige skorpeosten.

For en ost med så utpreget hullsetning som Jarlsberg, må en være meget omhyggelig med pressingen av osten under myse, slik at en

unngår svakhetspunkter i massen, noe som kan disponere for uren hullsetning.

Bruk av mellomlager foran gjæringsbu (8-10 døgn ved 12°C) kan være fordelaktig dersom osten har tilbøyeligheter til livlig gassdannelse, men uheldig dersom osten går tregt. Osten bør ligge 2-3 uker på gjæringsbu ved 20°C. For sterk gassdannelse på gjæringsbu bør dempes ved ystingstekniske hjelpepmidler (pH, nitrat, salt event. Cu^{++}).

Lagerbehandlingen av Jarlsberg blir som for Gouda. Osten ettermodnes til den er 3-4 måneder gammel. Jarlsbergost bør ikke lagres for lenge. I motsetning til Gouda, som er svært god som vellagret vare blir Jarlsbergosten noe utypisk når den blir gammel.

Kvalitetssegenskaper

Jarlsbergost skal minimum inneholde 45 % fett i tørrstoff. Osten må ikke inneholde mer enn 44 % vann. Osten har ikke så avrundete sidekanter som Gouda, men skiller seg fra denne vesentlig i hullsetning og smak. Hullene bør ha en diameter på minst 2 cm og være jevnt fordelt på snittflaten.

Smaken er søtaktig på grunn av propionsyregjæringen.

Tabell 3.2.1.1.1.3.1. Stoffinnhold i moden ost (3 mndr.)

Middel av 19 gode oster 1974 og 1975. Alle oster er bedømt til 4 poeng.

	Middel	Variasjoner
Tørrstoffprosent	59,0	58-60
Vann	41,0	40-42
Fett	27,3	26-28
Fett i tørrstoff %	46,3	45-46,8
Protein %	26,6	25-28,5
Vann i ff.ost %	56,4	55-57,5
LN/TN %	20,7	17-25
AN/TN %	5,7	4,5-7,0
Salt %	1,2	1,0-1,5
Salt i vann %	2,93	2,5-3,7
Propionsyre ml. 0,1n/100 g	46,0	35-60
Eddiksyre " " "	34,8	30-40
Smørsyre	1,5	0,8-3,5
pH	5,65	5,6-5,7

3.2.1.1.1.2.4. E M M E N T A L E R

Emmentaler er en fast, helfet, løpeost som har navn fra "Emmental" i kantonen Bern i Sveits. Osten var kjent allerede i det 13. århundre og er i dag den viktigste ostesort i Sveits. Emmentaler er en av de best betalte oster på verdensmarkedet og på grunn av de fremragende kvalitetsegenskaper, men også på grunn av sin anseelige størrelse, er den blitt kalt "Ostenes konge". Bare Sveits har rett til å nytte navnet Emmentaler uten nasjonalitetsangivelse.

Osten lages som lav sylinder med diameter fra 70-100 cm, høyde 13-25 cm og vekten varierer fra 60-130 kg. Osten skal ha minst 45 % fett i tørrstoff. Finland har dessuten bestemmelser om minst 60 % tørrstoffinnhold, mens Frankrike og Tyskland har bestemmelse om minst 62 % tørrstoff.

Den sveitsiske eksportosten blir påstemplet navnet "Switzerland" i vinrød farge. Stemplet stråler ut fra sentrum og dekker hele ostens flatside.

I Sveits har kunsten å yste Emmentaler gått i arv fra far til sønn gjennom generasjoner. Det er her erhvervet en kunnskap, teknikk og teft på dette området som er meget stor. Dertil kommer de naturlige vilkår som ligger tilrette for å holde en stabil melkekvalitet. Dyra blir føret med naturlige førmidler som beitegras og høy, og beitesesongen er lang. Osten stiller store krav til melkekvaliteten, og det er satt opp strikse forskrifter for føring, melkehygiene, ystingsteknikk og ostens behandling på lageret. Således er det forbudt å føre med silofør når melken skal nyttes til Emmentaler.

Emmentalerosten var den ostetypen som først ble introdusert av de faste løpeoster her i landet i første del av forrige århundre. Denne osten fikk derfor en fremtredende plass i Norge alt fra starten av norsk meieribruk. Til å begynne med ble sveitsiske ystere importert, senere (1880) ble det utdannet sveitserostystere ved Stokke Ysteri i Vestfold. Tross store kvalitetsproblemer holdt denne produksjonen seg oppe frem til første verdenskrig. Etter

denne gikk produksjonen sterkt tilbake til fordel for kvitost av hollendertypen, og etter siste verdenskrig ble det helt slutt på fremstilling av original sveitserost i Norge. Derimot ystes det fremdeles endel "Liten sveitserost", dvs. en noe løsere variant i 10 kg's størrelse. Til forskjell fra den originale osten ystes Liten sveitserost av pasteurisert melk, og ordinære ystekar og utstyr anvendes ved fremstillingen av denne osten.

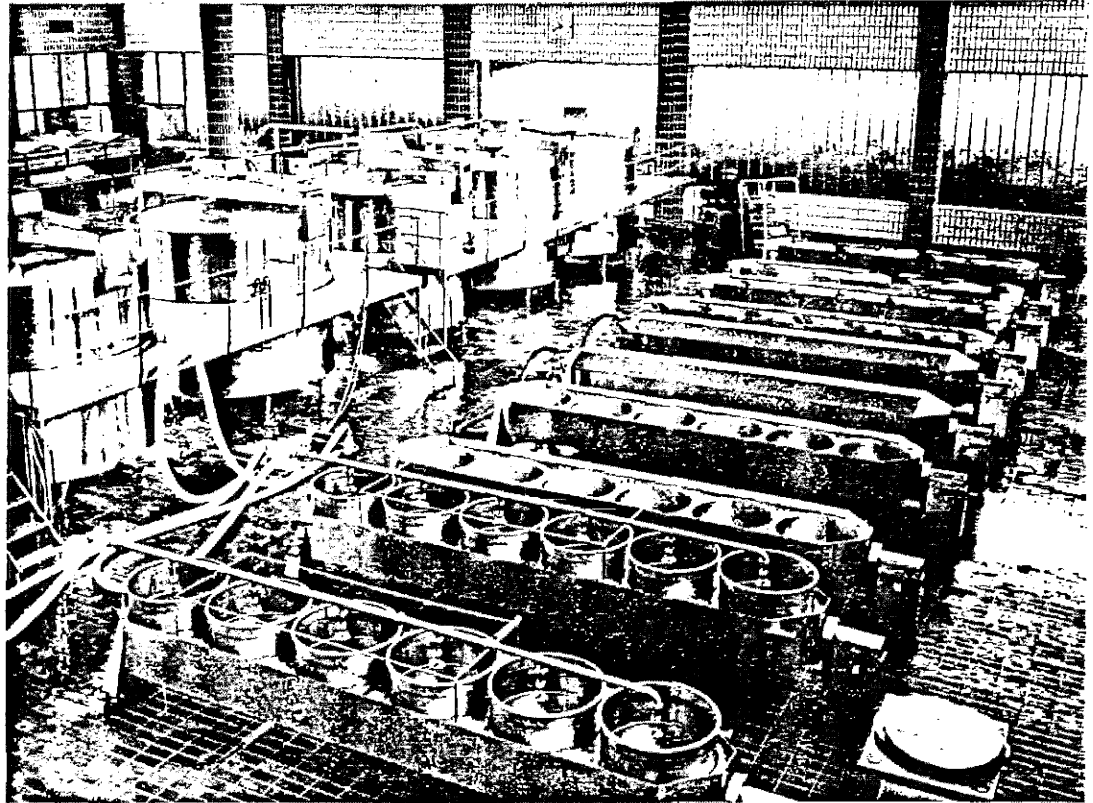
Fremstillingen av original sveitserost (Emmentaler) har nå blitt sterkt modernisert (overgang til rustfritt utstyr), men mange sveitsere sverger fremdeles til de gamle ystekar av kobber. Disse karene er halvkuleformet og rommer ystemelk til produksjon av én ost. Ystingen i disse karene er sterkt håndverksmessig preget. Skjæringen (harpingen) foregår for hånd, tildels også røringen og en spesiell teknikk, såkalt vending og overlegging av massen nyttes for å få jevn temperaturfordeling i karet. Denne består i, ved hjelp av to øser å dra overflatesjiktet i massen sakte til seg, for på den måten å frembringe en vertikal sirkulasjon i karet. Ved endt ysting, fiskes hele ostemassen opp i et stort sveitserostklede bøyd rundt et fleksibelt stålbånd. Osten heises opp ved hjelp av talje på løpekatt og bringes over i osteformen, som består av en løs ring med lokk og med en treplate til bunn. Treplaten eller "plattingen" følger osten under modningen og lagringen. Den manuelle behandling av denne store osten krever både styrke og teknikk, men på alle moderne anlegg er også dette arbeidet, som den øvrige fremstillingsteknikk for Emmertaleosten, i utstrakt grad mekanisert.

Fremstilling

1) Ystemelken

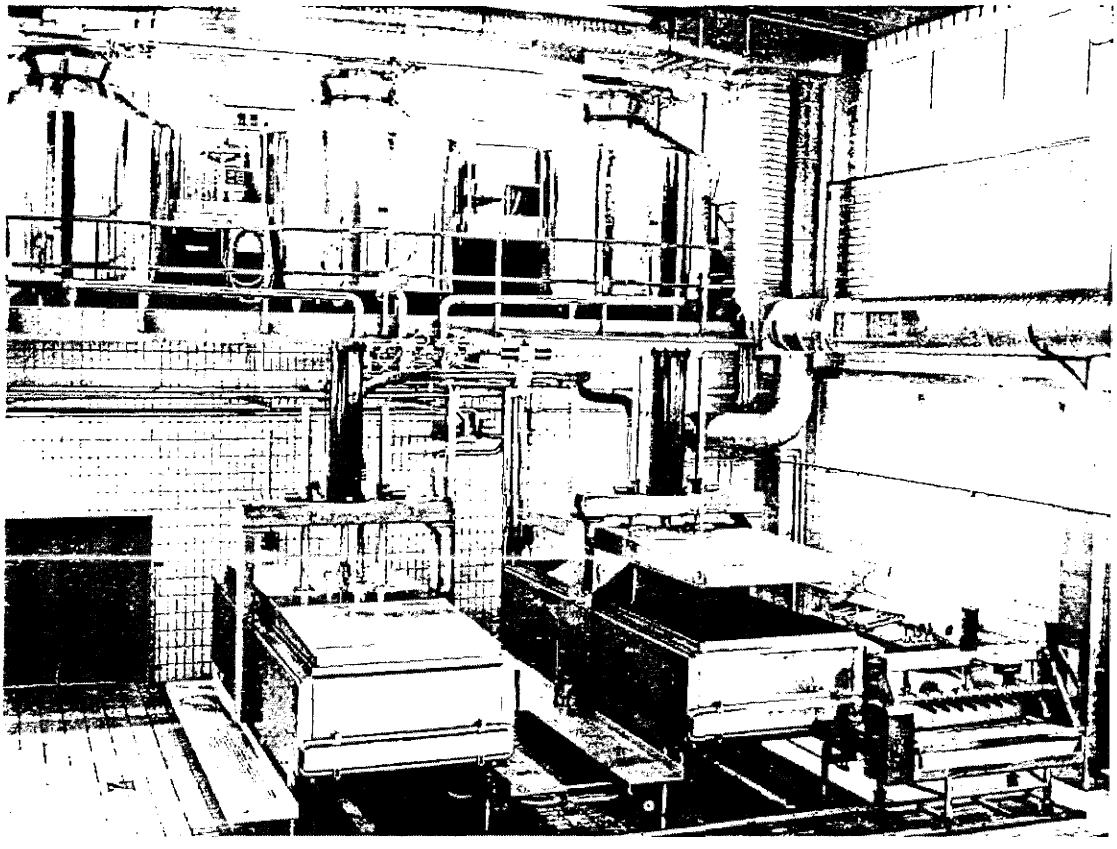
Osten ystes av upasteurisert melk. Melken rensesentrifugeres og fettinnholdet standardiseres slik at osten holder minimum 45 % fett i tørrstoff.

Det er ingen ost som stiller så store krav til ystemelken som Emmentaler. En førsteklases melk er nødvendig hvis



Moderne produksjonsanlegg for finsk
Emmentalerost. Over, utstyr for ost
med skorpe, under, for skorpefri ost.

Cheese Factory
in Mikkelin Osuusmeijeri, Finland



en skal oppnå et godt resultat. Melken bør ha en reduksjonstid på 3-5 timer i reduktaseprøven og gi et fast og pent sammenløpt koagel i gjær-prøven. Clostridier må ikke forekomme i melken og colostrum samt sinamelk må være bannlyst.

Gjentatte forsøk har vist at rensesentrifugering av ystemelken bedrer ostekvaliteten, spesielt hullsetningen. Det blir færre hull og hullene blir større og penere utformet. I amerikanske forsøk fant en 77,6 % førsteklases ost når ystemelken var rensesentrifugert, mot 30,5 % når melken ikke var sentrifugert.

Ystemelken gis enten ingen eller en ytterst svak formodning. Emmentalerysteriene tar som oftest i mot melk 2 ganger pr. dag. Det har da vært vanlig praksis å oppbevare kveldsmelken natten over ved 12-15°C og blande den med morgen-melken. Melken får dermed en viss spontan modning.

2) Kulturer

Spørsmålet om kulturorganismer til Emmentaler er komplisert. En ønsker lite melkesyre dannet under ostens behandling i ystekaret, men på den annen side ønskes en sterk syreutvikling i osten i den tid den står i press.

På grunn av den høye ettervarmingstemperatur som nyttes, er det ikke mulig å oppnå en tilfredsstillende syreutvikling bare ved hjelp av *Sc. lactis*. Til Emmentaler nytter en derfor ren-kulturer av termofile melkesyrebakterier. Det er to typer som anvendes:

1. *Sc. thermophilus* 1-2 %
2. *Lb. helveticus* 1-2 %

Propionibacterium shermanii, nyttes dessuten av de fleste som tilsetning til ystemelken, men i relativt små mengder x (1 p.p.m.). Ved fremstilling av liten Norsk Sveitserost nyttes de samme mengder som til Jarlsbergost.

Sc. thermophilus er en god laktoseforgjærer, men har liten evne til å hydrolysere kaseinet. Denne organismen har som oppgave å begynne omdannelsen av laktosen til melkesyre. Syrningen begynner under siste del av ystingen og fortsetter under presseperioden. Etter hvert vil laktobasillene øke i antall slik at disse vil ta over det meste av melkesyregjæringen under den siste del av presseperioden. Det alt vesentlige av laktosen vil være omdannet til melkesyre i løpet av 24 timer og ostens pH når da normalt sitt minimum.

Laktosebasillene er uten tvil av størst betydning for kaseinets nedbryting. De fører intracellulære proteaser og peptidaser som kan føre spaltningen av kaseinet ned til aminosyrestadiet. I moden ost vil en relativt stor del av kaseinet være hydrolysert til aminosyrer og modningen får en forholdsvis stor dybde. Melkesyrebakteriene er imidlertid bare i liten grad utstyrt med enzym-systemer for videre omdannelse av aminosyrene (deaminaser, dekarboksylaser).

Lb. casei kan alltid påvises i Emmentaler, men ystingsforsøk med renkulturer av denne mikroorganismen har hittil ikke gitt positive resultater.

EL-TOBGUI, 1978, isolerte 609 forskjellige stammer lactobasiller fra Emmentalerost. Disse ble testet på 57 egenskaper og kunne klassifiseres som følger:

- a) 419 stammer Streptobakterier
 - 319 stammer Lb.casei
 - 97 stammer Lb.casei var. rhamnosus
- b) 188 stammer Betabakterier
 - 97 stammer Lb.fermentum
- c) 60 stammer Thermobakterium
 - 45 stammer Lb.helveticus
 - 15 stammer Lb.lactis
- d) 28 uspesifikke stammer

Streptobacterier utgjorde 68,3%, betabakterium 19,2% og thermobakterium 9,0% av de isolerte stammer. Det ble ikke funnet noen sammenheng mellom innholdet av Lctobaciller og ettergjæringsproblemer.

BIEDE et al, 1977, ystet Emmentalerost med ekstra tilsetning av en *Lb. bulgaricus*-kultur. Han fant da noe lavere innhold av propionsyrebakterier, men mer fri prolin (100-191 mg/100g ost), økt proteolyse og kraftigere smak.

Propionsyrebakteriene omsetter laktatet til propionsyre, eddiksyre og CO₂. Gjæringen er optimal ved pH 6,8-7,2, men stopper opp ved pH 5,0.

Forholdet mellom propionsyre og eddiksyre varierer med bakteriestammen, N-kilden og andre faktorer. For *P. shermanii* er forholdet normalt 2 deler propionsyre til 1 del eddiksyre når organismen holdes på et laktat-gjærekstrakt-medium.

Propionsyrebakteriene vil øke sterkt i antall når osten kommer på gjæringsbu, og vil her utgjøre den dominerende del av mikrofloraen i osten. Dette er av stor betydning for utviklingen av ostens karakteristiske smak og rike hullsetning.

Propionsyrebakteriene er i stand til å deaminere visse aminosyrer og de vil derfor kunne være av en viss betydning for proteinomsetningen i Emmentaler, men har størst betydning for hullsetningen og den smak som propionsyren gir osten.

MERILAINEN & MANTILA, 1976, foretok en artsbestemmelse av propionsyrebakterier i finsk Emmentalerost. De fant følgende fordeling:

52% *P. freudenreichii*

10% *P. shermanii*

10% *P. peterssonii*

12% *P. pentosaceum*

3) Tilsetninger

Tilsetninger av nitrat og visse andre salter for motvirkning av smørсыregjæring er aktuelt for Emmentaler og anvendes regelmessig i Finland. (Til liten sveitser nyttes største tillatte mengde nitrat.) Ystemelken løpelegges umiddelbart etter at brukssyren og andre tilsetninger er godt fordelt i melken.

Løpningstemperaturen er 32°C. Løpemengden reguleres slik at koagelet får en passe fasthet i løpet av ca. 30 min. 25 ml. løpeekstrakt/100 l ystemelk nyttes vanligvis. Ved løpeleggingen bør melken ha en reduksjonstid på 3-4 timer og et bakterieinnhold på ca. 1.5 mill/ml ifølge FUNDER.

4) Skjæring, røring og varming

Skjæringen må utføres med sikte på mest mulig å unngå østestøv. Det skjæres til en størrelse som små erter. For å få skåret koagelet fint kan det være en fordel å tappe av noe myse før den endelige findelingen skjer. (FUNDER, Statens Meieriforsøk, tappet av 1/3 av mysa og nyttet 5-10 % vanntilsetning, men dette nyttes vanligvis ikke i Sveits). Etter 40 min. skjæring og røring varmes karet i løpet av 30-40 min. til 53°C. Eterrøringen fortsetter i 30-60 min. Surhetsgraden bør ikke være for stor ved ysting slutt, pH bør ligge mellom 6,4-6,6.

Da melken er lite modnet og syrestigningen under ystingen er ytterst beskjedent, må osten ettervarmes til relativt høye temperaturer dersom den skal bli tilstrekkelig tørr. Vanligvis ettervarmes osten i løpet av 30-35 min. til 50-55°C, alt etter ystemelkens modningsgrad.

FUNDER, L. Statens Meieriforsøk. Beretningene 18,20,22 og 28.

Løpeenzymet blir dermed i alt vesentlig denaturert og kommer ikke til å få noen betydning under ostens senere modning. Laktobasillene og de termofile streptokokkene blir også noe hemmet i sin syrningsaktivitet. Det gjelder derfor om å nytte kulturer som har en tilfredsstillende aktivitet i dette temperaturområdet. Når osten kommer i press, vil den forholdsvis raskt avkjøles til 45-40°C, som er optimumsområdet for de syrningsorganismer som nyttes. Både *Streptococcus thermophilus* og *Lactobacillus helveticus* vil derfor vokse godt i den tid osten står i press.

5) Pressing og syrning

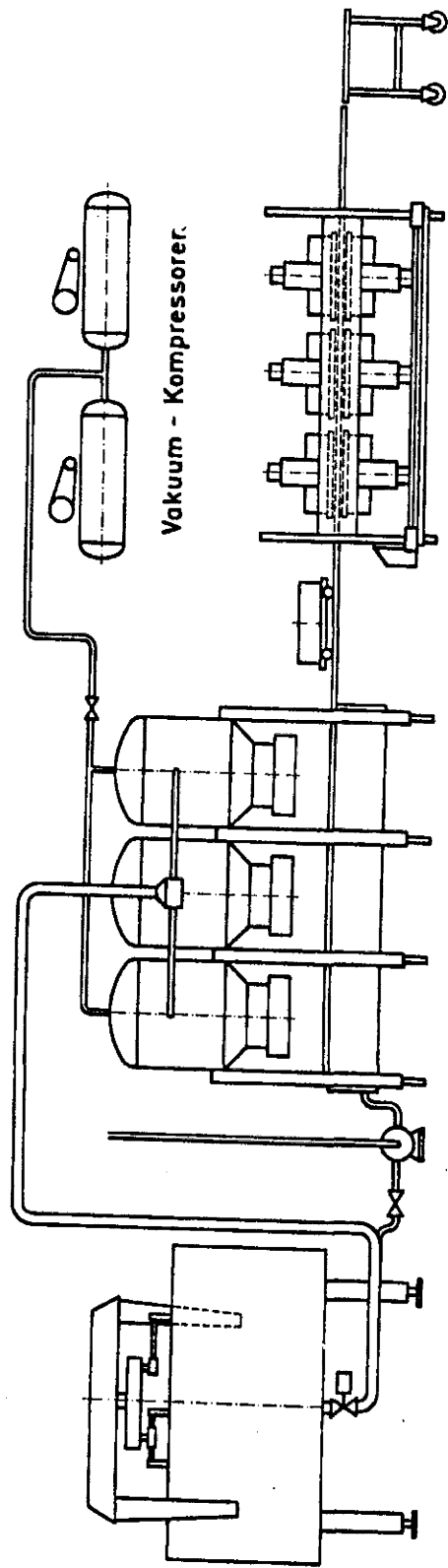
Ystes én og én ost pr. kar lar man ostemassen sedimentere i karet og fisker denne opp ved hjelp av et osteklede som i den ene kanten er viklet noen ganger rundt et langt bøyelig stålbånd. Kledet føres under ostemassen, osten samles i kledet, heises opp fra karet og føres over i formen.

Ved ysting av større mengder melk fordeles ostemassen i det antall oster det skal være ved å tappe myse/ostemasse over i forskjellige typer av "forpressingsutstyr". (finsk, fransk, sveitisk og tysk utstyr). Pressingen kan enten være integrert i dette utstyret eller osten overføres til vanlige presser etter at ostemassen er samlet og mysa er skilt fra.

Etter noen få min. i press vendes osten og kledene rettes ut. Til å begynne med vendes osten ofte. Senere utover ettermiddagen vendes med lengere mellomrom. I alt nyttes 7 vendinger i løpet av 8-9 timer.

Pressetrykket økes fra 500 kg/ost (20 min.) så 1000 kg i 60 min og deretter 1200 kg/ost natten over. Neste morgen sluttpresses osten. Temperaturen i ysteriet bør være ca. 25°C.

Det er viktig at osten vendes tilstrekkelig ofte ellers vil myseavgivelsen og mysefordelingen i massen bli ujevn. Dette vil disponere for uren og ujevn hullsetning og myserand i osten. For stort pressetrykk og for sterk avkjøling av



Ystekar

Mysepumpe

Vakuumklokker

Vakuum - Kompressor.

Automatiske vendeprøsser

CHALON-MEGARD forme og pressesystem for Emmentalerost.

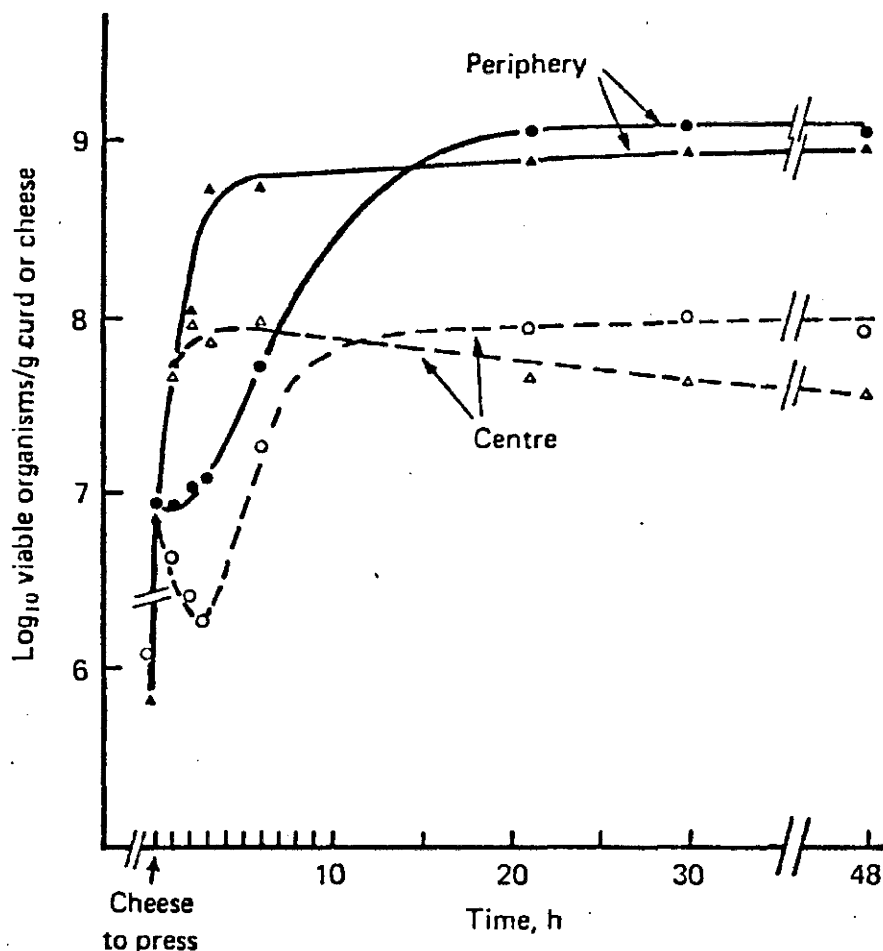


Fig. 5. Growth curve of thermophilic lactic acid bacteria during the 48 h after the cheese is put into press. Cheese periphery: ●—●, *Lactobacillus helveticus* colony count; ▲—▲, *Streptococcus thermophilus* colony count. Cheese centre: ○---○ *L. helveticus* colony count; △---△ *Str. thermophilus* colony count. (From Accolas *et al.* 1978.)

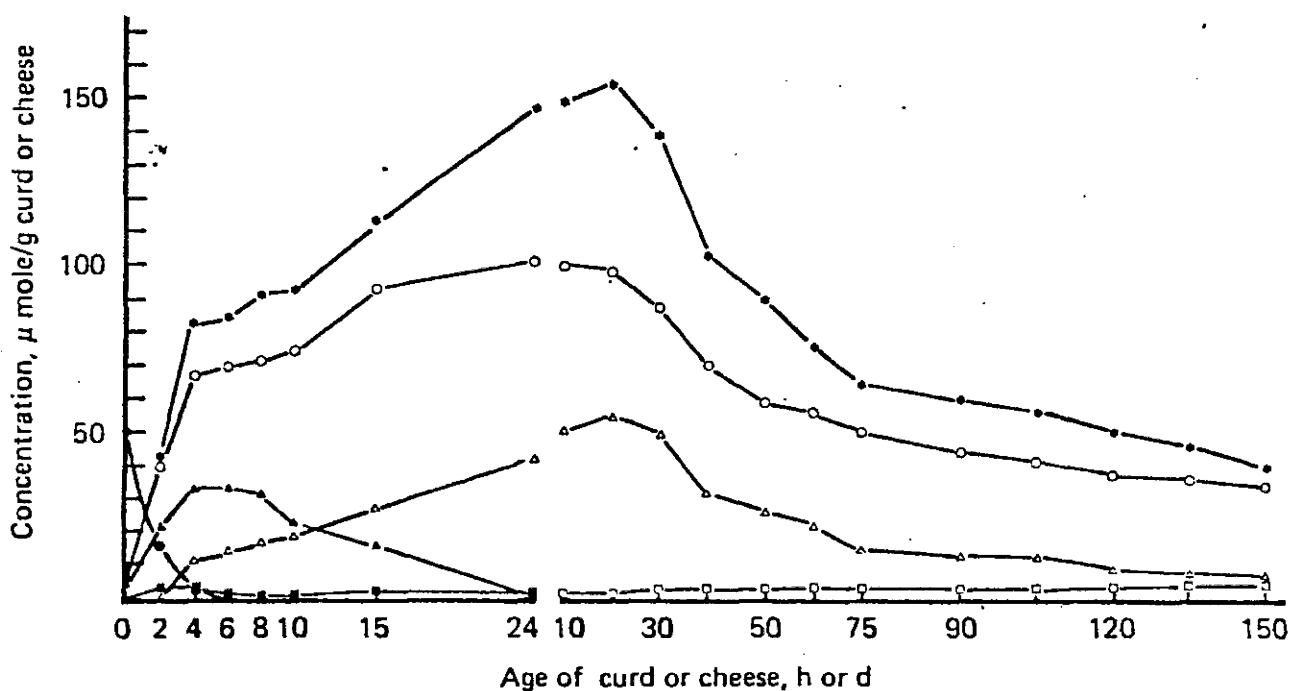


Fig. 6. Lactose fermentation, lactate formation and lactate fermentation in a ripening Emmental cheese. ●, Lactose; ■, glucose; ▲, galactose; ★, total lactic acid; ○, L(+) lactate; △, D(-) lactate; □, pyruvate. (From Steffen, 1975, Ref. 120.)

ostens overflate vil også kunne hemme myseavgivelsen og disponere for myserand og uren hullsetning.

Som foran nevnt vil den mest aktive syrningen foregå mens osten står i press. Følgende utvikling av surhetsgrad i osten (mysa) kan være retningsgivende:

Pressing i:	<u>0 timer</u>	<u>2 timer</u>	<u>4 timer</u>	<u>6 timer</u>
pH ca :	6,6	5,8	5,5	5,3

6) Salting og lagring

Osten lakesaltes i 2-3 døgn ved 10-15°C. I tillegg blir den tørrsaltet noe på lagret. Har en god kjøling, kan osten overføres i laken med det samme, ellers kan det være hensiktsmessig å la osten stå et døgn til avkjøling før den overføres i laken. Osten saltes forholdsvis svakt, når en tar størrelsen i betraktning.

Ved lakesaltingen er det viktig å få til en skorpe som ikke er altfor tykk, men som er seig og sterk nok til å verne osten mot de mekaniske påkjenninger den får ved den videre lagerbehandling.

Etter lakesaltingen blir osten liggende på lakebu eller mellomlager ved ca. 15°C i 10-14 dager før den flyttes til gjæringsbu på 22-23°C der den ligger 6-8 uker eller lengre ved relativt høy fuktighet, ca. 90 %. For kort opphold på gjæringsbu øker faren for ettergjæring.

Under melkesyrens og saltets innvirkning sveller ostemassen og blir mere formbar. Temperaturen på mellomlagret må ikke være så høy at proteolysen av kaseinet kommer i gang i nevneverdig omfang her. Ved for sterk proteolyse vil ostemassen bli sprø og kort og derfor mindre egnet til å tåle den vidtgående hullsetningen. Blir temperaturen for høy eller kommer osten for tidlig på gjæringsbu, vil også gjerne propionsyregjæringen bli for voldsom og en får en reven hullsetning. På gjæringsbu er det viktig at osteskorpen holdes smidig og åpen nok til at overskuddsgass kan unnsnippe. Dette oppnås ved å vaske og

saltviske osten ved kortere mellomrom (minst 2 ganger pr. uke). For sterk uttørring vil gi en stiv og tett skorpe som ikke har evnen til å gi etter for gasstrykket. Hullsetningen begynner gjerne 2-3 uker etter at osten er kommet på gjæringsbu, men dette kan variere mye fra ost til ost. Når hullsetningen har stabilisert seg, flyttes osten til kjølelager.

FLÜCKIGER & WALSER, 1977, målte gasstrykket i Emmentalerost mens den lå på varmlagret til 100-250 mm vannsøyle (relativt åpen skorpe her), mens trykket steg til over 400 mm vannsøyle etter at osten kom på kaldlagret.

FLÜCKIGER et al, 1978, fant en basismengde på 15 - 16 liter CO₂ pr 100 kg ost i Emmentalerosten før propionsyregjæringen kom igang.

Etterlagringen skjer gjerne ved 12-14°C. Temperaturforskjellen mellom kaldbu og gjæringsbu bør ikke være for stor. Det ansees derfor som en fordel også å nytte et mellomlager mellom gjæringsbu og ettermodningslager. Ifølge sveitsiske bestemmelser skal osten ha et opphold på saltingsbu, kaldbu og gjæringsbu til sammen på minst 10 uker, men osten ansees å ha optimal kvalitet etter 6 måneder. Under gunstige forhold kan den lagres opptil ett år, men ofte er kvaliteten på retur etter 7 måneder.

Kvalitetssegenskaper

Analytiske middelerverdier for hovedkomponentene i finsk, fransk, tysk og sveitsisk Emmentalerost er vist i tabell 3.2.1.1.1.4.1.

Tabell 3.2.1.1.1.4.1. Salt, fett og tørrstoff i Emmentaler.

x): Beregnet.	Finsk	Fransk	Tysk	Sveitsisk	
Fett i tørrstoff%	47,3	45-50	46,5	47-48	
Tørrstoff%	62,9	62-63	63,7	63-64	
Vann i f.f.ost	52,8	53,3 ^{x)}	51,6 ^{x)}	52-53	
Protein		27,0-29,5			
Fett	29,8 ^{x)}	28,0-31,5	29,6 ^{x)}		
NaCl	0,5-1,0	0,5-3,5	0,5-1,0	1	
Aske, NaCl-fri		3,2-3,4			
pH e. 3 mndr.		5,45-5,75			
Kalsium			1,06	0,9-1,0	
Kilde	1974	Kiuru	Stehle	Koch	Ritter

Karakteristikk av osten

Osten har form som lav sylinder, dvs. slipesteinsfasong med noe avrundete sideflater og kant. Diameteren varierer mellom 70 og 100 cm, høyden mellom 13 og 25 cm og vekten mellom 65 og 110 kg. Skorpen er gyllengul til brun, nærmest okerfarget. Det brukes ofte rød farge til ostestempelmerkene.

Ostens indre er svakt gul til elfenbensfarget (Strågul, Frankrike) med en rik hullsetning, diameter 1-3 cm (som "dueegg"- "kirsebær"- "plommer" i Frankrike/Tyskland) på hullene og med avstand på 3-4 cm.

Konsistensen skal være smidig, elastisk og snittfast.

Smaken karakteriseres som: ren mild, aromatisk, søtaktig, propionsyresmak og nøttesmak. Ved kvalitetsbedømmelse av osten blir det lagt vesentlig vekt på hullsetningen dvs. på hullenes antall, form og størrelse. Hullsetningen er den beste kvalitetsindikatoren man har for denne ostetypen, idet de øvrige kvalitetsegenskaper også vanligvis vil være i orden dersom hullsetningen er perfekt. Ved defekter i hullsetningen er ikke dette alene en skjønnhetsfeil, men har gjerne sammenheng med selve ostemassens konsistensegenskaper. Dette igjen kan ha sammenheng med feil i både lukt, smak og farge.

Ostens tekstur er derfor av sentral betydning i vurderingen av kvalitetsegenskapene. Hullene skal være pent formet og ha blanke, gjerne litt fuktige innerflater. I velmodnet Emmentaler av god kvalitet kan det være større mengder av "tårer" i "øynene". Slik væske er analysert og kan nærmest karakteriseres som en konsentrert løsning av aminosyrer sammen med salter og flyktige syrer. Væsken har en ren, kraftig ostesmak. Analyseresultatene er gjengitt i tabell 3.2.1.1.1.4.2.

Tabell 3.2.1.1.1.4.2. Analyse av "tårer" fra Liten sveitser og Emmentaler.

Ost nr.	I	II	III
Salt i osten %	1,43	1,26	1,17
Vanninnhold %	37,4	35,9	36,5
% salt i vann	3,69	3,38	3,11
<u>Tårer fra I</u>	(Strand)		(Virtanen)
Tørrstoff	26,67 %		28,80
Salt	2,40 "		3,40
Nitrogen (TN=LN)	3,06 "	(11,5 % av tørrstoff)	
Aminonitrogen	1,70 "	(6,36 % " ")	
AN/TN	55,5 "		
pH	5,80		
Aske	4,27 %		5,43
Kalsium	0,6 "		(CaO) 0,9
Flyktige syrer av 87 ml = 95,7 g	191,3 ml	0,1 n (1000 ml dest.)	

Det var samme fordeling på syrene i tårene som i sveitserosten og titeren tilsvarende omtrent syremengden fra 200 g ost.

Følgende aminosyrer ble sikkert påvist:

L-prolin - L-leucin - L-isoleucin - L-fenylalanin - L-valin, glutaminsyre og glycin. (Det var mye glutaminsyre.)

VIRTANEN fant at prolin utgjorde 5,6 % av totalt nitrogen i tårene. Det har vært hevdet at prolin (som har en søtaktig smak) sammen med propionsyre har stor betydning for ostens smak. HARPER (et al)^x fant 2 mg prolin og 5 mg propionsyre pr. gram ost av god kvalitet. LANGSRUD^{xx} fant at propionsyrebakteriene produserte prolin under de miljøbetingelser som eksisterer i osten og at det var en positiv relasjon mellom god aroma og innhold av prolin i osten.

I velmodnet Emmentaler kan en som i Cheddarost finne små kvite prikker i massen. De kvite prikker i osten viser seg å være små utkrystalliseringer av aminosyrer, vesentlig av

x) HARPER, W.S. et al 1954 D. Sc. A 10 (11) 930
xx) LANGSRUD, T. 1976. Pers. Medd.

tyrosin. Denne aminosyren er tungt løselig i vann og har sitt isoelektriske område ved pH 5,66. I velmodnet ost med høgt innhold av amino-N er det derfor gode betingelser for utkrystallisering av tyrosin. Det er observert at saltsteindannelse skjer lettere i ost ystet av pasteurisert melk enn i råmelksost.

Tabell 3.2.1.1.1.4.3. Analyse av rensede saltkrystaller i ost^x. Konsentrasjon i μmol pr. 100 gram ost.

Aminosyrer:	i krystaller	i osten
Tyrosin	107,8	6,44
Prolin	3,87	65,76
Glutamin	3,84	64,36
Leucin	2,45	46,16
Isoleucin	spor	25,20
Valin	spor	34,0

På grunn av laktobasillene vil proteinhydrolysen gå noe dypere i Emmentaler enn f.eks. i Gouda eller Jarlsbergost. Stort sett ligger innholdet av løselig nitrogen i % av totalnitrogen på samme nivå som i Jarlsberg, men innholdet av amino-N vil normalt være litt høyere enn i denne osten.

Under ostens modning foregår det også en viss fettspalting, omenn i meget begrenset omfang. De frie fettsyrer som dannes har uten tvil betydning for ostens aroma. De inngår som et ledd i den komplekse blanding av spaltningsprodukter som til sammen gir osten derib karakteristiske smak.

Selv om smørsyregjæring ikke skal forekomme i osten, vil det alltid være noe smørsyre tilstede (1-2 ml 0,1 n/100 g ost) som skriver seg fra hydrolysen av fett.

PAULSEN et al, 1979, fant at fettsyrer med karbonkjeder på mer enn 4 C alltid ble frigjort fra oster som inneholdt *Propionibakterium freudenreichii* var. *shermanii*.

x) FLÜCKIGER & SCHILT, 1963. MILCHWISSENSCHAFT 18 (9): 437.

BIEDE & HAMMOND, 1979, har analysert Emmentalerost med hensyn på aromakomponenter og fremholder at flyktige syrer, karbonylforbindelser, lactoner, peptider og aminosyrer som de viktigste. De fant at kalsium og magnesiumjoner kunne moderere smaken av peptidene. Karbonylforbindelser, laktoner, pyraziner og fenoler hadde en sterk effekt på smaken av fettløselige aromakomponenter.

Kvalitetsfeil.

Det er viktig at en så stor ost som Emmentalerosten med høyt gasstrykk har en god skorpe. Sprekker i skorpen kan forekomme, særlig rundt kanten av osten. Feilen skrives gjerne fra en uforsiktig avskjæring av utpresset ostemasse under svingingen av osten. Skorpefeil kan også skyldes slett lagerbehandling med mug og til følge. Gjær og mug kan danne sorte, blå, røde og grønne fargeflekker på skorpen. Fargestoffer kan også trekke innover i osten eller dannes av bakterier i ostens indre.

Den hyppigste kvalitetsfeilen i Emmentalerosten er teksturfeil. Tett ost forekommer ikke så sjelden. Årsaken er enten at osten er for sur, mangel på propionsyrebakterier eller at propionsyrebakteriene er blitt hemmet på grunn av KNO_3 , $KClO_3$ eller andre tilsetninger.

Mange små hull indikerer mest sannsynlig H_2 -produserende mikroorganismer på et tidlig tidspunkt, eventuelt sammen med feilaktige lagringsbetingelser.

Feilgjæring som skyldes coli-aerogenes, heterofermentative lactobaciller, gjær, Bac. polymyxa etc. setter inn på et tidlig tidspunkt (presse, saltlake eller kaldbu), mens det enda finnes noe laktose igjen i osten.

Gjæringen foregår ofte voldsomt, men den kan også være så svak at den ikke merkes på ostens utseende og likevel være årsak til feil hullsetning. Hydrogengassen som dannes vil fordeles som små gassblærer i massen. Dermed oppstår en mengde svakhetspunkter hvor det senere dannes hull når propionsyregjæringen setter inn. Følgen blir en masse små, revne og dårlig utformede hull.

Esingen kan også skyldes Coli-aerogenes, Torula cremoris, heterofermentative laktobasiller, Bacillus polymyxa (fakultativt aerob) anaerobe sporedannere og for intens propionsyregjæring.

Flere av disse organismer er salt- og syreømfintlige og feilgjæring med disse som årsak kan bare skje når det har vært svikt i syrningsforløpet under ystingen.

Smørсыregjæringen kommer gjerne først når osten har kommet på varmlagret. De laktatforgjørende clostridier danner bl.a. smørсыre, eddiksyre, CO_2 og H_2 . Gjæringen foregår ofte voldsomt og osten blir helt ødelagt som salgsvare. Smørсыregjæringen er uten sammenligning den mest fryktede feilgjæring i Emmentalerost og den hyppigste årsak til kvalitetsforringelse.

Når smørсыregjæringen er langt mere plagsom ved ystingen av Emmentaler enn ved ysting av andre storhullede oster som f.eks. Gouda, har dette sin årsak i at Emmentaler i stor utstrekning ystes av upasteurisert melk og ystemelken formodnes så svakt. Syrestigningen under ystingen er svært beskjedent og temperaturen ligger omkring optimumsområdet for smørсыrebakteriene. Miljøet ligger derfor vel tilrette for en opphoping av disse mikroorganismene under ystingen. Det må derfor stilles meget strenge krav til ystemelkens mikrobiologiske kvalitet, og denne må kontrolleres nøye.

KORHONEN et al, 1977, undersøkte finsk Emmentalerost med hensyn på Clostridier. Innholdet av anaerobe sporer varierte fra 50 til 500 000 pr g ost. Av 46 isolerte stammer kunne 24 føres opp som *Cl. tyrobutyricum*, 12 stammer som *Cl. sporogenes*, 5 stammer som *Cl. bifementans*, 2 som *Cl. butyricum*, mens 3 stammer var mer uspesifikke. I 7 oster fantes mer enn én type Clostridium.

Ettergjæringssprekker, såkalte "Glesler" skyldes oppblussing av propionsyregjæringen etter at osten er kommet på ettermodningslageret. På dette tidspunkt er proteolysen kommet så langt at konsistensen har blitt kort og sprø. Massen vil derfor sprekke når gasstrykket igjen øker.

Glesler og sprekker er en av de alvorligste og hyppigste forekommende ostefeil. Regulering av ostens surhet og tilstrekkelig opphold på kaldbu før osten legges inn på gjæringsbu er viktig.

STEIGER & FLÜCKIGER, 1979, fant at gasstrykket i ost med ettergjæringsglesler ikke var større enn i kontrollosten, men førstnevnte hadde signifikant dypere proteinnedbrytning, var fastere i konsistens og kvitere i farge enn sitnevnte. Propionsyregjæringen var også sterkere.

BLANC et al, 1979 fant at a_s-kaseinet var mer hydrolysert i ettergjæringsoster enn normale. Det var et større innhold av store peptider, mens peptider på ca 3000 D var hydrolysert til mindre peptider og aminosyrer i sterker grad. En fant en sterkere iminopeptidaseaktivitet i denne osten.

Av konsistensfeil er anmerkninger som fast, tørr, kort og sprø de mest vanlige. Årsaken er for fast ysting, for sterk syrning eller begge deler. Det er viktig at ostens surhet og vanninnhold blir innstilt i det riktige område.

Av smaksfeil opptrer besk, søtbesk, bitter, sur, surbitter og kvalm hyppigst.

Dersom pH i osten innstilles så høyt at den i moden ost kommer over 5,7, kan visse Clostridier (Cl. perfrigens og lentoputrescens) forårsake såkalt putrifikusgjæring i osten som gjør at den går i forråtnelse (såkalte stinkers). Smaken og lukten blir da motbydelig.

3.2.1.1.2. Oster med pipet eller tett tekstur

Pipet tekstur er den betegnelse som nyttes når osten har en mengde uregelmessige små åpninger i massen i motsetning til få vel-plasserte runde hull.

Denne spesielle teksturen skapes ved at ostemassen røres etter at mysa er tappet av slik at det arbeides luft inn i massen. Når osten formes og presses, vil det dannes mange små luftfylte åpninger. Under ostens modning vil disse åpningene utvides på grunn av gassdannelsen, men osten er for åpen og den har alt for mange svakhetspunkter i massen til at det kan dannes store runde hull.

Prinsippielt kan de fleste oster med noe gassdannelse i massen fremstilles med pipet tekstur, men tradisjonelt blir denne teksturen benyttet på bestemte ostetyper som f.eks. Tilsiter. Bare Goudaost lages hos oss både som rundhullet og med pipet tekstur.

Pipet ost stiller ikke så strenge krav til ystemelkens kvalitet som den storhullede typen, og i tider hvor en har vansker med hullsetningen kan det være en fordel å yste pipet ost fremfor å produsere en rundhullet type.

Tett tekstur eller kanskje rettere mangel av tekstur (hull) kan oppnås ved å bruke kulturer som gir svak eller ingen CO_2 -dannelse samtidig som forholdene legges tilrette for at eventuell frigjort gass i massen unnviker før formingen (Cheddar) eller ved at gass som dannes i osten etter formingen kan diffundere ut. Osten må samtidig utsettes for et ytre press som er stort nok til å eliminere mekaniske åpninger i massen.

3.2.1.1.2.1. R Y F Y L K E O S T (Pipet Gouda)

Ryfylkeosten er for tiden vår mest kjente ost av goudatypen med pipete hullsetning. Foruten den spesielle teksturen blir denne osten noe kittmodnet. Den kan derfor minne om danske goudatyper.^(Maribu) Den kan vel også på mange måter betraktes som en overgangsform til Tilsiter som imidlertid er en mer typisk overflatemodnet ost.

Fremstilling

Fremstillingen er som for Gouda, men ostemassen presses ikke under myse.^{x)} Lagerbehandling er som for kittmodnet ost til svak overflateflora av B.limens dannes. Deretter vasking, tørring og voksing.

Kvalitetssegenskaper.

Fett i tørrstoff : F 45

Maksimum 46 % vann.

Osten kan altså ha noe høyere vanninnhold enn ⁴⁾ ~~Norvegia~~, men avviker forøvrig bare i tekstur og smaksmessig p.g.a. overflatemodningen.

x) Se Tilsiter og Nøkkelost.

3.2.1.1.2.2. T I L S I T E R

Navnet stammer fra byen Tilsit i det tidligere øst Preussen, der denne osten ble ystet i omegnen og som type ble kjent på midten av 1800-tallet. Det er først og fremst i form og lagerbehandling at Tilsiter skiller seg fra pipet Gouda.

Tilsiterosten formes vanligvis som 5 kg's loff og gis en kraftigere kittmodning enn Ryfylkeosten.

I Tyskland lages Tilsiterosten i fire forskjellige fettklasser med et maksimalt vanninnhold på 51 % for den magreste typen og 43 % for den feteste. Størrelse fra 1,5 til 20 kg.

Fremstilling.

Osten ystes av vanlig lavpasteurisert ystemelk. Syrnes med 0,5-0,7 % vanlig blandingssyrevekker med titer på 35-37°SH. Enkelte bruker også spesialkulturer av lactobaciller. Det er vanlig å sette til melka 15 g CaCl₂ og 15 g nitrat/100 l. (Oppdal Meieri bruker 1.75% Flora Danica spesial, formodning 30 min).

Den helfete osten løpelegges ved 32-33°C, mot 30°C for halvfet ost. Løpemengden reguleres etter melkens formodning slik at løpnings-tiden blir 35-40 min. (Oppdal Meieri løpelegger med 30 ml løpe pr 100 liter ved 30.5°C).

Skjæring i 15-20 min. til ostekorn med kantside 0,5 cm, røring i 10-20 min. (forysting 25-40 min.) tappes av 12-15 % myse (°SH 5,1-5,4). (Oppdal Meieri tapper av 50% myse ved pH 6.45).

Vanntilsetning 5-10 %. (Oppdal: 30% vanntilsetning).

Ettervarmingstemperatur: 36-38 for halvfet ost (Oppdal: 34°C)
39-41 for helfet ost.

Ettervarmingstid 20-30 min.

Etterrøring i 15-20 min. under avsuging av mysa til ca. 40 % fylling. Det må være igjen så mye i ystekaret at man kan røre i massen. Det saltes så i massen med 200-300 g/100 l ystemelk.

Ostemassen fylles i perforaformer via vibrasjonssil, roterende trommel e.c.. Formene snues fra 4-9 ganger og overspyles med vann av 80°C for å få en tett overflate.

Osten, 2,5-3 kg, tørrsaltes noe (10-15 kg salt pr. 200 oster) og lakesaltes i 40-48 timer.

Den modnes ved 15°C og 90-95 % Rf i 5-8 uker. Pakkes i Al.-folie mens rødkittlaget er litt klebrig.

Kvalitetssegenskaper.

Osten skal ha et godt tørret kittlag og må ikke være slimet. Den kan også være vasket og vokset. Snittflaten skal være lys gul med jevn pipete tekstur. Konsistensen skal være smidig, ikke hard eller kornet. Smaken er preget av overflatemodningen, men lukt og smak av denne bør ikke være altfor utpreget.

Norsk Tilsiter lages bare som helfet vare. Ifølge bestemmelsene kan den lages med et vanninnhold på inntil 47 %.

Tabell 3.2.1.1.2.2.1. Stoffinnhold i Tilsiter.

	Tysk Tilsiter SCHWARZ	Norsk Tilsiter Meierilaboratoriet
Tørrstoff	59,1	58,5
Vann	40,9	41,5
Protein	-	25,5
Fett	27,4	27,0
Fett/tørrstoff	46,4	46,2
Vann i f.f. ost	56,3	56,8
NaCl	2,04	2,2
Ca	0,77	-
P	0,50	-
Aske	-	4,7

Det midlere vanninnhold i norsk Tilsiter var i 1970 oppgitt til 41,5 %, så osten har vært endel tørrere ystet enn det man lovmessig kan gjøre.

Ved Oppdal Meieri, vår eneste produsent av Tilsiterost, er fremstillingsteknikken i grove trekk som følger:

Lavpasteurisert ystemelk, 2.8% fett, tilsettes 15 g CaCl_2 / 100 l og 1.75% syrevækker Fl.d.sp.

Modning i 30 min ved $30,5^\circ\text{C}$.

Det nyttes 30 ml løpe/ 100 l, skjæring etter 15 min.

Det tappes av 50% myse ved pH 6.45.

Det tilsettes 30% pasteurisert vann av 40°C som hever temperaturen til 34°C . Vannet tilsettes 100 g salt og 15 g nitrat (per 100 l melk)

Ettorrøring i 20 min.

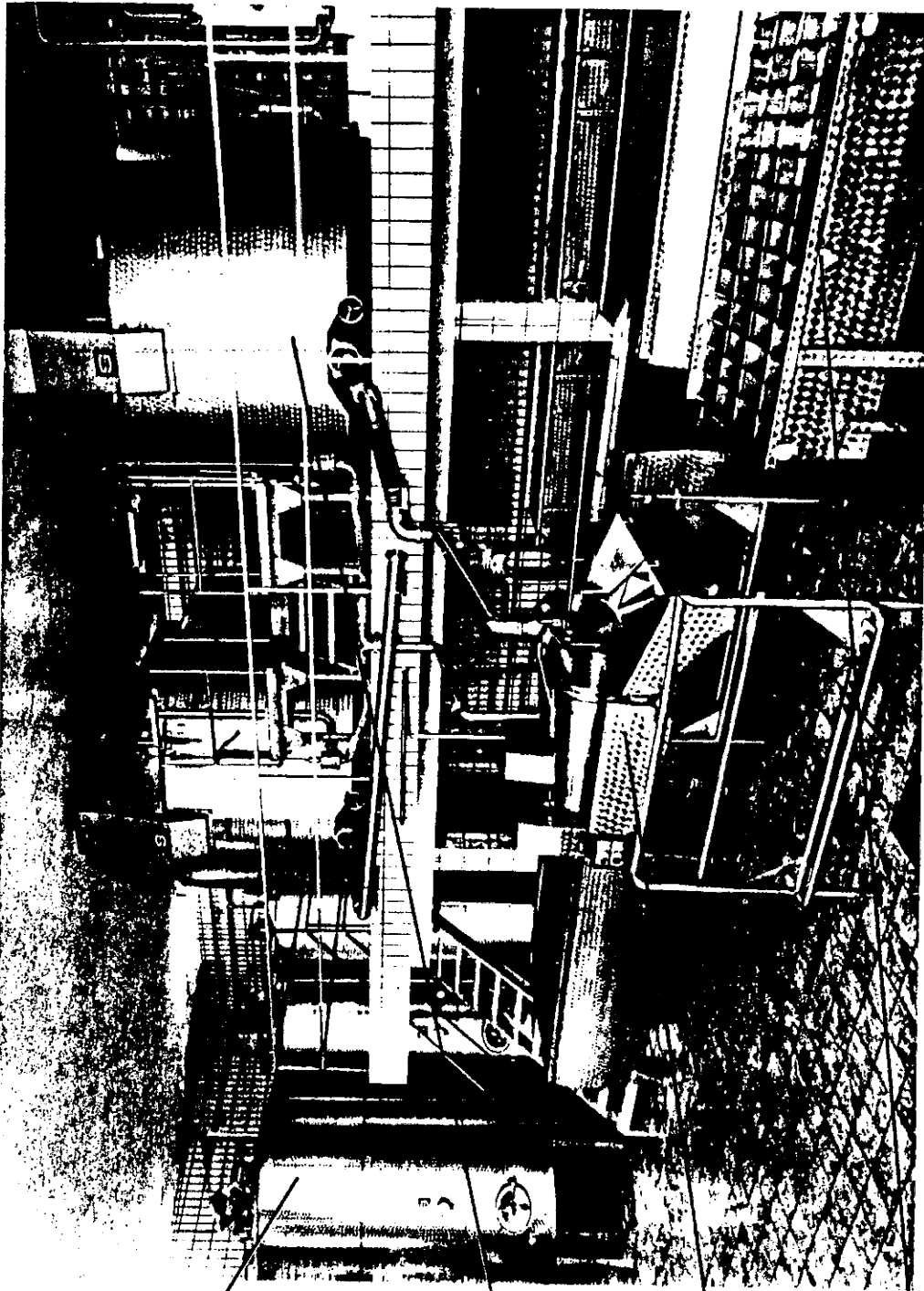
Størstedelen av 2. myse (45%) suges av før den resterende mysen skilles fra ostemassen ved at ost/myse-blandingen pumpes over en såkalt LT-fordeler. Ostemassen fylles direkte i formene (Perfora, 5 kg's loff) plassert i vognbord.

Osten presses i tunnelpresse i 25 min ved 4 kg/cm^2 , manometertrykk eksklusivt snuing av osten etter 10 min.

Ostene kjøles så ned med kaldt vann i formebordet før formene fjernes. Osten dreneres av og lakesaltes i 28 timer i 20% lake. På gjæringsboden blir osten saltvasket og behandlet med rødkittkultur 10 - 11 døgn. 16°C og 93 - 96 % rel. fuktighet.

Osten snues hver dag. Etter gjæringsbod nyttes vanligvis mellomlager på 14°C og 85% fuktighet der den saltvaskes etter behov. Osten vaskes og vokses med Jonk K W 12 og kjølelagres ved 10 - 11°C .

Eine moderne Schwarte-Anlage für Tilsiter · Un équipement Schwarte moderne pour le Tilsiter
 Schwarte's modern plant for Tilsit-cheese · Una moderna instalación „Schwarte“ para quesos de Tilsit

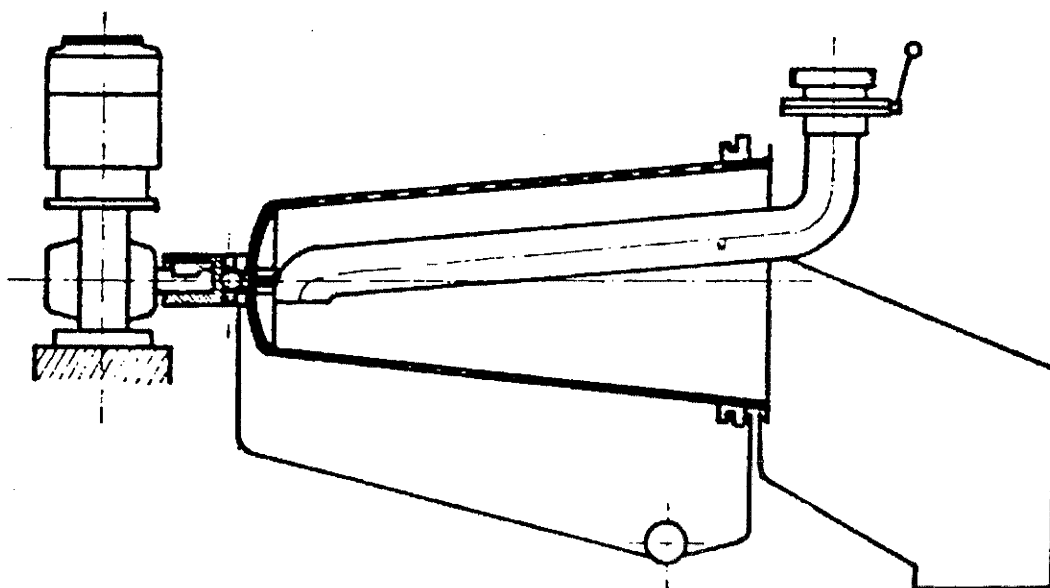


Lager og formodnings-
 tanker for ystemelk

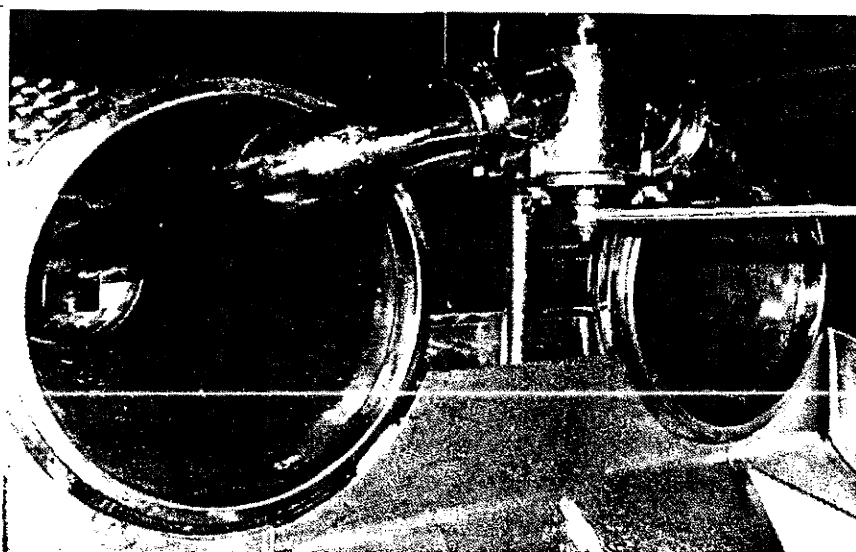
Schwarte Ystekar på
 12 000 l.

Roterende mysessil,
 Drenerings og fylle-
 enhet, kapasitet
 300 former à 4 kg på
 6 minutter.

Formebord med automa-
 titisk frem-mating.



Cross-section through a Schwarte filling drum.



Close-up of the two conical Schwarte filling drums.

3.2.1.1.2.3. N Ø K K E L O S T

Omkring midten av forrige århundre ble det innført en mager, krydret ost her til landet som ble ystet i distriktet omkring byen Leyden i Nederland. Osten var merket med Leydens byvåpen, to korslagte nøkler, og ble derfor kalt "Nøkkelost".

Regulær produksjon av Nøkkelost ble tatt opp omkring 1860-årene. Osten ble først ystet som magerost og ystingen ble kombinert med smørproduksjonen. Etterhvert ble osten ystet i flere fettklasser og både ostetypen og ystingsmetoden har senere utviklet seg slik at osten i dag er klart forskjellig fra Leydener-osten, selv om en viss liket eksisterer. Norge har derfor fått opphavsretten til navnet "Nøkkelost".

Etter de norske bestemmelser skal osten ha en flat sylindrisk form med svakt konveksside. Sideflatene skal være plane. Osten har en diameter på 37-40 cm, en høyde på 11-15 cm og en vekt på 12-15 kg. Den ystes i 4 fettklasser, helfet, halvfet, kvartfet og mager-ost, men henholdsvis 45+, 30+, 20+ og under 20 % fett i ostens tørrstoff.

Osten tilsettes nellik og spiskum og den saltes både i massen og i saltlake.

Fremstilling.

1) Tradisjonell type.

Ystingsteknikken blir noe forskjellig alt ettersom en yster helfet eller mager ost.

Generelt gjelder at osten synes kraftig og den saltes i massen. Uønsket gjæring vil derfor i høy grad bli undertrykt av melkesyrens og saltets kombinerte virkning. Det stilles derfor ikke så store krav til melkens kvalitet som ved ysting av Gouda.

Det ystes av pasteurisert melk som innstilles på 30-31°C og synes med 1 % vanlig syrevekker. Formodning i 20-40 min. 20-30 ml løpe av vanlig styrke og en løpningstid på opptil 30 min. er

vanlig. Koagelet skjæres som for Gouda eller kanskje litt grovere Forystingen, skjæring og røring tar vanligvis 30-40 min. Endel av mysa (1/3) tappes av og karet varmes til 36-38°C i løpet av 15-20 min. En mindre vanntilsetning (5%) er vanlig.

Ettervarmingstemperaturen må innstilles etter ostens fettinnhold. Mager nøkkelost ettervarmes vanligvis ikke og det kan også bli spørsmål om å senke løpningstemperaturen for å unngå at osten blir for tørr og seig. Av samme grunn skjæres koagelet grovere for de magre typer.

Massen røres til passe fasthet, vanligvis 20-30 min., den samles så langs begge karetets sider og mysa tappes av. Ystingsteknikken skiller seg nå fra Gouda i den behandling massen får i ystekaret etter at mysa er tappet av. Massen gis en behandling som for Cheddar (se denne), men den er ikke av så lang varighet. Ostermassen deles opp og stykkende vendes slik at myseavgivelsen fremmes. Bearbeidningen fortsetter inntil massen har fått den riktige surhet. (pH omkring 5,5-5,6) (pH i ferskost: 5,0-5,1 etter 24 timer).

Behandlingen har til hensikt å gi massen den rette surhet og det rette vanninnhold før saltet tilsettes. Salt vil hemme syrningen og kaseinet vil svulle og binde vann. For tidlig salting vil kunne føre til at massen får en feilaktig struktur. Opphoping^u av melkesyrebakterier i massen kan bli for liten og nedbrytingen av kaseinet blir for lite omfattende. Det er derfor viktig at massen gis en tilstrekkelig behandling i ystekaret slik at massens surhet og vanninnhold blir riktig før saltingen skjer.

Massen tilsettes: 1500-2000 g salt og omkring 1 dl nellik og 7 dl spiskum pr. 1000 l ystemelk. Osten males så på spesiell nøkkelostkvern. Før krydderet settes til må det være godt utvasket, ellers får osten en skitten utiltalende farge. Kok opp med vann! Nellik bør også hakkes før den tilsettes.

For å slippe å få krydder helt ut i ostens skorpe holder en gjerne tilside noe ost som ikke iblandes krydder. Denne massen legges så på bunnen og på toppen i osteformen under fyllingen. Osten snues flere ganger og presses natten over.

Osten lakesaltes normalt i to døgn, tørres og modnes ved 14-16°C ved ca. 85 % Rf i ca. 4 uker.

En må være påpasselig med ostens pleie på lageret ellers oppstår det lett stygge skorpefeil. I for fuktig lagre er det nesten umulig å unngå gravmugg. Er lageret for tørt blir skorpen for tykk og har lett for å sprekke.

Nøkkelosten ettermodnes ved 8-10°C til den er 4-5 mndr. gammel.

Nellik (Clove) er de tørkede blomsterknoppene på planten *Carophyllus aromaticus* som er et lite eviggrønt tre (vel 10 m) med store klaser velluktende blomster. Arten stammer fra Molukkene, men dyrkes nå i Østindia, Ceylon, Zanzibar og Madagaskar.

Når knoppene har fått en rød farge blir de plukket for hånd eller slått ned fra trærne og samlet i klede på bakken. Knoppene blir umiddelbart tørket, enten i sola eller ved kunstig tørking. Vekten går da ned til det halve og fargen blir brun.

Den viktigste smakskomponenten i nellik er en eterisk olje som inneholder 85-90 % eugenol, noe caryophyllin og vanilin, samt små kvanta av en rekke andre stoffer.

Eugenol: $C_3H_5C_6H_3(OH)OCH_3$

Isoeugenol oksyderer til vanilin

Vanilin: $(CH_3O)(OH)C_6H_3CHO$

3 metoksy 4 metoksy-benzaldehyd

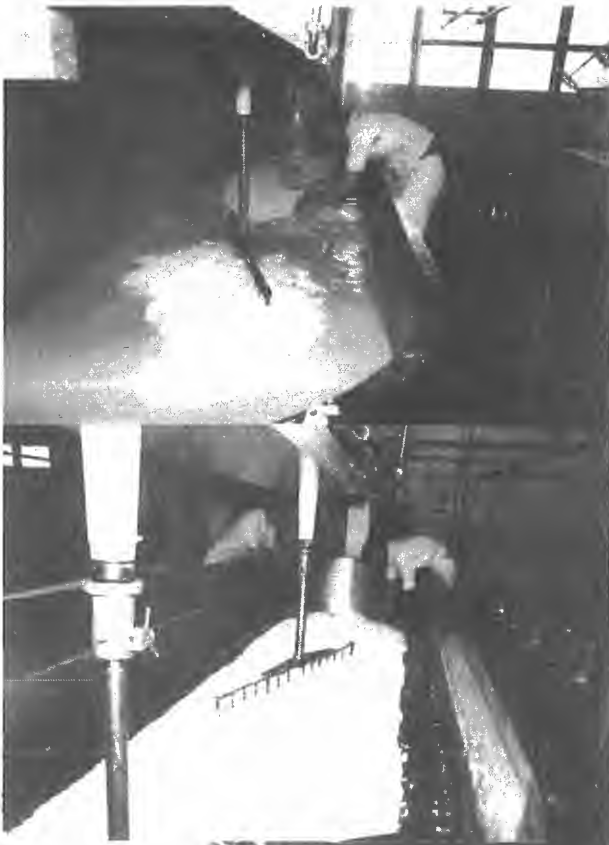
Caryophyllin: $(C_{10}H_{16}O)_3$

Spiskum (Cumin Seed) er den tørrete frukten av planten *Cuminum cyminum* som tilhører samme familie som persille. Den vokser i India, Kina og i de østlige middelhavsland. Planten høstes moden, og treskes. Frøene renses og pakkes. Frøene inneholder fra 2-4 % eterisk olje der aldehydet cuminal er den egentlige smaksgivende komponent, men oljen har også et visst innhold av terpenener.

Cuminal: $(CH_3)_2CHC_6H_4CHO$

Para-iso-propyl-benzaldehyd

Nellik og spiskum inneholder begge ca. 10 % ikke-flyktige oljer .



1



3



5



6



2

7



8



4

9



10

Ad side 112 b. Fremstilling av tradisjonell Nøkkelost H 30 ved Romsdal Meieri, avd. Åndalsnes.

- 1) All myse tappes av og ostemassen samles i midten av karet.
- 2) Langs veggene i karet lages det renner for å lette myseavgangen. Drenering i ca 15 min.
- 3) Det tilsettes salpeter og ostemassen røres kraftig (første gang) i ca 1 min for å unngå sammenklebing og drive ut mer myse. Merk det spesielle røreverktøyet som erdtatter kvern.
- 4) Etter ny samling av ostemassen i midten av karet og drenering i 5 - 6 min blir massen rørt for andre gang. Ukrydret ostemasse tas av til bunn og topplag i formene, mens hovedmengden tilsettes salt og krydder under kraftig omrøring.
- 5) Krydret ostemasse øses over i formene som først har fått et lag med ukrydret masse i bunnen.
- 6) Formene "dekkes" med ukrydret masse.
- 7) Ostene presses først i 15 min uten klede. Manometertrykk 4 kp.
- 8) Ostene tas så ut og det legges på gode kluter med påfølgende pressing i 1 - 1½ time ved 5 kp.
- 9 og 10) Ostene snus og det byttes til finmasket klede. For å få minst mulig folder inn mot osteoverflaten nyttes det to kluter pr. ost og disse brettes inn på oversiden av lokket i formen. Ostene presses natten over ved 5 kp.

2. Helfet Nøkkelost, eksport type.

I årene etter krigen ble det her i landet utviklet en ny type Nøkkelost som går under navnet "Eksport-Nøkkel". Fremstillingsmåten for denne skiller seg ut fra normal Nøkkelost ved at bearbeidingen av massen i karet etter at myse er tappet av, skjer ved mekanisk røring. Osten røres og tilsettes vann for regulering av surhetsgraden. Salt og krydder tilsettes vannet og røres inn i massen. Osten samles og presses i karet som for Gouda og overføres deretter i Goudaostformer. Eksportnøkkel skiller seg fra vanlig Nøkkelost ved at den ystes i Goudaformer, har krydder på flatsidene og har en langt løsere konsistens enn konvensjonell Nøkkelost. Helfet Nøkkelost lages nå vanligvis skorpefri og emballeres i rød film.

Ystingsteknikken er som foran beskrevet inntil avsluttet fory-
yting. Det nyttes imidlertid noe nitrattilsetning. Røringen
varer i 45 min. inklusiv myseavtapping. Ved 6 % vanntilsetning
kan en f.eks. til et 4000 l kar nytte 3 l spiskum, 1 l nellik
og 8 kg salt.

Kvalitetssegenskaper.

Snittflaten skal være tett eller pipet. Krydderet skal være jevnt
fordelt i massen. Konsistensen er litt fast og kort. Smaken
skal være ren og skarp. Ostemassen farges ikke. Osten vokses
gul eller rød. Rød voks skjuler krydder i skorpen !

De vanlige kvalitetsfeil er ifølge Meierilaboratoriets bedømmelse
for løs voks, sleip skorpe, åpen tekstur og besk, sur smak.

Tabell 3.2.1.1.2.3.1. Stoffinnhold i Nøkkelost. . Meierilabora-
toriet.

Nøkkelost	F 45			H 30	K 20	M 10
	normal	Skorpe- fri	eksport			
Antall analyser fra antall meierier	16 2	27 3	26 4	11 1	11 1	12 1
Vann%	39,5	44,6	43,1	45,2	49,5	52,1
Tørrstoff%	60,5	55,4	56,9	54,8	50,5	47,9
Fett%	27,8	25,4	26,5	18,8	11,1	7,2
Fett/tørrstoff%	46,0	45,8	46,6	33,7	22,0	15,0
Vann i f.f. ost%	54,7	59,8	58,6	54,4	55,7	56,1
Salt%	1,95	1,68	1,90	1,95	3,04	3,61
Salt i vann%	4,94	4,17	4,41	4,41	6,14	6,93

3.2.1.1.2.4. C H E D D A R

Cheddar er den viktigste faste løpeosten og den dominerende ostepype i alle ^megelsktalende land. Osten var kjent allerede i slutten av det 16. århundre og den har sitt navn etter byen Cheddar i Sommersetshire, England. I USA ble det første cheddarostysteriet opprettet i 1851 i nærheten av byen Rom i Staten New York.

Osten lages i mange forskjellige størrelser fra 5 og opptil 35 kg, både som skorpeost i høy sylinder og som skorpefri ost i rektangulær form.

Fremstilling.

- 1) Ystemelken, rå, eller pasteurisert ved 72°C i 15 sek., standardisert til 50 % fett i ostetørrstoff, eller ustandardisert, tempereres til $30-31^{\circ}\text{C}$. Den tilsettes 0,5-1,0 % syrekultur (Sc.lactis - cremoris) og det formodnes opp til 1 time.
- 2) Det nyttes fra 0 til 50 ml ostefarge pr. 100 l melk alt etter ostetype som fremstilles.
- 3) Melken løpelegges ved $30-31^{\circ}\text{C}$. En tilsetter 20-25 ml løpe pr. 100 l ystemelk. Løpelegningstiden er 30 min.
- 4) Koagelet håndskjæres med $1/4''$ til $3/8''$ amerikanske ostekniver, dvs. ca. 1 cm kantstørrelse på ostekornene. Normal titer i myse etter skjæring er $5,0-5,8^{\circ}\text{SH}$.
- 5) 15 min. etter skjæringens begynnelse ettervarmes til $37-39^{\circ}\text{C}$ i løpet av 30 min.
- 6) Mysa tappes av 2 $1/4$ time etter løpetilsetning. Titrert surhet ved avtapping ligger normalt mellom $5,8-7,1^{\circ}\text{SH}$. Ostemassen samles langs sidene i ystekaret slik at mysa får fritt avløp i midten.
- 7) Så snart ostepartiklene har klebet seg sammen deles massen opp i blokker med bredde på 12-15 cm. Disse vendes slik at den siden som var opp kommer ned mot karetts bunn.

blokkene for å fremme myseavgivelsen. Etter 10 min. flyttes hver blokk 12-15 cm uten å vendes.

- 8) Etter ytterligere 10 min. snues hver blokk en fjerdedels omdreining.
- 9) Etter 10 min. snues hver blokk en 1/2 omdreining. Dermed har blokken hvilt på alle fire sider.
- 10) Etter ytterligere 10 min. snues hver blokk en fjerdedels omdreining.
- 11) Etter 10 min. deles hver blokk i to og den forreste legges opp på den bakerste slik at snittflaten kommer inn mot karetts sidekant. På dette tidspunkt har det skjedd en betydelig forlengelse av blokkene.
- 12) Etter ytterligere 10 min. kan en stable 3 blokker på hverandre. Dette er normalt. Hvor høyt osten skal stables bedømmes etter massens vanninnhold.
- 13) Etter ytterligere 10 min. snues osteblokkene og stables om slik at de som ligger på bunnen kommer øverst og omvendt.
- 14) Etter ytterligere 10 min. snues blokkene og stables om enten 3 eller 4 på hverandre alt etter ostens vanninnhold.
- 15) Etter ytterligere 10 min. snues blokkene og det stables 4-5 eller enda flere på hverandre alt etter massens vanninnhold. Omstabling og sning fortsetter inntil ostens konsistens er blitt plastisk, og massen har fått et fløyelsaktig utseende. Når blokken rives fra hverandre har osten fått en tydelig fiberstruktur. Dette kommer av at den ene ostepartiklen har heftet seg til den andre og ved sningen har de blitt presset utover så partiklene er blitt lange og flate. Hele cheddaringsprosessen tar 2 1/4 time ved den "korte" metoden (22-24^oSH i mysa) og 3 1/4 time ved den lange metoden (27-30^oSH i mysa).
- 16) Osten males 4 1/2 time etter løpetilsetning. Mysens surhetsgrad ved maling er som nevnt 22-24^oSH. Ostens pH er 5,4-5,5.
- 17) Den malte ostemasse røres i 15 min.
- 18) Massen tilsettes 2,5 til 3 kg salt pr. 1000 kg ystemelk. Saltet tilsettes i 3 porsjoner. Ostemassen røres om flere ganger etter hver tilsetning. Temperaturen i massen bør ikke være under 30^oC.

- 19) Når saltet er opptatt i massen overføres osten i formene. Ostemassen har da et fløyelsaktig utseende og konsistensen er som stekt kyllingkjøtt. Saltingen tar vanligvis fra 15 til 20 min.
- 20) Osten presses sammen i løpet av 30 min., vendes, kledet legges tilrette, osten legges tilbake i formene og settes i press til neste morgen. Trykket økes gradvis utover dagen.
- 21) Neste morgen taes osten ut av formene. Er en plaget med mekaniske åpninger kan osten overspyles med varmt vann og presses på nytt utover dagen.
- 22) I fersk ost ligger pH normalt mellom 5,0-5,1. Vanninnholdet i fettfri modnet ost ligger omkring 53 %.
- 23) For større typer av Cheddarost er det nødvendig at osten vokses i kledet. Modningstiden er vanligvis 6 til 9 mndr. Modningstperatur 7 til 10°C.

For å få fram de viktigste smaks- og konsistensegenskaper hos Cheddarost, kreves en rikelig opphopning av melkesyrebakterier og en relativt sterk avkalkning av kaseinet. Som man ser, gis derfor ystemelken en relativt sterk formodning og syrningen av ostemassen går langt under ystingsprosessen. Antall melkesyrebakterier når et maksimum samtidig som ostens pH når et minimum. Dette skjer etter to til tre dager og bakterietallet kan da komme opp i flere hundre millioner pr. gr.. pH bør ligge på ca. 5,0, men kan variere fra 4,8 i for sur ost til 5,2 i for lite sur ost.

En skal merke seg at det ikke brukes gassproduserende stammer av melkesyrebakterier i ostebrukskulturen. *Lc.citrovorum* og *Sc. diacetylactis* må således unngås. Vanligvis nyttes enkeltstammekulturer av *Sc.lactis* eller *cremoris*, eller kombinasjoner av en eller flere stammer av disse to melkesyrebakteriene. En stigning i den titrerte surhetsgrad på 0,5^o under formodningen kan være passe. Når det gjelder tilsetninger til ystemelka blir det for enkelte cheddarvarianter brukt en svært kraftig farging av osten og ostefarge helt opp til 50 ml pr. 100 l melk anvendes i enkelte tilfeller. Osten får da en kraftig orange farge. Ellers er det vanlig med en liten fargetilsetning for å gi massen en naturlig lys gul "sommerfarge".

Videre kan vi merke oss at det ikke er nødvendig å bruke nitrat-tilsetning i en ost som Cheddar. (Hvorfor ?)

Det er lite spesielt å merke seg ved løpning og skjæring som foregår på helt tradisjonell måte. I USA og England brukes hånd-skjæring av koagelet i utstrakt grad i forbindelse med rektangulære ystekar.

Osten røres så til den har fått en passe fasthet. Dette skjer vanligvis i løpet av 2 1/4 time. Den titrerte surhetsgrad er da normalt 6,4-6,8^oSH i mysa som tappes av. Fra dette punkt er ystingsteknikken karakteristisk for denne ostetypen. Har massen blitt for sur, kan det nå være ønskelig og skylle massen med vann oppvarmet til ettervarmingstemperatur. Er surhetsgraden i mysa for lav ved ystingens avslutning skal en likevel tappe av mysa og heller forlenge cheddaringsperioden noe. Ostemassens surhet, etter at mysa er tappet av, ligger normalt på ca. pH 6.1.

Ostemassen legges i to rader langs sidene av ystekaret for at mysa skal få fritt avløp. Massen får ligge i ro til ostepartiklene har klebet seg sammen slik at massen kan deles opp og vendes.

Under cheddaringsprosessen skjer det:

- 1) Opphopning av melkesyrebakterier og dermed modningsenzymer i massen.
- 2) Aktiv melkesyregjæring. Melkesyren virker på ostemassens fysiske-kjemiske struktur og dens svellingsevne i NaCl.
- 3) Veksten av gassproduserende bakterier hemmes samtidig som eventuell gass unnslipper.
- 4) Massens myseavgivelse aktiveres.

I begynnelsen av cheddarprosessen har massen en seig, gummiaktig konsistens som imidlertid ved slutten har blitt tett og elastisk. Alle mekaniske åpninger i massen vil bli presset sammen og gass får anledning til å slippe ut. På grunn av den store klebeevne som oppstår vil oste-partiklene klebe sammen, massen "eltes" sammen. Cheddaringsprosessen får derfor stor betydning for ostens tekstur. Dens betydning for regulering av ostens vanninnhold er vel mer tvilsom, samtidig som det har knyttet seg over-

drevne forestillinger til betydningen av den detaljerte behandling av ostemassen under cheddaringen. Under cheddarprosessen bør temperaturen ligge på ca. 30°C . Karet må holdes tildekket for å hindre for sterk avkjøling. Cheddarprosessen kan utføres på forskjellige måter og den arbeidskrevende, normale behandling av ostemassen er nå i utstrakt grad mekanisert.

Ved avslutningen av cheddaringsprosessen skal det ikke finnes åpninger i snittflaten ved overskjæring. Dersom en registrerer gassutviklingen i ostemassen vil det lønne seg å forlenge cheddaringsprosessen til alle åpninger er forsvunnet. Normalt vil en ha fått en riktig konsistens og tekstur i massen i løpet av 2 1/4 time etter myseavtappingen. Men cheddaringsprosessen kan med fordel forlenges med en time. Da får en selvsagt også en tilsvarende høyere surhetsgrad i mysa, $27-30^{\circ}\text{SH}$. Den forlengete cheddaringsprosessen gir en rikere opphopning av melkesyrebakterier i massen, noe som fører til en kraftigere smak i osten.

Under cheddaringen skjer det en fullstendig strukturendring i ostemassen. Mot slutten av cheddaringsperioden skjer denne strukturendringen raskere enn f.eks. melkesyredannelsen. For å bestemme det riktige tidspunktet å avbryte prosessen på, kan en benytte seg av den såkalte "Hot iron test". Når massen er passe "moden" vil den nemlig bli trådtrekkende under oppvarming.

Et jern, vanligvis en planfil, varmes på gassflamme til "svart" varme (ikke gløding). En ostebit på ca. en kubikk-tomme, trykkes fast mot det varme jernet til den smelter i berøringspunktet, så trekkes biten sakte vekk fra jernet og en måler lengden av de sammenhengende ostetråder som dannes. Ved en lengde på 1 1/2- 1 3/4 tomme er massen klar for maling. Dette tilsvarer en surhet på $33-38^{\circ}\text{SH}$ (i mysa). Hot iron test kan nyttes når det ikke frigis nok myse til at titrering kan gjennomføres.

Etter malingen røres osten forsiktig for at ostebitene skal få anledning til å tørre. Temperaturen i massen må holdes på $30-32^{\circ}\text{C}$ hele tiden. Merker en gassutviklingen i massen bør røringen fortsette til gassutviklingen stopper. En altfor intens røring vil kunne gi sterk fettutskillelse med de ulemper dette medfører.

Saltinnholdet i den ferdige osten skal ligge på ca. 1,5 %. Vanligvis tilsettes massen 2,5 kg salt pr. 1000 kg ystemelk. Saltet tilføres i flere porsjoner for å unngå for stort vann- og salttap fra osten. Saltingen tar vanligvis 20-30 min.. Det røres forsiktig i ostemassen mellom hver salttilsetning. Når saltet er tatt opp i massen og osten har fått et matt fløyelsaktig utseende er den klar for forming. Det er som regel nødvendig å nytte forlengelses-mansjetter på formene under første del av pressingen. Den granulerte massen er temmelig voluminøs under fyllingen av formen og vil etter sammenpressingen bare få omtrent det halve volumet. Til å begynne med må presstrykket være forholdsvis lavt, men stort nok til å presse osten sammen. Etter 20 min. kan trykket økes gradvis. Bruker en for høyt trykk til å begynne med kan fettapet bli stort. Ostepartiklene kleber seg da ikke skikkelig sammen og osten får et gårete utseende. Osten vendes etter 25-30 min. På store oster retter en da ut kledet slik at en unngår folder som kan gi dype sprekker i osten. Dette er viktig for å hindre angrep av mugg på lagret.

Utover dagen økes trykket gradvis. Store oster fordrer større trykk enn mindre oster. For å få en god tett skorpe og for å sikre at osten får en mest mulig tett tekstur, kan osten legges i kokende varmt vann i en kort tid, eller man kan sprøyte varmt vann over formene mens osten står i press. Etter varmtvannsbehandlingen settes osten i press på nytt og den står i press natten over. Små oster taes ut av pressen om morgenen, kledet taes av og osten overføres til et tørrerom. Cheddarost lages ikke. Etter tørringen blir osten flyttet over på modningslageret som har en temperatur på ca. 10°C. Etter 6-9 mndr. er osten salgsmoden.

Osteklede taes ikke av de store ostene, men vokses fast til osten. Åpen skorpe har lett for å gi gravmugg i osten. Er teksturen også åpen, vil muggen kunne vokse gjennom hele osten. Mugg er Cheddarostens farligste fiende !

For å se om mykotoksindannende mugg kan utvikle seg på Cheddarost, har SCOTT & BULLERMANN (1976) gjort forsøk med å pøde osten med *Penicillium patulinum*. Osten ble inkubert både ved 5 og 25°C. Små mengder patulin kunne påvises ved 25°C, men ikke i ost som var inkubert ved 5°C.

Mekanisering av cheddar-ystingen

Analyser som er gjort over arbeidsbehovet ved ystingen av cheddarost, viser at det særlig er cheddaringen, malingen, saltingen, formingen og pressingen av osten som er tids- og arbeidskrevende.

Hele ystingsprosessen fra løpen settes til melken og til osten fylles i formene tar 5-7 timer. Omkring 40-45 % av denne tiden brukes til cheddaringsprosessen.

Cheddaringsprosessen tar omkring 13 % og maling og salting omkring 16 % av det totale arbeidsbehov.

Klargjøring av formene, pressing og annen håndtering av osten er også meget arbeidskrevende. Omkring 50 % av arbeidet går med til disse operasjonene.

Det er nettopp på de nevnte felter at en har satset sterkt på mekanisering og delvis automasjon. Flere forskjellige systemer for mekanisert produksjon er utviklet. I de fleste tilfeller er det tatt sikte på å mekanisere de tradisjonelle operasjoner, men det er også utviklet systemer som medfører grunnleggende endringer i den tradisjonelle behandling av ostemassen, noe som viser at ikke alle delprosessene er like essensielle for å få en sorts-typisk ost.

I det følgende skal en nevne noen av de løsninger som har kommet til kommersiell anvendelse. Prosessene er patenterte under forskjellige metodebetegnelser:

- 1) Cheesemaker - metoden, Australia
- 2) Cheddar - master - metoden, New Zealand
- 3) N.I.R.D - metoden, England
- 4) Ched-O-Matic - metoden, USA
- 5) U.S.D.A. - metoden, USA

Av de nevnte metoder er kanskje cheesemaker-metoden den av disse som kommer nærmest opp til konvensjonell behandling av ostemassen.

- 1) Mysa blir her vibrert fra massen, som går over på et belte for ytterlig drenering. Ostemassen veies så automatisk av i relativt små bokser eller trau montert på et endeløst bånd.

Under passasjen på båndet inngår kompressjon av ostemassen og vending av boksene. Etter å ha gjennomløpt en hel syklus, tømmes osteblokken (1676 x 228 x 127 mm) over i en cheddar-kvern for maling. Ostemassen passerer så en vibratorenhet og transporteres videre på bånd til salte- og doseringsenheten (Cheesemaker III), en roterende trommel å la sementblander. I forbindelse med vibrator-enheten er montert dyser for spyling av massen med vann av 40-50°C. Ostemassen veies automatisk i formene.

- 2) Cheddarmaster-metoden har mye til felles med foran nevnte metode. Mysa dreneres her fra ostemassen på et transportbånd samtidig som det røres i massen. Etter dreneringen på båndet går ostemassen enten over i relativt store cheddaringsbokser som 3/4 fulle rommer ca. 130 kg ost, eller kontinuerlig virkende cheddaringsstårn etter N.I.R.D.-metoden.

Cheddaringsboksene er horisontalt hengslet og kan snues 90 eller 180° etter at lokk er lagt på. Eltingseffekten av ostemassen oppnås ved å vende på boksene og en får her som i ystekaret en passiv deformasjon av osteblokken, bare i mye større enheter.

Etter malingen av massen blir saltingen utført på et nytt transport- og dreneringsbånd under samtidig omrøring. Herfra blir osten enten

- a) automatisk avveid i tradisjonelle osteformer eller
- b) overført i såkalte "large hoop"presser. Dette er en vakuumpresse som tar ostemasse, tilsvarende 48 20 kg's oster. En automatisk kutteinretning skjærer av 4 oster for hvert snitt av den ferdigpressete osteblokken.

- 3) N.I.R.D.-metoden (N.I.R.D. = National Inst. for Research in Dairying, England). Denne er basert på ideen med en kontinuerlig cheddaring av ostemassen i et tårn med varierende tverrsnitt. Her får man også en passiv deformasjon av ostemassen under passasjen nedover. Systemet kan bl.a. innpasses i cheddarmaster-metoden som nevnt foran.
- 4) Ved Ched-O-Matic-metoden blir ostemassen drenert fra mysa i en roterende perforert trommel før den presses sammen i et pressekar i en eneste stor blokk. I dette tilfelle kan man knapt snakke om noen egentlig cheddaringsprosess. Ostemassen males opp på vanlig måte og transportert videre til formingsstasjonen ved hjelp av skruer. Under første del av transporten blir ostemassen oversprøytet med vann av ca. 40°C fra dyser montert over transportøren.

Skyllingen med vann skal være gunstig for å unngå gåret ost. En får bedre sammenklebing av ostepartiklene samtidig med en viss fortykningseffekt for de vannløselige stoffer oppnås (mindre sur ost?).

Saltet tilføres som konsentrert saltlake på samme måte etter oversprøytingen med vann.

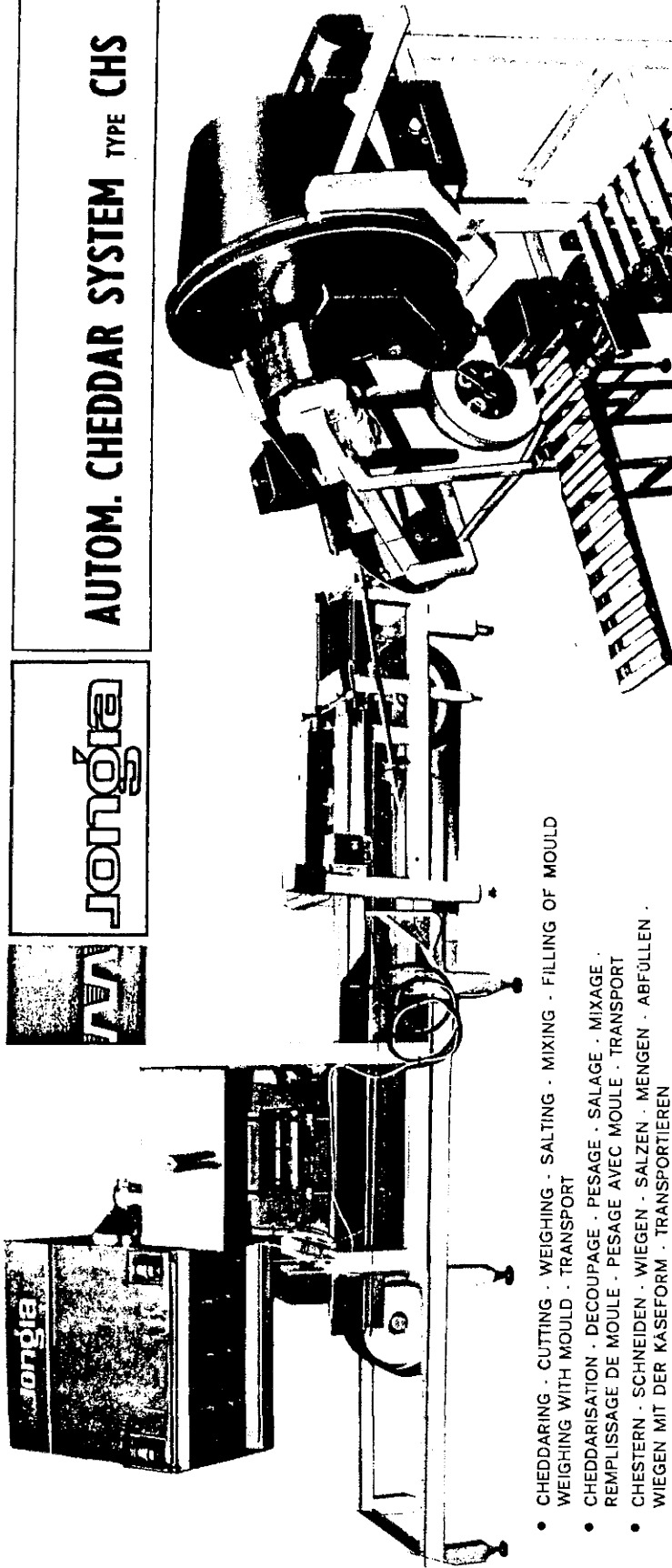
- 5) U.S.D.A.-metoden (USDA = US Dept. of Agr.) er ennå mer ukonvensjonell i sitt prinsipp. Ekstra høyt ettervarmet ostemasse tilsettes nok salt i mysa til at osten får det riktige saltinnholdet. Massen samles under myse og presses i 2 timer. For å kunne bruke en ^{høg} temperatur under pressingen nyttes en Sc. duranskultur i tillegg til den vanlige kulturen. Sc. durans er relativt salt- og varmetolerant.

Delprosesser basert på de samme prinsipper som inngår i de foran nevnte metoder er også satt i produksjon av andre fabrikker. Det utstyret som er installert ved vårt eneste spesialmeieri for cheddarost, Varhaug Meieri, (se nedenfor) har utstyr fra den nederlandske maskinfabrikken Jongia. Dette er nærmest en kombinasjon av cheddaringsbokser á la cheddarmaster og saltingsenheten = ~~cheesmaker~~ III.

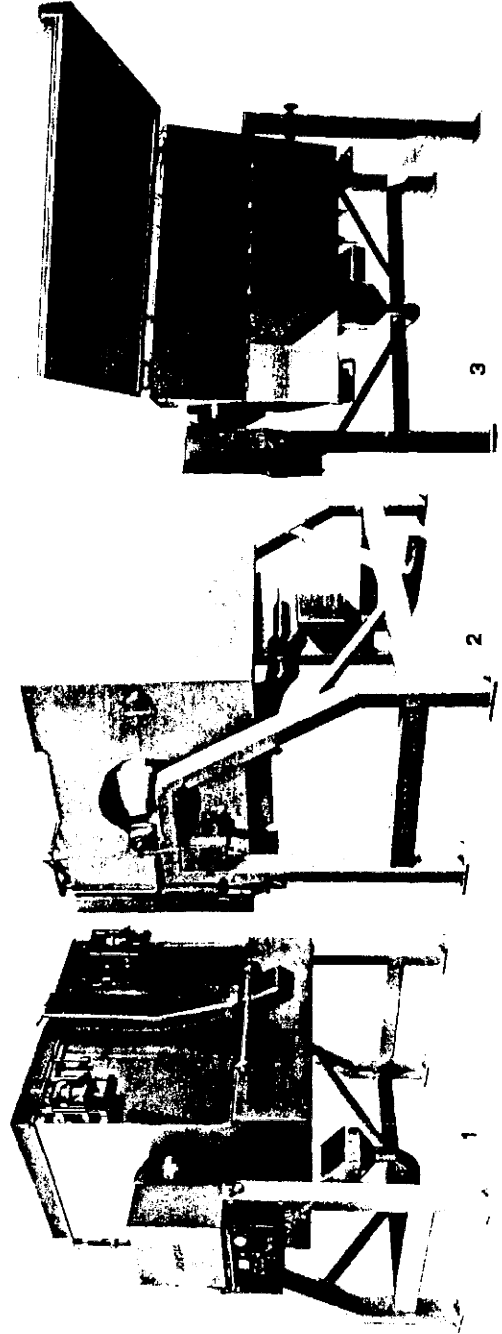


JONGIA

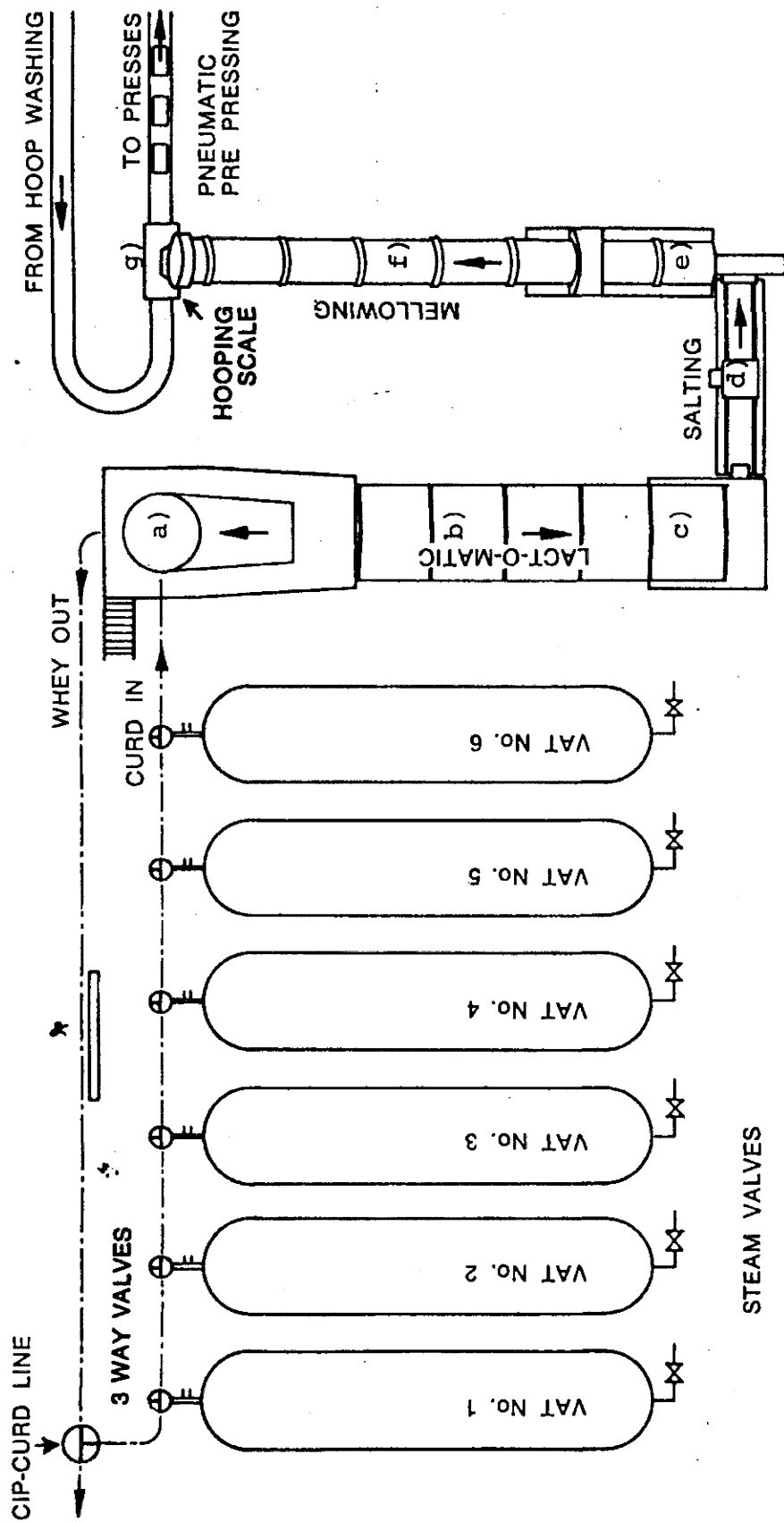
AUTOM. CHEDDAR SYSTEM TYPE CHS



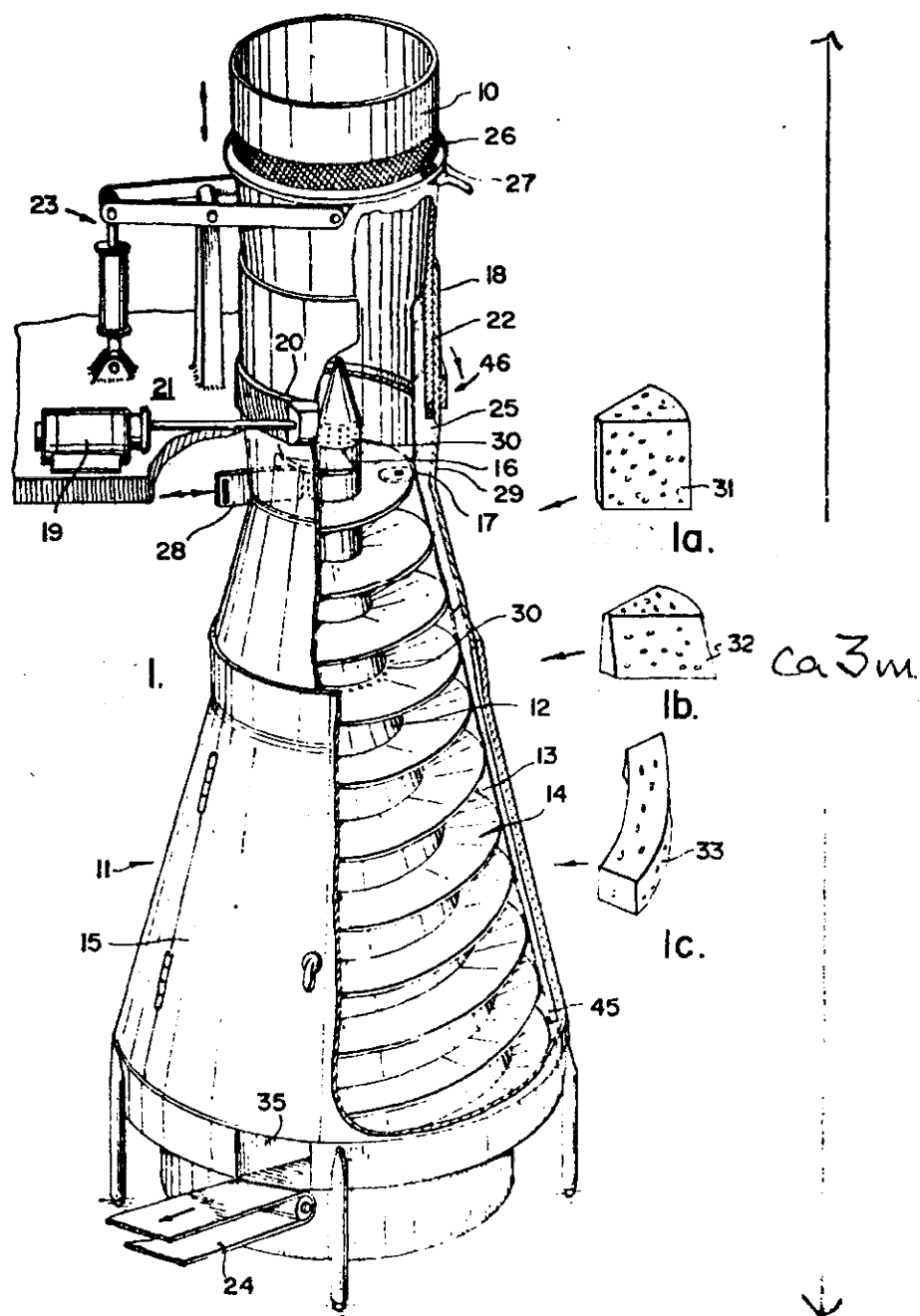
- CHEDDARING · CUTTING · WEIGHING · SALTING · MIXING · FILLING OF MOULD
WEIGHING WITH MOULD · TRANSPORT
- CHEDDARISATION · DECOUPAGE · PESAGE · SALAGE · MIXAGE ·
REPLISSAGE DE MOULE · PESAGE AVEC MOULE · TRANSPORT
- CHESTERN · SCHNEIDEN · WIEGEN · SALZEN · MINGEN · ABFÜLLEN ·
WIEGEN MIT DER KASEFORM · TRANSPORTIEREN



- 1 Cheddar box · filling phase
Cheddarisateur · phase de remplissage
Chesterfertiger · Füllstand
- 2 Cheddar box · whey eduction
Cheddarisateur · eduction du serum
Chesterfertiger · Molkenablass
- 3 Cheddar box · open, one of the compart-
ments shown without cover
Cheddarisateur · ouvert, avec vue d'un des
compartiments sans couvercle
Chesterfertiger · geöffnet, wovon eine
Kammer ohne Deckel

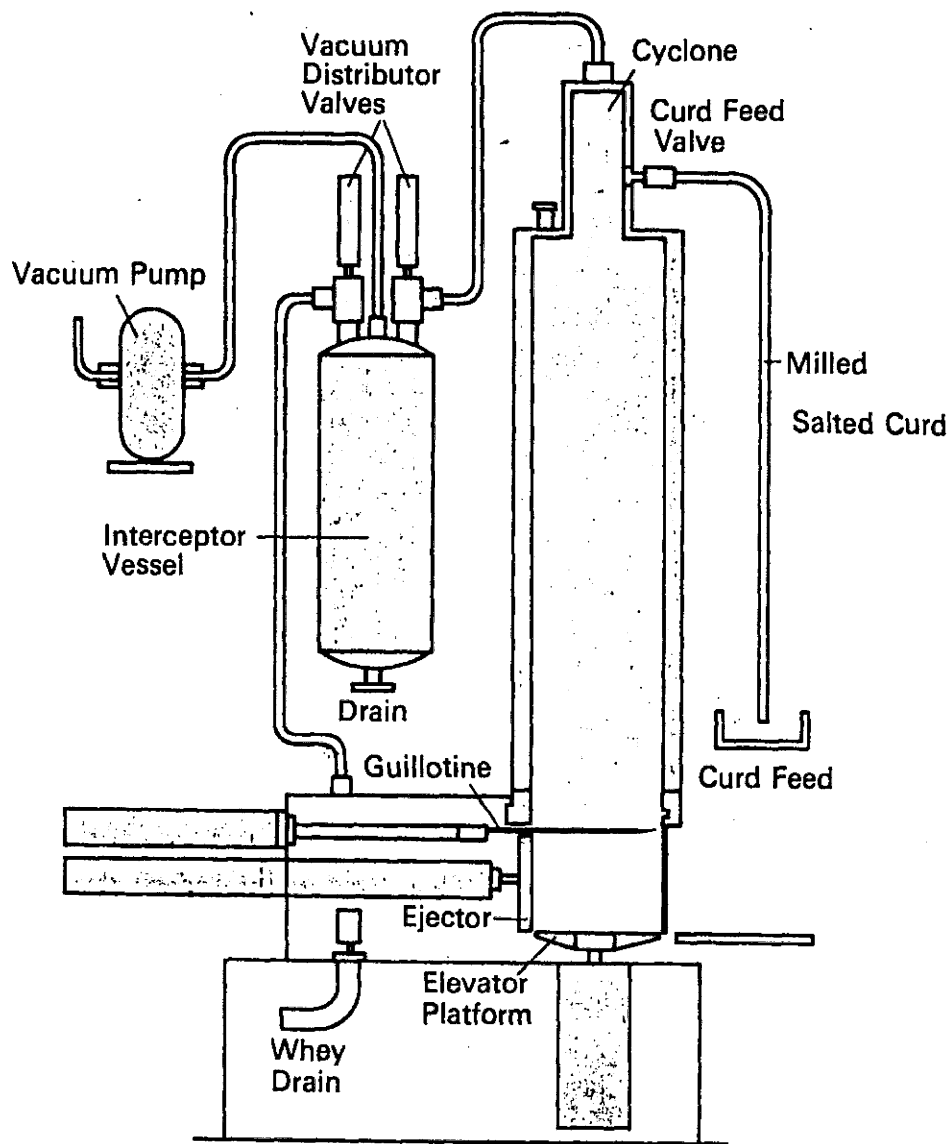


Kontinuerlig automatisk cheddaring, salting og formings - system fra KOOPMANS.
 a) Dreneringsenhet. b) Cheddaring. c) Maling. d) Salting. e) Innelting av salt.
 f) Sammenpressing av massen. g) Forming og oppstykkning.



Cheddaring-tårn av kanadisk konstruktion.

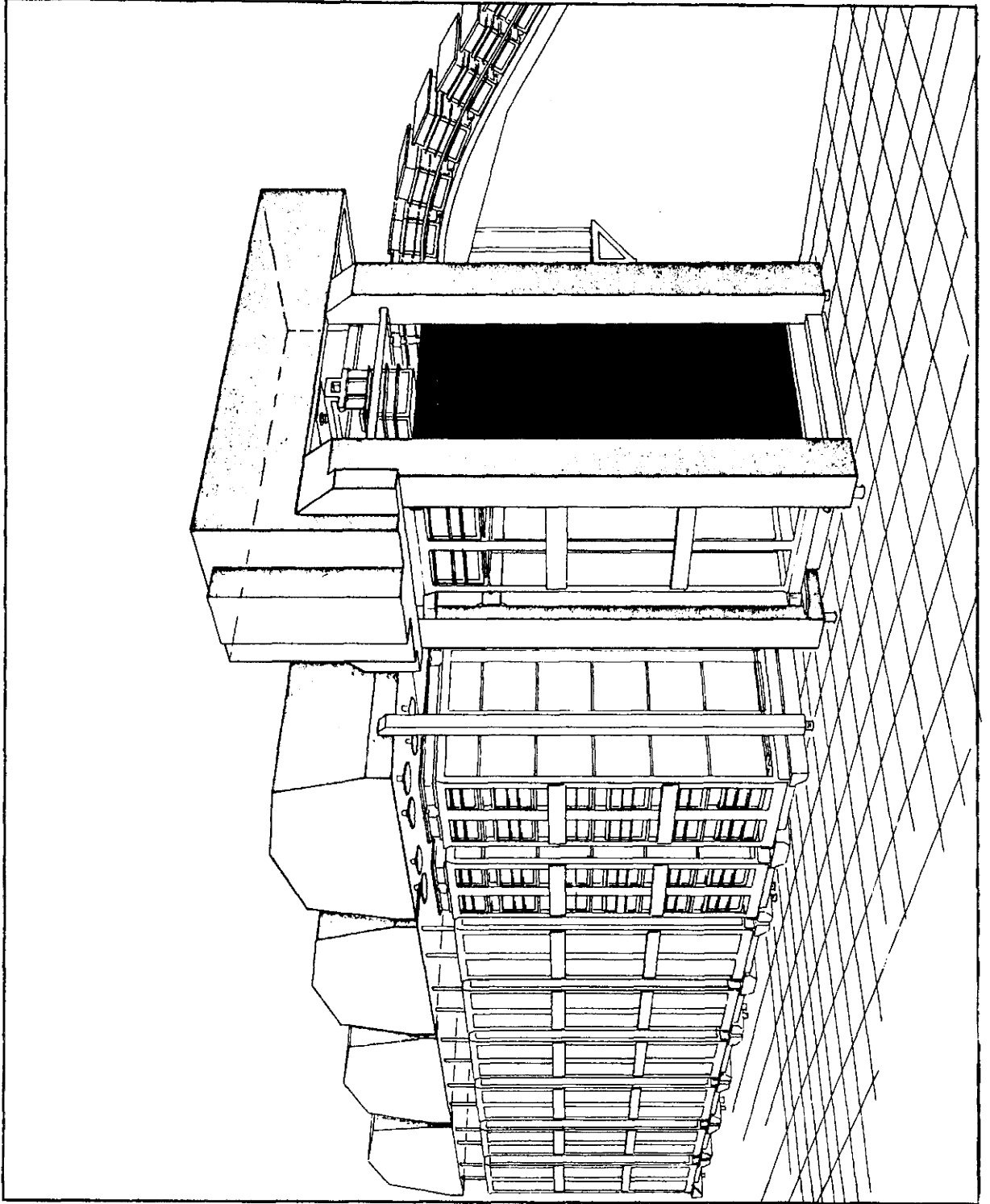
Operation diagram



Engelsk forme- og pakkemaskin for skorpefri Cheddar.

Wincanton Engineering.

Pallet-Press Cheese Pressing System



Cheddar-master-utstyr produseres forøvrig i Danmark av Silkeborg.

Ved engelske ysterier har den såkalte Desco-maskinen vært mye brukt til etterbehandling og transport av cheddarost og malt ostemasse. Gummi-transportbånd som går i 8-tall gir osten et forlenget opphold mellom salting og forming. Formingen skjer manuelt ved et roterende bord.

I forbindelse med den sterkt mekaniserte fremstillingsprosessen for cheddarost som anvendes i dag, er det også utviklet kontinuerlig virkende forpresser, og pressing av ost under vakuum som en første del av den totale presseperiode. Sistnevnte praksis gir osten en vesentlig tettere tekstur.

Formings- og pressingsteknikken er sannsynligvis lengst utviklet i det foran nevnte large hoop pressingssystemet, der en ikke anvender osteformer.

De fleste mekaniserte systemer er laget for svært store kapasiteter. Cheesemakersystemet har modeller med avvikninger fra 1,36 til 4,53 tonn ost pr. time.

Cheddarmastersystemet er installert ved anlegg som produserer mellom 15 og 100 tonn pr. dag.

Cheddarost-ysteriene i Australia har årskapasitet på mellom 800 og 5000 tonn.

Ysting av skorpefri Cheddarost F 50 ved Varhaug Meieri.*)

1. Produksjonsutstyret

- 2 stk. 12 000 l Bergs Maskin ystekar
- 2 stk. Jongia cheddareringsbokser, 1 x 1,75 x 1,75 m med 6 kammer, Jongia saltdoseringsmaskin m/blandetrommel.

x) AARNES, G. 1971. Reiserapport.

2. Ystingsteknikk

Mjølka slamsentrifugeres ikke

Ystingstemperatur	30°C
Syrekultur	2,5 %
Formodning	40 min.
Farge	25 g/100 l
Ikke nitrat og CaCl ₂	
Løpemengde	25 ml/100 l
Løpetid	30 min.
Skjæring	15 min. (grovt)
Myseavtapp	45 %
Tid fra avtapp til start oppvarming	15 min.
Oppvarmingstid	30 min.
Ettervamringstemperatur	38,5°C

Ved svakere ettervarming blir ostemassen løs og fester seg lettere til perforeringen i cheddareringsboksen.

Etterring 45 min.

Ostemyseblanding pumpes over i cheddareringsboksen

Tid 15-20 min.

Hver 1/4 time vendes "boksen" automatisk 1/4 omdreining.

Mysa dreneres av kontinuerlig. Cheddareringsprosessen tar ca. 2 timer.

pH i osten ved cheddaring slutt er 5,30-5,35

Når cheddaringen er slutt, presses ostemassen, som på dette tidspunkt er blitt trådtrekende, ut gjennom et "formehode" og kuttet i terninger ca. 1,5 x 1,5 x 5 cm. Terningene faller ned på et bånd som fører osten til den automatiske salt doseringsmaskinen. Jongia's automatiske salt doseringsmaskin arbeider etter følgende prinsipp:

Osteterningene som kommer på båndet, faller ned i en "vekt-skål". Denne utløses og tømmes automatisk, når en bestemt ostevekt er nådd. Saltet doseres så automatisk i 2,75 % av vekta på ferskosten, og tilsettes osteterningene når

disse ved hjelp av en transportskrue overføres til en blandetrommel.

Etter noen minutter i blandetrommelen fylles osten i formene. Formene fylles til en bestemt vekt. Det brukes vanlige oste-kleder i formene, ikke perlonklede. (Osten står i press til neste dag. Det var ellers ønskelig med litt lenger pressetid.) Formene blir vasket hver dag i syre.

Etter pressing blir hver ost (ca. 19 kg) delt i 4 og pakket i plast. Pakkemaskinen, merket ukjent, var produsert i England. Etter pakking blir osten satt til avkjøling i ett døgn ved 5-6°C (bare en pall i høyden). Osten legges så inn på tørre kjølelagere for modning ved 6-9°C.

Osten sendes til England ved en alder av 3 mnd. Før forsendelsen kontrolleres hver ost for muggvekst.

pH i osten etter 48 timer	4,9-5,0
Tørrstoff	62 %
F/T	50 %

Osten hadde lett for å være åpen i det indre.

3. Osteformene

Formene er tredelt: Bunn, innsats og lokk.

Bunnen og innsatsen er forholdsvis høge. Innsatsen trekkes opp ved forming og "låses" fast i øvre stilling ved at to stålnagler stikkes gjennom hull i bunnens øvre kant. Etter at ost er fylt i forma, trekkes naglene ut.

Kvalitetssegenskaper for Cheddarost

Utseende: Osten er vokset eller modnet i folie. Snittflaten er naturlig gulfarget eller sterkt farget gul-orange. Massen skal være tett, men endel mekaniske åpninger kan tolereres.

Gassblåser må ikke forekomme.

Mekaniske åpninger i osten kan skyldes for svak syrning under cheddaringsprosessen, for lav temperatur under cheddaringen og under pressingen, for lite press, for høy temperatur på modningslagret eller stort fettap under cheddaring, maling og pressing.

Flammet ost er den mest vanlige fargefeil. Denne feilen skyldes en ujevn fordeling av vann og syre i osten og er en vanlig feil i for sur og for vannholdig ost.

Konsistens: Osten er fast i konsistens, men likevel skjærbar. En osteprøve skal kunne bøyes noe før den brytes. Velmodnet Cheddar har ofte en voksaktig konsistens.

De mest vanlige konsistensfeil er kort, melet, deiget, korkaktig tørr ost. Korkaktig konsistens skyldes for svak syrning og for lavt vanninnhold i osten. Kort, melet konsistens skyldes for sterk syrning og for lav pH i fersk ost.

Smak: Smaken karakteriseres som ren, mild og sortstypisk, ofte med en søt nøtteaktig ettersmak. Osten må ikke smake surt eller ha gjæret eller fruktaktig smak.

De mest vanlige smaksfeil er sur, bitter, besk, uren og gjæret.

Osten blir sur når formodningen av melken og syreutviklingen i ystekaret er for kraftig og vanninnholdet i osten er for høyt.

Bitter, besk og uren smak kan ha sin årsak i mindre god ystemelk eller infeksjon av melken fra usterile redskaper.

Ved kvalitetsbedømmelse av New Zealandsk Cheddarost nyttes følgende poengfordeling på kvalitetsegenskapene:

Aroma	45
Konsistens	20
Tekstur	20
Farge	10
Utseende	5
Total maksimum	<u>100</u> poeng

Koagulasepositive staphylokokker må ikke forekomme. Sekunda kvalitet ellers går til smelting.

Cheddarosten har utmerkede smelteegenskaper og smelter lett selv uten tilsetning av smeltesalt.

Cheddar er også en ost som har gode lagringsegenskaper. Lagring i 12 måneder eller mer, er vanlig.

Det har vært utført mange undersøkelser over hvilken temperatur som er mest hensiktsmessig for modning av cheddar. Disse forsøk har vist at modningen av osten ved lav temperatur er sikrest for å oppnå en god kvalitet, spesielt dersom ystemelkens kvalitet er mindre god. Har en god ystemelk, kan modningen skje ved 10°C . Er kvaliteten mindre bra, må temperaturen senkes og en må heller bruke en lengere modningstid. Det har vært nyttet så lav modningstemperatur som $4-5^{\circ}\text{C}$. Omdannelse i osten går da langsomt. Under modningen endrer konsistensen karakter fra den gummiaktige, korkaktige konsistens i ferskosten til den mer voksaktig konsistens i moden ost. Vanligvis tar modningen ved 10°C fra 6-9 mndr. Under modningen kan det oppstå små hvite flekker i snittflaten i osten. Disse flekkene er gjerne karakteristisk for ost som er velmodnet. Det har vært utført flere undersøkelser over sammensetningen av disse flekkene, som i alt vesentlig viser seg å bestå av aminosyren tyrosin. Den er tungt løselig i vann og krystalliserer ut. Ved siden av tyrosin er det funnet mindre mengder av kalsiumlaktat og aminosyren cystin, som også er relativt tungt løselig.

Aroma, mikroflora og stoffinnhold

Den normale mikroflora i cheddar består primært av streptokokker, laktobasiller og mikrokokker. Homofermentative streptokokker antas å ha hovedansvaret for omdannelsen av proteinet under modningen, mens laktobasillene og enkelte mikrokokker menes særlig å ha betydning for en vellykket

Cheddarostsmak ved en spesifikk lipolyse og proteolyse.

Flere forskere hevder å ha fått en raskere modning og en mer velutviklet cheddarostsmak ved tilsetning av renkulturer av mikrokokker isolert fra god Cheddarost. Andre har sett mere skeptisk på mikrokokkenes betydning og hevder at de forekommer i så små mengder i osten at de av den grunn ikke kan ha noen særlig betydning. Mikrokokkene er sterkt aerobe og vil derfor også ha vanskelig for å komme til utvikling i det indre av osten.

Laktobasillene, vesentlig Lb.casei, forekommer i langt mindre antall i ost fra pasteurisert melk enn i ost ystet av rå melk. Det har derfor vært forsøkt å tilsette laktobasiller til ystemelken for å prøve å få en hurtigere modning i ost som er laget av pasteurisert melk, men de resultater som er oppnådd har vært usikre.

Systematisk bruk av mikrokokker og laktobasiller i ostebrukskulturen har i allefall ikke blitt vanlig hittil.

En viss hydrolyse av fettene er av betydning for ostens smak, men kan lett bli for sterk ved anvendelse av lipolytiske kulturer eller enzymer. Fettspaltningen øker etterhvert som osten blir eldre.

Det er en viss sammenheng mellom ostens innhold av flyktige syrer og ostens smak, men sammenhengen er ikke utpreget. Ost med god aroma har gjerne et relativt høyt innhold av flyktige syrer. Eddiksyre dominerer. Smørsyre kan forekomme i enkelte oster.

Sc.diacetilactis og *L.citrovorum* er uheldige for Cheddarost både p.g.a. gassdannelsen og diacetylproduksjonen. Førstnevnte gir fruktsmak på osten. Det har vist seg at store mengder diacetyl gir en uønsket smak i osten, men små mengder kanskje kan medvirke til å gi en avrundet smak.

Fettsyrer, alkoholer, karbonyl-, nitrogen- og svovelforbindelser antas å bidra til Cheddarostens karakteristiske smak uten at denne smaken kan tilskrives noen enkelt forbindelse alene. Metylmerkaptan synes imidlertid ved siden av H_2S og $(CH_3)_2S$ å ha en viss betydning for den spesifikke smaken som god Cheddar har.

Metyl-ketoner finnes ofte i mengder opptil 8-9 ppm i osten. Karakteristisk er også innholdet av tyramin, mellom 0,2 og 0,3 mg/g ost, med opptil 0,7 mg/g i enkelte oster. Forekomst av histamin er meget variabel, men kan komme opp i 2,6 mg/g i enkelte tilfeller. Tryptamin, som kan forekomme opptil 1,1 mg/g i blåmuggost, er det derimot lite av i Cheddar. Av alifatiske amider er det påvist Acetamid, Propionamid, Butyramid, Valeramid, Isobutyramid og Isovaleramid.

HOOD & WHITE, 1930, har sammenholdt bedømmelsesresultatet for Cheddarostens konsistens med dens kjemiske sammensetning. Resultatet er gjengitt i tabell 3.2.1.1.2.4.1.

Tabell 3.2.1.1.2.4.1. Den kjemiske sammensetning og ostens konsistens (Kanadisk Cheddar).

Konsistens	Antall prøver	Vann %	Fett %	Fett/tørrstoff %	Vann/Fettfri ost. %
For fast	42	31,44	34,74	50,65	49,7
Litt for fast	23	33,91	33,94	51,34	51,3
Utmerket	42	34,30	33,86	51,55	51,8
God	160	34,39	34,19	52,10	53,8
Litt løs	32	36,62	32,90	51,90	54,4
Deiget	76	37,40	32,87	52,50	55,7
Norsk Cheddar					
Meierilab. 1971	14	38,4	32,4	52,5	56,8
Middelverdier,					
ROBERTSON, 1974		35,0	36,5	56,2	55,1
New Zealand					

En merker seg det høye innholdet av fett i den New Zealandske Cheddarosten. Dette henger sammen med at det der er forbudt å fettstandardisere ystemelken. Det skal være helmelk. For ystemelk som er fettstandardisert på 50 % fett i ostetørrstoff (mest vanlig) vil typetallet for vanninnholdet i fettfri ost være 53 %. En må derfor gå ut fra at den norske Cheddarosten som er analysert ovenfor må ha vært noe deiget i konsistens.

Som middeltall for ostens saltinnhold kan settes 1.5-1.6% eller 4.2 - 4.8 % NaCl i ostens vann. Askeinnholdet kan settes til 3.5%.

PEARCE & GILLES, 1979, fant at vanninnholdet i f.f. ost var det kriterium som gav best korrelasjon til Ceddarostens kvalitetsegenskaper. Denne var best mellom 52 og 54%.

Det optimale saltinnholdet i Ceddarost ligger mellom 1,2 og 1,8% ifølge KNOX, 1978.

Kalsiuminnholdet i Cheddarost er noe høyere enn i Normannaost og liknende ostetyper, men er på grunn av den kraftige modningen noe lavere enn f.eks. i Gouda og Emmentaler. (Sammenlikn mineralinnholdet i de nevnte typer i relasjon til tørrstoffinnholdet, med andre ord korrigerer for forskjellig vanninnhold)!

Typetall for LN/AN og pH under modning er gitt av NELSON, 1957.

Tabell 3.2.1.1.2.4.2. Modningen av Cheddar (NELSON et al).

Uker	LN/TN%	AN/TN%	NH ₃ /TN%
1	14,55	4,06	0
10	25,18	8,98	1,87
20	31,56	8,95	2,44
28	33,50	12,70	3,48

ROBERTSON, P.S. 1974. Handbuch der Käse, Kempten.

NELSON, J. A. et al 1957.

3.2.1.1.2.5. C H E S H I R E

Cheshireosten (eller Chester) er eldre enn cheddarosten og skiller seg teknologisk først og fremst fra denne ved at massen etter cheddaringen og saltingen blir noe finere malt og at massen ikke presses umiddelbart som for cheddar, men står i formene til avdrypping natten over ved 18-21°C.

Neste dag has osten i rene kluter og presses i 24 timer ved 15-18°C (1000-1300 kg/ost). Ferdigpresset ost blir svøpt inn i tynt bomullsklede som klebes til osten med Na-C.M.C. Etter tørking modnes osten ved 80-85 % RF og 13-14°C under hyppig snuing.

Noe Cheshireost fremstilles også som blåmuggost, idet massen før pressingen tilsettes noe eldre ostemasse med *Penicillium*-flora.

Modningstiden for Cheshireosten varierer betraktelig fra 3-4 uker opptil 4 mndr.

Form og størrelse: Kort sylinder med høyde lik diameter, ca. 30 cm, vekt ca. 27 kg.

3.2.1.1.2.6. C O L B Y

Colby er en amerikansk cheddarvariant som ble laget første gang på slutten av 1800-tallet i Colby, Wisconsin. Nå lages osten først og fremst i New Zealand.

Osten har noe smidigere konsistens og mildere smak enn cheddar og nyttes mye som råstoff for smelteostindustrien i USA. Teknologisk skiller Colby seg fra cheddarost ved at det foretas en mysefortynning med kaldt vann. Mysa tappes av til ostemassen såvidt blir synlig, deretter tilsettes så mye kaldt vann at temperaturen etter omrøring senkes fra 38 til 27°C. Etter at temperaturutjevningen har skjedd, tappes den utspedde mysen av. Røringen fortsetter nå i "tørr" ostemasse til en surhetsgrad på ca. 20°SH i avløpsmynen (etter 1-1½ time). Saltet tilsettes nå (røres inn i massen) og massen formes, presses og pakkes på vanlig måte.

Lages både som vokset sylinder og som skorpefri blokk i størrelser fra ca. 5 til 35 kg, dessuten i fat på 272 kg.

Colby skal minst ha 50 % fett i tørrstoff.

Middelverdier for New Zealandsk Colby er:

F/T %	56,7	H ₂ O i f.f.ost = 57,0:	: halvfast ost
T %	63,5		

Mineralsalter	3,5 %
NaCl	1,6 %
pH i 14 dagers ost	5,2 - 5,4

3.2.1.1.2.7. K A S H K A V A L

Dette er en halvfast østeuropeisk saumelksost med minst 58 % tørrstoff og med minst 50 % fett i tørrstoff. Saltinnholdet varierer mellom 1,8 - 2,5 %. Som type hører den til de eltede oster med tett tekstur, dvs. under fremstillingen nyttes en langvarig cheddaringsbehandling av massen, jfr. Provolone. Osten formes som en lav sylinder gjerne med en diameter på ca. 30 cm og høyde 10-12 cm, vekt 7 - 8 kg.

Fremstilling

Osten lages av rå saumelk uten fettinnstilling. På slutten av lactasjonsperioden nyttes kalsiumkloridtilsetning, 10 - 15 g/100 l. Det nyttes 0,5 - 1 % syrekulturtilsetning (S.lactis/Lb.casei), 30 - 40 ml løpe/100 l ved 31 - 35°C. Løpning i 30 - 50 min. Massen skjæres ned til maiskornstørrelse og det ettervarmes til 36 - 38°C. Ostemassen legges opp og mysa tappes av. Hele ostemassen tas opp i klede som en samlet "kake" og gis i løpet av 1-2 timer et press økende fra 1 kg til 15 kg/kg ostemasse ved 15 - 20°C.

Massen deles så opp i mindre stykker, 26 - 30 cm lange og 16 - 20 cm brede, og dekkes med osteklede. Det startes nå en cheddaringsprosess som varer i 6 - 10 timer.

Den aktuelle lengden av cheddaringen bestemmes ved å legge en ostebit i vann av 72°C med bedømmelse av struktur og elastisitet. Massen skal være trådtrekkende. Melkesyregjæringen har nå nådd et nivå på 50 - 60°SH. Fargen i osten har endret seg og det hevdes også at den spesifikke smaken fremkommer under cheddaringen.

Ostemassen skjæres så opp i tynne skiver, legges i små trekurver og senkes i vann av 72 - 75°C tilsatt 5 - 6 % NaCl, tid 3 - 5 min. Ostemassen knas så sammen til en kule som legges i form i 12 - 24 timer under hyppig vending. Osten blir tørrsaltet i 15 - 18 dager ved 16 - 18°C og høg luftfuktighet.

Modningen foregår ved 12 - 16°C i løpet av 50 - 60 dager.
Oppbevares deretter opptil 10 mndr. ved 2-4°C etter at den er rengjort, tørret og vokset.

Kashkaval elte- og formemaskin fra ALFA-LAVAL

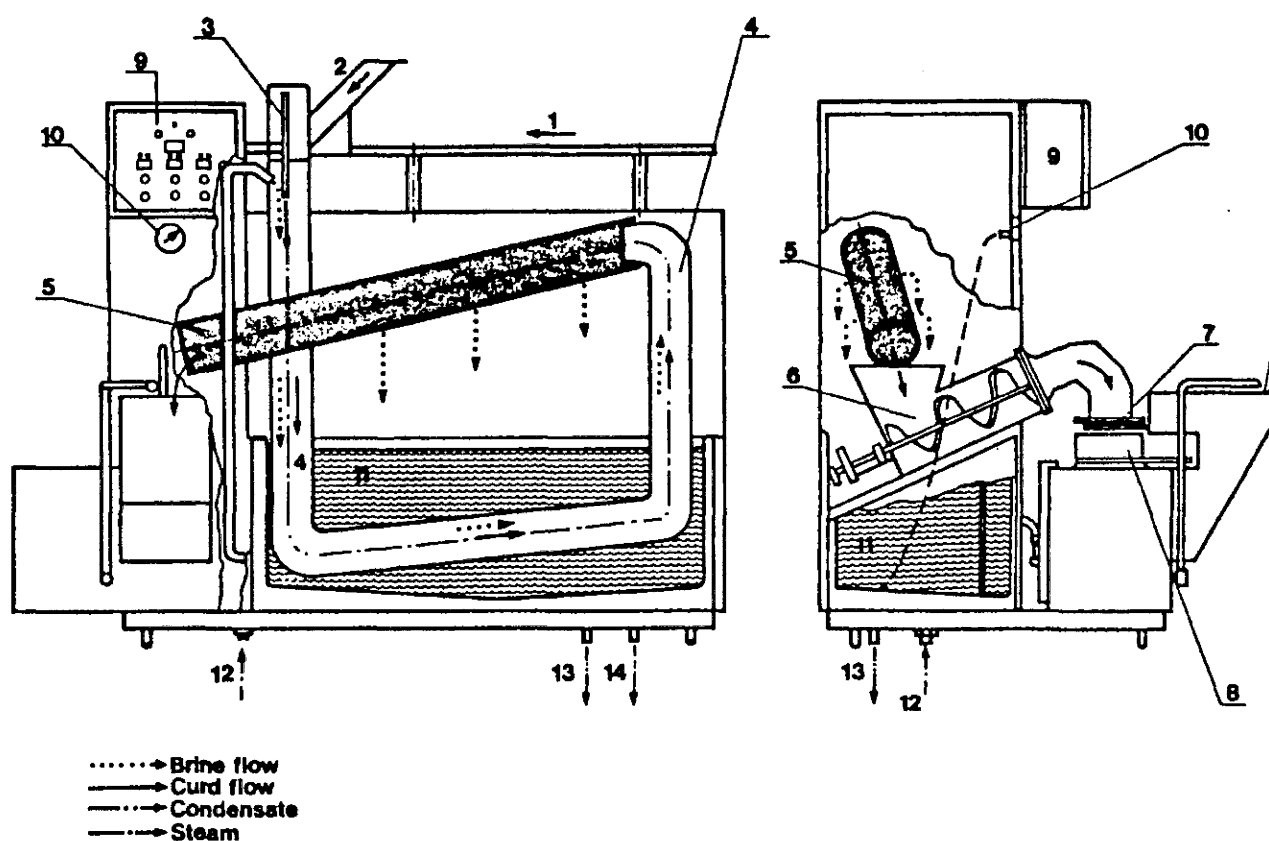


Figure 3.2.1.1.2.7.1.

- | | |
|------------------------|---------------------------|
| 1. Table tray | 8. Mould |
| 2. Curd feed | 9. Control panel |
| 3. Curd cutter | 10. Temperature indicator |
| 4. Curd heating tube | 11. Brine bath |
| 5. Separating cylinder | 12. Steam inlet |
| 6. Kneading screw | 13. Condensate drain |
| 7. Mould filling unit | 14. Condensate overflow |

3.2.1.1.2.8. C A C I O C A V A L L O (PROVOLONE)

Caciocavallo er kanskje den mest særpregete av de italienske ostene. Den lages som en stor pære på 2 - 3 kg og henger til modning i et nett. En og en ost knyttes sammen med et tau og henges over en stav, "acavallo" ("til hest"), derav navnet.

For meierifremstilt ost nyttes betegnelsen: PROVOLONE. Formen kan være rund som en kule, pæreformet eller pølseformet.

Spesielt for denne osten er at melken løpelegges med løpepreparater fra sau og geit, enten alene eller sammen med kalveløpe, men den ystes av kumelk. Det nyttes en termofil kultur av streptokokker og laktobasiller.

Ystingsteknikken er forøvrig nokså enestående og svært arbeidskrevende.

Fremstilling

Etter skjæring av koaglet behandles massen med varm myse som tappes av og varmes til 45 - 50°C og helles over ostemassen. Massen står så til syrning i 5 - 8 timer.

Når en ostebit kan trekkes ut i tråder etter å ha vært dyppet i varmt vann, er massen ferdig til videre bearbeiding.

Myse tappes av, massen spyles med vann av 60 - 65°C og knas intenst med hendene eller med trespade. Massen deles tilslutt opp i passende biter som legges i vannbad på 50 - 55°C og formes for hånd til den fasong osten skal ha. Osten avkjøles så i kaldt vann, saltes i 3 - 4 døgn og modnes ved 15 - 18°C i 2 - 4 mndr. Osten røykes ofte og vokses vanligvis.

Noenlunde samme ystingsteknikken brukes for Mozzarella (se denne), men denne har en mer konvensjonell form og konsumeres i fersk tilstand. Mozzarello fremstilles i USA med maskinell bearbeiding av massen.

Ifølge MEYER (1962) har osten et vanninnhold på	37,4 %
fettinnhold på	31 %
protein på	26,34 %
NaCl på	2,28 %
Aske på	4,09 %

WIROTAMA & NEY (1974) påviste 28 forskjellige frie fettsyrer i Provolone. De fant videre 8 primære og 6 sekundære alkoholer. Av karbonylforbindelser utgjorde 13 forskjellige aldehyder ca 80% og 5 ketoner ca 20%.

Av 13 forskjellige fettsyreestere utgjorde etyloktanat og etylhexanat hovedmengden. Videre ble det funnet 8 primære og 4 sekundære alkylaminer, som antas å ha betydning for ostens smak.

Av 18 frie aminosyrer utgjorde glutamin, protein, valin, leucin og lysin hovedmengdene. Arginin manglet.

GALLI & ZAMBRINI, 1978, har studert overflatefloraen på Provolone. Av gjær fant de bare to typer, nemlig Torulopsis candida og Debaromyces hansenii. Det ble konstatert en mengde forskjellige muggtyper, også slike som produserer mycotoksiner.

På mugginfisert ost ble det fra to meierier isolert ostemidd bestemt som Acarus farris og Thyrophagus casei.

Det var mulig å dyrke midden på osteagar sammen med divers muggtyper, men ikke på osteagar alene og heller ikke sammen med gjær. Det ble antatt at midden ernærte seg av muggmycel og sporer og ikke av osten som sådan.

For å kunne fjerne midden fra osten var det nødvendig å fjerne muggveksten. Antimuggmidler viste seg å være mer effektiv i praksis enn bekjempelse av midden med pesticider. Midden gjemmer seg i porer i osteskorpen og det er derfor vanskelig å oppnå kontakt mellom midden og pesticidet.

MEYER, A. 1962. Deutsche Molkerei-Zeitung, 83, folge 35.

GALLI & ZAMBRINI, 1978.

3.2.1.2. Syrefelt ost

De fleste syrefelte oster har mugg eller gjær som modningsorganismer. Ostemassen er for sur til at den gir gode nok utviklingsbetingelser for aktuelle bakterier. Det finnes likevel minst ett unntak fra denne regelen, nemlig den meget eiendommelige sveitsiske osten Schabzieger.

3.2.1.2.1. S C H A B Z I E G E R

Dette er en ost som har vært laget i visse deler av Sveits alt på 1200-tallet. Den kløverart som blandes i osten (Trigonella coerulea = Melilotus coeruleus), ble innført og plantet i Sveits (Glarner) under korsfarertiden. Selve blandingen av kløverkomponenten skjer på spesielle fabrikker (såkalte Kräuterkäsefabrikken), mens selve fremstillingen og modningen av osten foregår desentralisert.

Fremstilling.

Skummet melk, eventuelt også søt myse varmes til 90-92°C og tilsettes 10-15 % sur kjernemelk eller myse, surgjort med *Lb. helveticus*kultur til pH 4,6-4,7. En får således felling både av kasein og serumproteiner, den såkalte "Zieger". Denne skilles fra mysa, kjøles til ca. 37°C og has i former av forskjellig størrelse. (Rominnholdet kan være helt opp til ett tonn med ostemasse !)

Massen presses med en vekt tilsvarende 15-20 % av ostevekten. Under dette relativt svake presset blir osten satt til modning i 4-5 uker ved 20°C. Herunder foregår det en utstrakt smørsyregjæring i massen. Innholdet av flyktige syrer skal i passe moden ost ligge mellom 180-200 ml 0,1 n syre pr. 100 g ost. Vanninnhold i massen er ca. 55-60 %.

Zieger sendes nå til Kräuterkäsefabrikker, der massen rives opp og males gjentatte ganger. Den blandes med 3-5 % salt og 2-2,5 % tørret og finknust steinkløver (Trigonella coerulea).

Selve osten, den såkalte "Stöckli" formes så enten for hånd eller maskinelt til små oster på 45-100 g, skjeldnere 500 g. Osten lages også som strøost, på boks, og i en blanding med 30 % smør, (Anke-Zieger).

Kvalitetssegenskaper.

Form som avkuttet kjegle (tilnærmet sylinder) diameter 3,5 cm, høyde 5,5 cm. Osten er skorpeløs, glatt, tørr og grønnaktig på farge. Konsistensen er fast og litt melen. Smaken er egenartet og preget av smørsyregjæringen og steinkløvertilsatsen.

Osten brukes som smørbrødpålegg.

Tabell 3.2.1.2.1. Stoffinnhold i Schabzieger (RITTER)

Tørrstoff%	40,3	(31,3-41,8)
Vann%	59,7	(58,2-68,7)
Fett%	0,1	Beregnet
Fett i tørrstoff%	0,24	(0,24-0,25)
Vann i f.f. ost%	59,8	(58,3-60,8)

3.2.2. MUGG ELLER GJÆR SOM TYPISK MODNINGSFAKTOR

3.2.2.1. Løpefelte oster. Alle formet.

Den viktigste osten av denne typen er den franske Roquefort, som produseres av saumelk.

I de fleste land er imidlertid kumelk det viktigste råmateriale for produksjonen av ost. Derfor blir det også produsert kumelk⁴ost som med hensyn til smak og andre egenskaper er svært lik den ekte Roquefort. Kumelksoster må selvsagt omsettes under et annet navn.

I Frankrike er disse gitt navnet "Fromage bleu", i de engelsktalende land "Blue cheese", i Tyskland "Edelpilzkäse" og de spesielle norske ostene av denne typen omsettes som kjent under navnet "Normanna" og "Norzola".

Gorgonzola og Stilton er ostetyper som står Roquefortosten nær. Begge disse ostene modnes med en blågrønn muggart av Penicillium, om enn andre muggstammer enn den som nyttes til Roquefort.

Gorgonzola lages i Italia. Den er noe større enn Roquefort, men er ellers hva utseende, smak og aroma angår svært lik Roquefortosten. Gorgonzola lages av kumelk og det samme er tilfelle med Stilton som lages i England. Stilton er noe større enn Roquefort og Gorgonzola.

En fremgangsmåte som er nyttet for å oppnå en hvit ostemasse når det ystes av kumelk, er å bleke karotinet ved hjelp av et oksydasjonsmiddel. I Amerika er det således tillatt å tilsette fløten 0,002 % benzoylperosyd. Innvirkningstid 90-120 min ved ca. 60°C. Dette er ikke tillatt i Norge.

3.2.2.1.1. R O Q U E F O R T

Roquefort er en halvfast muggost som har vært laget i Frankrike gjennom lange tider. Det er en av våre eldste ostetyper. Osten lages av saumelk og produksjonen er særlig konsentrert omkring byen Roquefort i området ved elvene Lot og Tarn i departementet Aveyron, men produseres også så fjernt som på Korsika.

Frankrike har opprinnelsesretten til ostensnavnet og bare Frankrike kan nytte navnet "Roquefort". Osten skal være laget av saumelk og være modnet i kjellerne i Roquefort.

Ystingsteknisk sett egner også saumelken seg godt til fremstilling av en ost av denne typen.

Vilkårene lå vel tilrette for utviklingen av en ostetype som Roquefort i området omkring Tarn og Lot. Sauebeitene i fjellene og dalene er gode og i fjellene ved Roquefort har en naturlige modningslagre som gir de riktige temperatur- og fuktighetsforhold for ostens modning.

Tabell 3.2.2.1.1.1. Hovedkomponentene i Saumelk.

	MARRE (Frankrike)	SKARESTAD (Norge)
Fett	8,0 % (6-11%)	6.9%
Protein	6,5 % (5.5 - 8.5%)	5.4%
Laktose	4,5 %	5.-%
Aske	1,0 %	
Tørrstoff	20,5 %	17 - 18%

Melken inneholder som en ser, langt mere fett og fettfritt tørrstoff enn kumelken, mens innholdet av laktose ikke er høyere enn i kumelk. Dette forholdet er av stor betydning sett fra et ystingsteknisk synspunkt.

Fettets kjemiske sammensetning er også forskjellig fra kumelksfett. Det er spesielt rikt på kapron-, kapryl- og kaprinsyre. Disse syrene er av betydning for ostens smak og aroma.

Saumelken inneholder lite karotin og andre fargestoffer. Ostemassen blir derfor hvit og det blågrønne muggmycelet trer skapt frem mot den hvite ostemassen.

Hver sau produserer mellom 100 og 150 l melk pr. år. Laktasjonsperioden er ca. 6 mndr. og den reguleres etter beiteforholdene i distriktet. Noen sauer begynner å melke i desember og slutter i mai, andre begynner laktasjonsperioden i januar eller februar.

Produksjonen og omsetningen av osten besørages av noen få store selskaper (22 selskaper) som alle har sine modningslagre i Roquefort, mens administrasjonskontorene ligger i Paris. Osten er en stor eksport-artikkel, der England og USA er de viktigste importland.

Fremstilling

Selve ystingen av denne osten skjer ved en mengde mindre ysterier spredt over hele distriktet, men også så fjernt som på Korsika og i Pyrenene. Ferskosten blir imidlertid sendt til Roquefort og all modning av osten skjer her.

Mange av ysteriene er nærmest små gårds-ysterier og kan være temmelig primitive, mens nyere, større anlegg kan være meget moderne med f.eks. maskinmelking av sauene i forbindelse med tankmelkanlegg osv.

Detaljene i ystningsteknikken blir i hovedtrekk som for Normannaost og det vises til denne. En må gå ut fra at en med en så desentralisert produksjon som for denne osten, vil en finne store variasjoner i ystningsteknikken.

Til forandring fra Normannaost skjer podningen av muggen også ved å drysse muggsporer direkte i ostemassen under formingen. En får da størst konsentrasjon av sporer der vekstforholdene i osten sannsynligvis vil være best.

Viktige særtrekk ved ystingen er at det ystes av upasteurisert helmelk.

Det nyttes en lang løpningstid, 120-150 min. Videre relativt grov skjæring og bare røring i intervaller, 2-5 ganger i løpet av 40-60 min. Drenering av ostemassen før forming under forsiktig røring i karet eller på klede i spesiell drenerings-"vogner", er viktig. Deretter forming og videre drenering av osten i løpet av fire dager med vending tre ganger pr. dag.

Osten blir sendt til Roquefort når den er ca. 6 dager gammel. Her blir den da saltet, modnet og eventuelt lagret. Det nyttes utelukkende tørrsalting for denne osten. Den saltes først tre dager på den ene siden, deretter tre dager på den andre siden. Temperaturen ligger på 6-8°C og den relative fuktighet på mellom 95 og 98 % i saltings- og modningsrommene.

Gjennom spalter i kalkfjellet trenger luften inn i modningslagrene. På veien til lagrene blir luften temperert, avkjølt om sommeren og oppvarmet om vinteren, og den tar opp fuktighet fra grunnvannet, slik at den får en passe relativ fuktighet. Temperatur- og fuktighetsforholdene blir derfor stabile året rundt.

Det er oppgitt at lagrene har en naturlig luftfornyelse på 3-6 ganger pr. time.

Osten blir nå "prikket" dvs. perforert med lange nåler og legges til modning i ca. 3 uker. Formålet med prikkingen av osten er primært å fjerne kulldioksyd fra ostens indre for dermed å lette utviklingen av muggen. Analyser av gassen i Roquefort har vist at den inneholdt 75 % karbondioksyd og 5 % oksygen. *Penicillium roqueforti* er en av de få muggarter som kan vokse i et miljø med så lavt oksygen- og høgt karbondioksydinnhold. Forholdene ligger derfor godt tilrette for en seleksjon av *Penicillium roqueforti* i osten.

For å få ^{god} lufttilgang til ostens indre legges osten på sylinderensiden under denne fasen av modningen.

Mikro^{Kc}kker og gjær har lett for å vegetere på ostens overflate. Dette er uønsket fordi det gir osten en uren smak og fordi prikkehullene tettes igjen av vegetasjonene. Under den "aerobe" fasen av modningen blir derfor osten hyppig vasket og skrapet. Etter

18 til 23 dager vil muggen i ostens indre være nok utviklet for den tilsiktete proteolyse og lipolyse.

For sterk muggvekst er ikke ønskelig. Osten blir derfor nå vasket og pakket i tett tinnfolie. Den legges så til ettermodning ved 6-8°C i ca. 3 mndr. Når osten har fått den rette smak, aroma og konsistens, fjernes tinnfolien og osten vaskes, pakkes i aluminiumsfolie og er ferdig for salg. Vasking og pakking skjer maskinelt.

Tinnfolien er tettere enn aluminiumsfolien og nyttes for å stoppe muggveksten på det riktige tidspunkt, slik at osten kan ettermodnes i en tettere pakking. Aluminiumsfolien nyttes derfor bare som salgsemballasje.

Kvalitetsegenskaper.

Av de franske bestemmelser fremgår at osten har en sylindrisk form med diameter 19,5-20 cm, høyde 9-9,5 cm og veier mellom 2,3 og 2,6 kg. Snittflaten skal være forholdsvis tett med små poreaktige åpninger. Den blågrønne muggen trer tydelig frem på snittflaten, som ellers skal være hvit.

Roquefort skal ikke ha noe utpreget skorpe. Ostens overflate kan være dekket av et hvit til orange kittlag, men skal være tørr og tett. Teksturen skal være tilnærmet tett, massen skal være helt hvit og snittflaten skal være marmorert av den blågrønne muggen.

Ved lav temperatur i lengere tid kan fargen på muggen bli svak og i ost som har vært for tett i massen kan muggen være noe brunfarget.

Osten skal ha en litt søt, pepperaktig smak uten å være bitter eller besk. Osten har et utpreget høgt saltinnhold.

STEHLE, DUCLAUX (Frankrike) og DOX (U.S.A) angir den midlere kjemiske sammensetning for Roquefort i tabell 3.2.2.1.1.2.

Fettinnholdet i osten vil ettersom det ystes av helmelk variere med innholdet av fett i saumelken. Fett i tørrstoff vil derfor gjerne variere mellom 50-60 %.

Tabell 3.2.2.1.1.2. Stoffinnhold i Roquefort.

	DUCLAUX (Frankrike)	STHELE (Frankrike)	DOX (USA)
Tørrstoff%	61,2	55,62	61,3 (59,9-62,5)
Vann%	38,8	45,38	38,7 (40,1-37,5)
Vann i ff. ost%	59,9	57,64	57,1
Fett%	35,2	-	32,3 (31,5-33,5)
Fett i tørrstoff%	57,5	50-60	52,5
NaCl %	4,2	-	4,1 (3,6-4,9)
NaCl i ostens vann %	9,8	-	9,6
Aske %	-	-	6,1 (3,6-6,8)
Protein %	20,0	-	21,4 (3,6-6,8)
LN/TN %	-	-	-
AN/TN %	-	-	-

Det foregår en betraktelig fetthydrolyse under modningen av Roquefort. Muggen produserer lipaser som er hovedansvarlig for hydrolysen av fett og det opphopes frie syrer. Spesielt er kapron, kapryl, kaprinsyren og saltene av disse syrene viktige for smaken og aromaen i osten. *Penicillium roqueforti* oksyderer også de lavtmolekylære fettsyrer til metylketoner når den vokser under noe ugunstige vilkår og disse metylketonene er viktige smaksstoffer i osten.

Kvalitetsfeil knytter seg ofte til strukturen i osten. Er osten for åpen kan en få en for sterk muggutvikling, men slik ost kan også lett ta opp^{så} mye salt at modningen går langsomt og osten blir smaksmessig for salt.

Dårlig fordeling av muggen er en annen hyppig feil. Ofte er det bare mugg i ostens sentrum, mens de ytre partier består av en salt-død umodnet sone.

Røde, rosa og gråe flekker av overflatevegetasjon er ikke uvanlig og kommer gjerne ved dårlig pakking av osten. Vegetasjonen skyldes vanligvis *B. erytrogenes*, *Lb. plantarum* og *Sporodonema casei*. Arter som *Fusarium* og *Alternaria* kan være årsak til svarte misfarginger på osten.

På grunn av råmelksytingen kan koligjæring forårsake tidligesing i osten (mange små hull), men dette må trolig bare forekomme ved syrningssvikt. Ved den høye saltkonsentrasjon og den lave pH som en har i osten vil disse organismer få meget dårlige utviklingsbetingelser. Osten er dessuten så åpen at gassen vil unnvike etterhvert som den dannes.

I Frankrike har det fra tid til annet vært gjort forsøk på forfalskninger av Roquefort ved at endel av saumelken er blitt erstattet med geitmelk. Geitmelken gir også ost som er helt hvit i massen og med en smak og konsistens svært lik den som er laget av saumelk. (Jfr. FUNDER's Capra-ost).

3.2.2.1.2. G O R G O N Z O L A

Gorgonzola er den italienske varietetten av "Blue Cheese". Osten, som ystes av kumelk, menes å ha vært kjent i Italia allerede omkring det 12. århundre. Produksjonen foregår vesentlig i de rike jordbruksdistriktene Piemonte og Lombardia i Nord-Italia. Osten har sitt navn etter den lille byen Gorgonzola som ligger like øst for Milano.

Tidligere ble Gorgonzola først og fremst ystet i høstmånedene september-oktober, når temperatur- og fuktighetsforholdene var gunstige for osten, som på samme måte som Roquefort modnes ved forholdsvis lav temperatur og høy relativ fuktighet. Her som i Roquefort blir noe av osten modnet i kjellere opp i fjellene hvor temperatur- og fuktighetsforholdene er regulert av naturen selv. På moderne anlegg modnes osten i lagere som er forsynt med kondisjoneringsanlegg og produksjonen foregår derfor nå hele året.

Karakteristisk for ystingen av Gorgonzola er at halvparten av osten formes av foregående dags ysting. Selve opprinnelsen til denne ostetypen mener en har sammenheng med denne eiendommeligheten. Dette kunne skyldes ønsket om å lage ^{en} ost noe større enn hva dagens melkemål kunne tillate, eller det kunne være spørsmål om å nyttiggjøre seg noe uformet ostemasse fra foregående dags ysting.

Fremstilling

I Italia ystes osten av upasteurisert, ublandet helmelk. Melkas lipase er derfor aktiv i osten. Fettspaltningen og oksydasjonen av de lavmolekylære fettsyrer spiller en vesentlig rolle for utviklingen av den karakteristiske smaken, både i denne og andre blåmuggoster. Melken tilsettes 1 % spesialsyrekultur (termofile streptokokker), 10 ml sporesuspensjon av P.glaucum og 20 ml løpe pr. 100 l ystemelk, og det løpelegges ved 30-32°C.

Koagulasjonstiden innstilles på 20-25 min. Koagelet skjæres så med amerikanske ostekniver slik at ostekornene får en kantside på ca. 2 cm.

Når ostemassen har fått en passe fasthet, overføres den i ostekleder og legges til myseavgivelse på et bord med riller, som heller svakt mot et avløp for mysa.

På de små ysteriene i nord-Italia blir kveldsmelken og morgenmelken ystet hver for seg. Ostemassen fra kveldsmelken blir samlet i ostekleder som har en størrelse på 1 x 1 m. Ostekledet blir knyttet ^{Sammen} i de fire hjørnene og massen henges til syrning og myseavgivelse natten over. Hvert klede inneholder ostemasse for en halv ost.

Den samme fremgangsmåten er også satt i system på store ysterier ved at halvparten av ostemassen fra dagens ysting settes over til neste dag.

Dagens ostemasse forøvrig samles i ostekleder og legges til syrning og myseavgivelse i 20-30 min. Massen må ikke avkjøles under myseavgivelsen.

Osten fra de to ystinger fylles så i formene. Formene er åpne i begge ender og er kledd med osteklede. En passer nøye på at den varme masse fra dagens ysting kommer i bunnen, på toppen og i sidene av formen, mens den kalde sure ostemassen fra foregående dag legges lagvis med varm masse fra dagens ysting. Denne fremgangsmåte gjør at osten blir mer åpen i det indre. Muggen vokser godt i den sure massen og den lagvise fordeling av ostemassen legger forholdene tilrette for en god muggvekst gjennom hele osten. Osten står til myseavgivelse natten over ved 22-24°C og 90 % Rf.

Neste dag strøes litt salt på ostens flatside for å hindre for sterk uttørring og for å forebygge utvikling av Geotrichum candidum. Salting og videre myseavdrypping fortsetter i 4 dager i eget saltingsrom ved 22-24°C og 90 % Rf. Den flyttes så til modningslagret som har en temperatur på 4-5°C.

Noe forskjellig fra Roquefort ligger Gorgonzola-osten fra 15-18 dager på modningslagret under hyppig vending og avtørring før den prikkes og dette utføres også gjerne for hånd med en enkel, relativ tykk nål.

Osten stikkes først på den ene flatside og etter en 10 dagers tid prikkes den på den andre siden.

Etter 25-30 dager utvikles muggmycelet og en får den velkjente blå-grønne marmoreringen i osten. Osten må holdes ren og fri for slim. Muggen skal ikke komme til utvikling på ostens overflate. Modningen varer i 50-60 dager.

Osten blir så gjerne delt horisontalt og to ganger vertikalt slik at en får 2 x 4 sektorer som pakkes for seg. Osten er salgsmoden etter ca. 4 måneder.

Kvalitetsegenskaper

Ifølge de italienske bestemmelser skal osten ha en sylindrisk form med diameter på 25-30 cm, høyde på 18-21 cm og en vekt på 11-12 kg. Fettinnholdet i tørrstoffet skal minst være 48 %.

Osten skal ha en tynn, fast skorpe som er sterk nok til å beskytte osten under transport. Skorpen skal ha en jevn rosa til orange farge og den skal være fri for muggvekst.

Osten skal ha en smidig konsistens, nesten smørbar og muggen skal være jevnt fordelt gjennom hele massen helt ut til skorpen. Prikkingskanalene skal tre tydelig frem og ostemassen skal ha en hvit til gul-hvit farge. For sterk muggvekst er en feil som må unngås. Smaken skal være mild og pikant og lukten skal være behagelig krydderaktig. Fremtredende ammoniakkalsk smak og lukt er tegn på at osten er overmodnet.

Tabell 3.2.2.1.2.1. Stoffinnholdet i Gorgonzola.

	SAVINI	GHITTI (middelverdier)
Tørrstoff	49-58	51,9
Vann	42-51	48,1
Vann i ff. ost		66,6
Fett	23-27	27,8
Fett i tørrstoff	> 48	53,5
NaCl	2-3	2,24
NaCl i ostens vann		4,66
Kalsium		0,42
Fosfor		0,33
Protein	22-27	
LN/TN	20	
AN/TN	10	

Mont Cenis er en "Gorgonzola" som lages av en blanding av ku- og geitmelk.

I Norge forsøkte forsøksleder FUNDER ved Statens Meieriforsøk å lage "Roquefort" av en blanding av 10 % kumelk og 90 % geitmelk. Resultatet ble vellykket og FUNDER ga denne osten navnet "Capra".

GITTI, H. 1974. Handbuch der Käse, Kempten

SAVINI, E. 1947. Bollettino no. 7. Istituto Sperimentale di Caseificio, Lodi.

FUNDER, L. 1939. Beretning nr. 34. Statens Meieriforsøk.

3.2.2.1.3. S T I L T O N.

Stilton, som er den best kjente engelske variant av blåmuggostene har sitt navn fra det sted der konsumet av osten opprinnelig var størst, nærmere bestemt fra vertshuset "Bell Inn" i Stilton, Huntingdonshire (Chapman -74). Produksjonen var ellers særlig konsentrert til visse distrikter i Midt-England.

Osten fremstilles i dag av pasteurisert melk (ku). Fremstillingsteknikken avviker noe fra den for de andre nevnte blåmuggoster idet mysa tappes av relativt tidlig etter skjæring. Massen får så ligge til syrning og drenering i flere timer. Ostekornene kleber sammen og det er nødvendig å skjære opp massen i mindre stykker med kniv for å få en tilfredsstillende mysedrenering. Massen står natten over ved 21°C og ved en titrert surhet på mellom 42-53°SH skjæres massen på kvern til valnøttstore stykker.

Osten blir så tilsatt ca. 2 % salt og formet.

Det nyttes ikke press ved formingen, så det er nødvendig å beholde osten i formen opptil 10 dager ved 15-17°C under daglig vending. Etter at formene er fjernet tilstrebes også en viss skorpedannelse på osten ved å nytte et luftig mellomlager i opptil 14 dager. Osten overføres så til modningslagret som holder 10-15°C og 95 % Rf. Etter 8-10 uker blir osten prikket, noe som blir gjentatt tre til 4 ganger med en ukes mellomrom (NB! Tettere overflate enn annen muggost). Modningstiden varer 4-6 måneder før den pakkes og distribueres til konsum.

En merker seg tydelig slektskapet med cheddarosten i den ystingsteknikken som anvendes. En kan vel nesten si at dette nærmest er en cheddarost der forholdene er lagt til rette for en muggutvikling i ostens indre.

Kvalitetsegenskaper.

Osten har en rynkete, brunlig overflate med tynn, fuktig skorpe. Snittflaten er åpen, kremgul og skal ha en jevnest mulig marmorering av mugg. Konsistensen er noe fast og kort.

Smaken blir gjerne karakterisert som "pikant", ren og mild.

Osten skal maksimalt ha et vanninnhold på 42% eller et tørrstoffinnhold på minst 58% og fettinnholdet i tørrstoffet skal minst være 48%.

Saltinnholdet i osten er ca 1,5%.

Det produseres også en ost under navnet " White Stilton " som ikke har muggmodning. Denne har da vesentlig andre kvalitetsegenskaper enn " Stilton ".

3.2.2.1.4. Norske oster av blåmuggtypen

Normanna og Norzola er de norske variantene av henholdsvis Roquefort og Gorgonzola. Begge ostetyperne lages av kumelk.

Normannaostproduksjonen tok til alt i begynnelsen av tretti-årene, mens Norzola bare har vært produsert i noen få år, og må betegnes som en ny norsk ostevariant.

Forskjellen på de to ostetyperne ligger først og fremst i at det ved fremstillingen nyttes forskjellige muggkulturer. Norzola lages dessuten noe fetere enn Normannaosten. Førstnevnte ligger opp mot 60 % fett i tørrstoff.

Av produktutviklingsforsøk med oster av blå-muggtypen har en tidligere vært inne på Funders Capra ost. Sporadiske forsøk med fremstilling av "blue" geitost har også vært utført ved vårt institutt med melk fra den nåværende geitbesetning ved NLH, men disse har hittil ikke falt særlig heldig ut.

Et betydelig arbeid med undersøkelser over fremstillingen av en liten blåmuggost (250 g) utførte AARNES i årene 1970-1973. Disse arbeider dannet grunnlaget for hans lisensiatavhandling. Som modningsorganismer brukte Aarnes muggtyper av italiensk opprinnelse. Smaksmessig minnet denne osten også mye om god Gorgonzola. De viktigste produksjonsfaktorer er klarlagt for denne osten, men den er hittil ikke blitt satt i produksjon ved noe meieri.

AARNES, G. 1973. Utvikling av en dessertost med forskjellige penicilliumarter som modningsorganismer. Lisensiatavhandling NLH.

3.2.2.1.4.1. N O R M A N N A

Fremstilling

Osten fremstilles av pasteurisert melk, men det nyttes gjerne en noe lavere pasteuriseringstemperatur enn 72°C i den hensikt å unngå total inaktivering av melkens originære lipaser. (SELBU nytter $67-68^{\circ}\text{C}$ i 12-13 sek).

Det er i utlandet gjort mange forsøk på å erstatte melkens lipase med andre lipasepreparater, som preparater fremstilt fra pankreas, fra mikroorganismer, som *Candida lipolytica* og fra tungekjertlene hos geit. De fleste av disse forsøk har vært mislykket. Osten får gjerne en bitter, besk, såpeaktig smak.

Ystemelken kan med fordel delhomogeniseres, dvs. en homogeniserer en fløte på 12 % fett ved en temperatur på $45-50^{\circ}\text{C}$ og ved et trykk på 180 kg/cm^2 .

Fettinnholdet standardiseres på minimum 50% i tørrstoff (ca. 3,6 % fett i ystemelken) ved å blande fløte og skummet melk.

Ved delhomogenisering påvirkes ikke melkens ystbarhet i samme grad som ved full homogenisering. Den vesentligste hensikten med homogeniseringen er å gi osten en kvitere farge, men lipaseeffekten blir også fremmet.

Ystemelken tempereres til $29-30^{\circ}\text{C}$ og tilsettes 2,5 % ostebrukssyre av DL-typen, dessuten muggkulturen i form av en sporesuspensjon som enten kan kjøpes ferdig eller lages ved meieriet. (Se under Camembert). Kulturen som nyttes er P. roqueforti.

Ystemelken formodnes i 15 min. og tilsettes 25 ml pr. 100 l av en mettet CaCl_2 -løsning, og videre 15 ml løpe pr. 100 l ystemelk. Karet dekkes så til for å unngå avkjøling. Med den relativt lave temperaturen og løpetilsetningen blir løpningstiden normalt 90 min. Under denne perioden får en også en god modning, dvs. syredannelse i massen. Gelet skjæres til osteterninger med kantside på 1 cm.

Surhetsgraden i mysa ved skjæring er fra $5,8-6,2^{\circ}\text{SH}$. Etter skjæringen blir det ikke rørt de første 20 min. Massen røres så forsiktig opp og dette gjentas på nytt to ganger ved 10 og 10 min. mellomrom. Hver opprøring tar 5 min. Etter ca. 55 min. (~~St:~~ $7,4-8,4$) legges osten opp og 60 % av mysa tappes av. I karet tilsettes så 250 g NaCl pr. 100 l ystemelk. Dette fordeles godt i ost/myseblandingen, som deretter tappes ned i perforerte bakker forsynt med sveitserostklede. Resten av mysa dreneres nå av i løpet av noen minutter.

Ostemassen blir så bearbeidet, klumper knas ~~istykker~~, og massen fordeles i formene. ~~Disse~~ står på vogner med vendeinnretning. Dreneringen av mysa og behandlingen av ostemassen før formingen er helt essensiell for utviklingen av muggen i osten. Det er viktig at massen har det riktige vanninnhold idet den kommer i formene. Er massen for tørr, vil overflaten bli åpen. Infeksjon av fremmed mugg i osten vil da lettere finne sted. Er vanninnholdet for høyt, vil osten sige og bli for tett i ~~massen~~, og utviklingsbetingelsene for den oksygenkrevende muggen blir dårligere, samtidig som det hopes opp CO_2 i det indre, noe som demper muggveksten ytterligere.

Formene har en diameter på 20 cm og en høyde på 19 cm, og er åpne i begge ender. De er laget av rustfritt stål eller plast med relativt få 2-3 mm' hull. Disse står på grovperforerte stålbrett som har plass til 6 former. Vognene med former plasseres på et rom som holder 20°C og 85-90 % Rf.

Osten snues første gang umiddelbart etter formingen, deretter tre ganger, etter hver time og tilsjutt 5 timer etter fjerde snuing. Neste dag blir også osten snudd før den plasseres på hyller med formene på.

For at osten ikke skal sige utover når formen tas av, dusjes den over med saltlake (hagekanne) (2 l salt til 10 l vann til en ysting av 2000 l melk), en gang på hver side den andre dagen^{og} for formene fjernes tredje dag (SELBU).

Normanna tørrsaltes den fjerde dagen etter ystingen og saltingen foregår i et godt ventilert rom med en relativ fuktighet på 85-90 % og en temperatur helst på 8-10°C. Saltet trekker fuktighet ut av osten, og dette må fjernes. Den nødvendige saltmengde veies av og arbeides inn i osten prosjonsvis. Salteperioden dreier seg om 5-10 dager, alt etter fremgangsmåten. Det er viktig at osten har det riktige vanninnhold idet saltingen begynner. Er osten for tørr, vil den ta opp mindre salt og det kan være fare for at osten blir for lite salt. Er osten for vannholdig, vil den bli oversaltet. Saltingen foregår best ved at osten ligger på transporttraller hvor en kan stable ostene på hverandre.

Finpulverisert salt gnies over osteflaten, og det er om å gjøre å få en jevn fordeling av saltet. Dette krever øvelse. Det er meget viktig for kvaliteten at saltet blir homogent fordelt i osten.

Det er alltid fare for at osten enten blir oversaltet eller får for lite salt. For lite salt er nesten verre enn for mye. Osten skal inneholde omkring 3½ % salt når den er moden. Det sterke saltingen hjelper bl.a. til å hemme utviklingen av den saltømfindtlige *Geotrichum candidum* (*Oidium lactis*).

Enkelte salter osten dagen etter at den er laget, men i mange tilfelle vil osten på dette tidspunkt ha et for høyt vanninnhold, og osten blir oversaltet.

Forsøk med lakesalting av Normanna har som oftest vært mislykket fordi det lett dannes skorpe på osten. Ved å senke saltlakens konsentrasjon slik at en unngår for sterk uttørring av ostens ytre partier, kan også lakesalting nyttes, og dette har blitt vanlig praksis for denne osten.

Etter saltingen overføres gjerne osten til et mellomlager (13°C) der den prikkes og behandles f.eks. med matolje (ONDINA no. 6) for å unngå overflatevekst. Osten prikkes med 25 hull fra begge flatesider og overføres til modningslagret. Prikkenålene har en diameter på ca. 3 mm. På modningslagret legges osten på kantsiden. Etter 3-4 dager overføres så osten til modningslagret som holder 10°C og 95 % Rf. Her legges den på sylindersiden for å få "gjennomtrekk" i prikkehullene. Avrundet underlag må nyttes for at ikke osten skal bli deformert. Muggen utvikler seg gjerne etter 17-19 døgn, og osten ligger ca. 35 døgn på modningslagret.

Fuktigheten på lagret må være tilstrekkelig høy til å hindre osten i å tørre ut. På et for tørt lager vil modningen gå langsomt og smaksutviklingen blir ikke som den skal. Er lagret for fuktig, vil man kunne få et slimlag på osten, som nok kan holde muggveksten ned, så utviklingen av *Penicillium roqueforti* ikke blir for sterk, men hullene kan også tettes helt, noe som er uheldig både for ostens smak og utseende.

Osten blir nå vasket (maskinelt) og så snart den er tørr, dyppet i NIPAGIN (Para-hydroksybenzoesyre-metylester i spritløsning), deretter pakket i aluminiumsfolie. Etter lagring i ytterligere 4 uker ved $3-4^{\circ}\text{C}$, er osten moden og ferdig for konsum.

Folien skal stoppe muggveksten, hindre uttørring av osten og begrense tapet av flyktige bestanddeler under modningen. Ettermodningen av osten i folie synes å gi osten en mere søt, avrundet smak og reduserer den sterke, skarpe litt såpeaktige smaken. Den såpeaktige smaken har en lett for å få når osten modnes for lenge under tilgang på luft. Det har vært forsøkt å erstatte folien med parafinering, men resultatet har ikke falt heldig ut. Det er vanskelig å få voksen til å sitte på den halvfasten osten. Voksen sprekker og flasser, og smaken blir dessuten utypisk.

En legger merke til den sterke modningen av ystemelken. Denne modningen har selvsagt stor betydning for koaglet og ostemassens elastisitet og struktur, og den hjelper til å hemme utviklingen av syreømfindtlige mikroorganismer som kan være årsak til ostefeil. En kjenner ikke noe tilfelle hvor Normanna har est på grunn av coli-aerogenes-bakterier.

Osten ettervarmes vanligvis ikke.

Vanninnholdet i osten reguleres først og fremst ved syredannelsen i massen og det er derfor viktig, av hensyn til ostens kvalitet at en får en aktiv syrning.

Penicillium roqueforti er den viktigste modningsorganisme i Normanna. Under ystingen, myseavgivelsen, saltingen og den første del av modningen, må forholdene legges til rette for å oppnå en best mulig utvikling av denne muggen. Under siste del av modningen, må imidlertid muggens aktivitet dempes noe, dersom osten ikke skal bli overmoden og smaksmessig utypisk.

Kvalitetssegenskaper

Ifølge de norske bestemmelser skal osten ha minimum 50 % fett i tørrstoff og tørrstoffinnholdet må minst være 53 %. Etter vanninnholdet i fettfri ost hører osten til gruppen av halvfaste oster.

Osten skal praktisk talt være uten skorpe. Overflaten skal være tett og uten sprekker. Snittflaten skal ikke være helt tett, men ha små uregelmessige åpninger. Store åpninger eller regulær hullsetning skal ikke forekomme. Ostemassen skal være kvit og ha en karakteristisk marmorering av den blågrønne muggen.

For Normanna ønskes en tilnærmet smørbar, smidig konsistens.

Osten skal ha en karakteristisk krydderaktig, pikant smak. Smaken skal være litt søtlig og godt avrundet så den skarpe og litt bitre smaken unngås.

Den vanligste feil i ostens utseende er misfarging. Osten har lett for å bli gul, spesielt om sommeren da karotininnholdet i melka er høyest. Fremmed mugg og bakterier kan også være årsak til skjæmmende fargeflekker i osten, som omtalt i Roquefort.

De mest vanlige smaksfeil er bitter, besk, skarp, såpeaktig smak. Disse feilene er karaktertistiske for overmodnet ost.

Tabell 3.2.2.1.4.1.1. Stoffinnholdet i Normannaost.

	M.laboratoriet M.kalenderen Typetall	M.instituttet (Svensen) 13 gode oster
Tørrstoff%	57,5	55,8
Vann%	42,5	44,2
Vann i ff. ost %	61,2	61,6
Fett%	30,5	28,3
Fett i tørrstoff%	53,0	50,7
Protein%	21,0	21,0
LN/TN %	-	40,2
AN/TN %	-	12,2
Salt (NaCl)%	3,2	3,56
Salt i vann %	7,5	7,45
Aske %	4,7	-
Mg KOH pr. g fett		19,2
pH		5,93

SVENSEN & OTTESTAD fant pH verdier fra 5,35 til 6,80 ved en undersøkelse av 22 tilfeldig utvalgte oster.

3.2.2.1.4.2. NORZOLA

Denne ostetypen er så ny at det ikke foreligger offisielle bestemmelser. Som foran nevnt, kan Norzola nærmest betraktes som en variant av Gorgonzola, selv om fremstillingsteknikken vil kunne adskille seg noe. Den muggkulturen som anvendes, er imidlertid av samme type som den som nyttes til den italienske ostetypen, og smaken vil derfor være mye lik Gorgonzolaostens. Norzola ystes av full-pasteurisert melk.

For Norzola har en videre gått bort fra tørrsaltingen, og i stedet anvendes en lakesaltingsteknikk som synes å virke tilfredsstillende. Stoffinnholdet ifølge analyser av 10 gode oster (SVENSEN 1976) er som følger:

Tabell 3.2.2.1.4.2.1. Stoffinnhold i Norzola.

Tørrstoff%	56,7
Vann%	43,3
Fett %	33,5
Protein %	15,9
Fett i tørrstoff %	59,1
Vann i ff. ost %	65,1
pH	5,52
LN/TN %	35,8
AN/TN %	9,6
Salt%	3,45
Salt i vann %	7,5

3.2.2.2. Syrefelte oster. (Formet og uformet).

Pultost og Gammelost er særnorske surmelksoster som har vært ystet lenge før løpeostene ble kjent og fikk innpass i vårt land. En må vel anta at den eldste ystingsteknikken var svært primitiv og varierte mye fra sted til sted, slik at det produkt som ble laget kanskje var en mellomting mellom Pultost og Gammelost. Etterhvert har fremstillingsteknikken utviklet seg mot to forskjellige typer, nemlig de produkter vi nå kjenner som Pultost og Gammelost. Men selv i dag er Pultost et lite standardisert produkt, og fremstillingen av Gammelost har utkrystallisert seg i to noe forskjellige metoder, nemlig Sognemetoden og Hardangermetoden, der sistnevnte praktisk talt er enerådende for den Gammelost som fremstilles på meieriene.

Når det gjelder navnet Pultost er man ikke helt enig i opprinnelsen. Det kan ha noe med det latinske pulita, som betyr grøt, eller pøltos på gresk. (På engelsk har man uttrykket poultica for grøtomslag). Navnet kan også være innført i dansketiden og får en til å tenke på pulterkammer. De norske navnene på Pultost er Knaost, Fatost eller Ramost, der det siste er mye brukt i Østlandsbygdene, mens fatostnavnet er mest brukt på Vestlandet.

Den eldste fullstendige beskrivelse man har av Gammelostfremstillingen er gjort i 1774 av J.E. GUNNERUS. Allerede da kunne man i prinsippet skille mellom Sogne- og Hardangermetoden.

I sin bok "Norges beskrivelse" forteller PONTOPPIDAN at bondekonene laget ost av sur melk, uten å beskrive metoden nærmere, og surmelksost er også omtalt i NJÅLS SAGA. I 1885 fant man på Island på det sted der NJÅLS gård Bergthorshvol skulle ha ligget, noe stoff sterkt gjennomvevet av mycel som ved analysering best kunne forklares som en forstenet Gammelost.

Vikør Meieri i Hardanger var det første meieri som tok opp Gammelostproduksjonen (1889). Gammelostysteriene er også i dag med få unntak konsentrert rundt Hardanger- og Sognefjorden.

3.2.2.2.1. P U L T O S T

Denne osten formes ikke, lages som granulert masse og saltes sterkt.

Kravene til Pultosten varierer mye fra distrikt til distrikt. Konsistensen varierer fra en kornet, nærmest tørr masse til en sammenhengende smørbar ost, mer og mindre sterkt modnet og mer og mindre utspedd med vann eller melk, oftest tilsatt karve. Osten har gode smelteegenskaper og nyttes som smelteost i enkelte distrikter i det den kokes opp i melk eventuelt tilsatt litt fløte eller smør dersom den skal være riktig fin.

Fremstilling

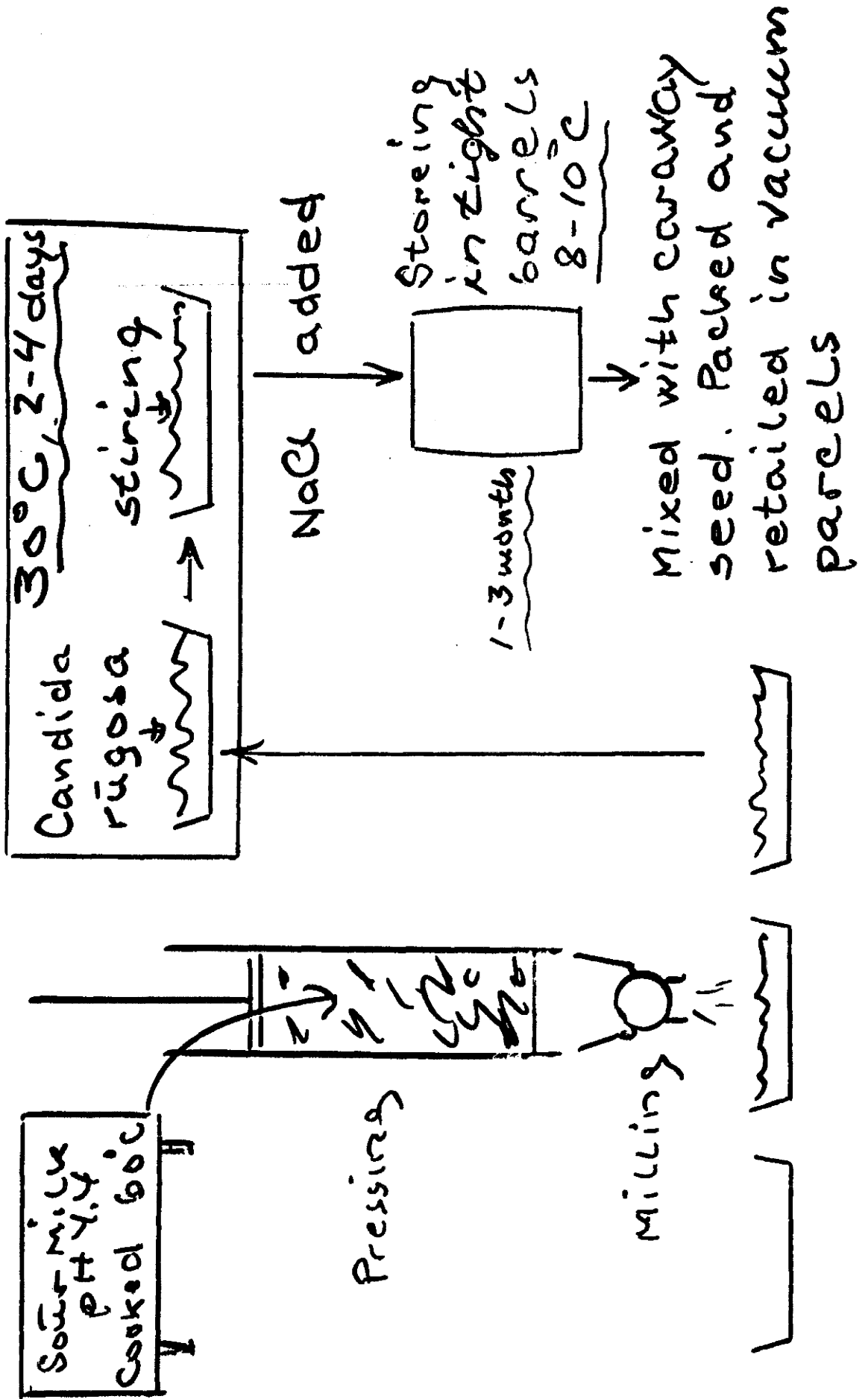
Skummet melk, pasteurisert (eller upasteurisert) tilsettes opptil 2 % syrevækker og syrnes til maksimal surhet, dvs. 46-48°SH ved 20-25°C. Den sure melken røres godt opp og varmes i løpet av 2 timer til 60°C. (FUNDER fant at lang oppvarmingstid, 2-2,5 time var bedre enn 1-1,5 time). Vending av osten skjer forsiktig og nesten ikke til å begynne med, men øker på mot slutten av oppvarmingsperioden. (FUNDER snudde massen hvert kvarter den siste timen). Det riktige er at ostemassen flyter opp.

Osten fiskes så opp med sil, has i striesekker eller osteklede og presses i Nøkkelostformer natten over. Etter pressing skal vanninnholdet i den ferske ostemassen være 56-57 %.

Massen males to ganger på Nøkkelostkvern og has i trau eller bakker i 15-20 cm høyde for gjæring. Temperaturen i gjæringsrommet varierer fra 20-30°C. (FUNDER anbefaler 20-22°C). Dersom høyden på ostelaget blir for liten, har gjæringen vondt for å komme i gang. Med for mye ost i bakkene, kan gjæringen bli for voldsom i sentrum av massen.

Så snart en observerer tydelig varmeutvikling i massen må den røres om for å få jevn gjæring. Normalt kommer gjæringen i gang etter ett døgn, og det anbefales da røring hver fjerde time. Den egenartede gjæringen som foregår i Pultosten skyldes i det vesentlige spesielle stammer fra visse slekter innen familien Cryptococcaceae som i renkulturer frembringer den spesielle alkohol/esteraktige

Fultost production line



pultostaroma som oppstår under gjæringen. Sivertsen og Lode isolerte og bestemte en gjærtype som Candida rugosa.

Foruten syrningsorganismene kan en ved siden av gjærtypene påvise et stort antall laktobasiller i Pultosten (bl.a. *Lb.lactis*), og når man kjenner til laktobasillenes tilbøyelighet til symbiotiske forhold til visse gjærarter, kan det godt tenkes at disse har en vesentlig betydning for ostens modning, kanskje særlig ettermodningen.

Geotricum Candidum og Mucor forekommer også i Pultosten, der i alle fall den siste må betraktes som en osteforderver. Kommer ikke den riktige Pultostgjæringen raskt i gang, vil gjerne *Mucor* komme til utvikling på osten, som blir grå og svartflekket og får vond lukt og besk smak.

FUNDER anbefaler å avbryte gjæringen når det ikke utvikles mer av den esteraktige lukten i ostemassen, normalt etter 2 døgns gjæring. Osten tilsettes da ca. 5 % salt som blandes godt inn i massen og denne fylles over på tette beholdere og settes til ettermodning ved 8-10°C i kortere eller lengre tid, alt etter ønske om hvor skarp smaken skal være. Som passe tid kan antydes 2-3 mndr. Osten blir nå malt, tilsatt karve, eventuelt også noe vann (NB. Sterilt), og porsjonspakket. For skarp ost blir gjerne blandet opp med ferskere masse.

Analyser av Pultost.

OTERHOLM fant følgende sammensetning av salgsmoden ost fra tre forskjellige meierier, tabell 3.2.2.2.1.1.

-
- FUNDER, L. et al 1941. Beretning nr. 36 fra Statens Meieriforsøk.
OTERHOLM, A. 1963. Hovedoppgave NLH.
SIVERTSEN, S. 1977. Lisensiatavhandling, NLH.

Tabell 3.2.2.2.1.1. Stoffinnhold i Pultost.

		Meieri		
		A	B	x) C
Ostens alder	døgn	90	150	180
Vanninnhold	%	54,9	48,5	52,3
Tørrstoff	%		51,5	47,7
Fett	%	0,75	0,85	0,75
Fett i tørrstoff	%	1,66	1,60	1,57
Vann i ff. ost	%	55,3	48,9	52,6
Saltinnhold	%	6,3	4,5	7,1
Salt i ostens vann	%	11,5	9,3	13,5
pH i osten		5,05	5,75	5,00
LN/TN	%	14,1	36,0	36,5
AN/TN	%	4,0	17,0	21,6
Eddiksyre 0,1 n/200g ost		9,4	43,8	10,0
Propionsyre " "		spor	spor	-
Iso-smørsyre " "		0,8	2,45	-
Smørsyre " "		0,4	0,8	2,1
Isovalerianesyre "		0,7	6,3	-

x) Denne osten inneholdt Mucor.

Det ble påvist en rekke nøytrale forbindelser, bl.a. furfuryl-aldehyd.

De viktigste smaksfeil på Pultosten er : uren, kvalm, besk, bitter muggsmak, gjærsmak. Anmerkninger for utseendet kan være slimet, muggen og grå. Konsistensfeil er sprø, seig, tørr og grov.

3.2.2.2.2. G A M M E L O S T

Som nevnt nyttes enten Hardanger- eller Sognemetoden ved fremstilling av Gammelost. Disse metodene skiller seg noe i ystingen og i ostemassens forming og koking.

Hardangermetoden er foretrukket ved meierifremstilling av Gammelost, og foregår i hovedtrekk som følger:

Fremstillingsteknikk

Ystemelken er, som for Pultost, skummet melk som syrnes ved 20°C på syrningstanker, med 1 % vanlig blandingskultur til maksimal surhet, 45-47°SH eller pH 4,3-4,5. I praksis syrnes melken natten over og koagelet røres godt ut før melken tappes over i ystekaret. Disse er mantlede halvsylindriske kar uten røreverk.

Den delen av ystingen som foregår i karet er svært lik Pultostystingen. Melken varmes sakte opp til 60-63°C i løpet av 2-2,5 t. For å få en jevn temperaturfordeling snues ostemassen noen ganger i løpet av varmingsperioden, første gang ved ca. 50°C, andre gang ved ca. 55°C og siste gang ved ca. 60°C. Snuingen eller vendingen av massen foregår, som for overleggingen i et sveitserostkar, med et brett som en ~~stikker~~ ned på motstående side i karet og drar overflateskiktet til seg, og på den måten frembringer en roterende bevegelse i massen. Det er om å gjøre at den osten som flyter i mysa ikke avkjøles. Det praktiseres derfor også å helle varm myse over ostemassen.

Ferdigvarmet ost tas tradisjonelt opp i hårduksiler og overføres til presseposer av strie, som legges i nøkkelostformer og presses i ca. 30 min. eller til osten ikke avgir mer myse. Vanninnholdet i ferdigpresset masse skal være mellom 48-50 %. Massen blir så smuldret.

Fremstillingsteknikken for Gammelost er modernisert og mekanisert i den senere tid.

Smuldringen av ostemassen ble tidligere gjort for hånd. Nå nyttes enten hurtighakke eller spesialkvern av mandelkvern-typen. Sistnevnte gir jevnere kornstørrelse.

Formingen eller "pakkingen" av osten ble også før gjort manuelt. Det var da svært viktig å få til en jevn og passe fasthet på massen i formen. Formene ble suksessivt fylt opp med sammenpressing av hver ny porsjon som ble lagt i.

For å få standardisert denne operasjonen nyttes nå en spesiell presse til formingen av osten.

Treformer, såkalte "Koller" av gran eller selje ble tidligere brukt til formingen av Gammelost. Nå brukes rustfrie stålformer og det brukes ikke klede til denne osten.

Etter pakkingen av osten følger koking i myse. Dette ble tidligere utført i åpne mysepanner for brunostkoking. Nå nyttes et lukket spesialkammer til denne operasjonen. Mysa blir varmet opp i et plateapparat og sirkulerer gjennom kokeren som rommer ca 250 oster.

Ved koking i åpen panne ble osten snudd etter to timers behandling og total "koketid" var ca 3 timer (temperatur 90 - 95°C).

I spesialkoker er behandlingstiden halvert. Osten blir praktisk talt steril etter en slik behandling. Dette er noe av hensikten, den andre er å få ostekornene til å klebe sammen. Massen skal være lys brun etter varmebehandlingen. Varmes den for lenge blir den mørkere i fargen, en tørr konsistens og tendens til skorpe. Slik ost modnes langsomt og har en tendens til å spreke på lagret.

Osten står nå i formene natten over, tas ut og legges på sylindersiden til tørking i 12 - 15 timer ved 50% Rf før den går på modningslagret. Tørringen avpasses etter ostens fuktighet.

Etter Soenemetoden blir ostemassen kokt i mysa i ystekaret før myseavtapping (10 - 15 min). Etter drenering og tørking av massen på bunnen av ystekaret blir osten fylt i formene. Disse blir så satt til myseavgivelse over varm myse til erfaringsmessig ønsket vanninnhold. Massen smuldres så opp og formene pakkes på nytt og står med ostemassen natten over.

Neste dag er osten vanliqvis tørr nok til å kunne legges direkte på modningslagret, der den podes med Mucorkultur.

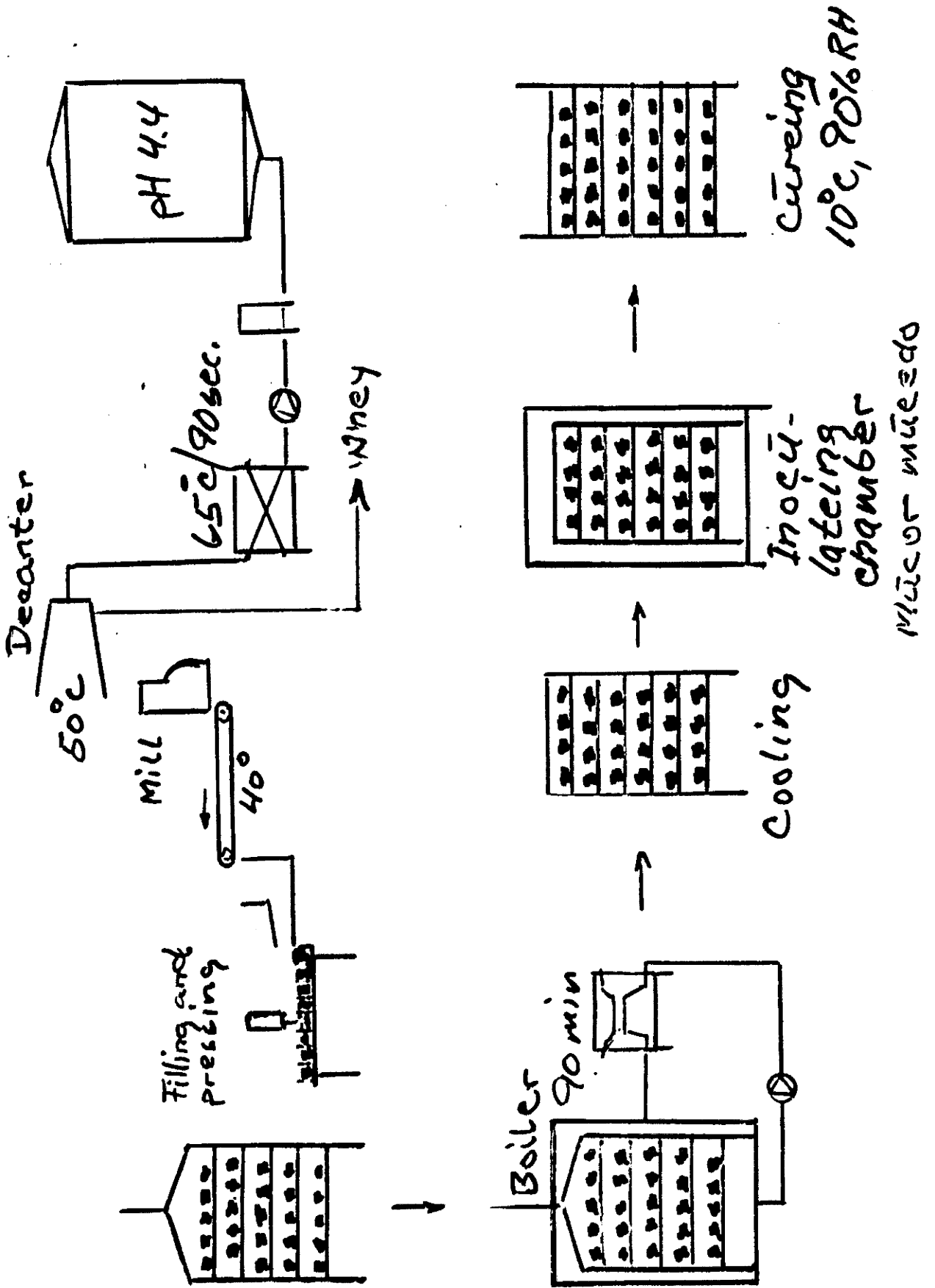
Ost ystet etter Hardangermetoden er praktisk talt steril når den kommer på lageret og blir podet med Mucor. Dette er ikke tilfelle med ost som er ystet etter Sognemetoden. På modningslagret (ca. 10°C og 90 % RF) settes osten på endeflaten etter først å ha blitt infisert med Mucor-mycel fra renkultur eller eldre oster der mycelet skal strykes ned.

Nedstrykingen gjøres når osten har ligget 5-6 døgn på modningslagret og osten røres ikke frem til dette tidspunktet. Det er viktig at mycelet strykes ned på det rette tidspunktet. Skjer det for tidlig, blir overflaten åpen, osten tørr og den kan da lett infiseres med fremmed mugg. Nedlegges mycelet for sent, blir osten for tett og det er vanskelig å få den modnet helt gjennom.

Etter nedstrykningen legges osten igjen på sylidersiden, snues hver dag og vil etter 4 ukers lagring normalt være salgsmoden. Den pakkes så i staniol eller kasjert aluminiumsfolie.

I følge undersøkelser av ERLAND har Sogne-osten et noe høyere vanninnhold når den kommer på lageret. Modningen går noe raskere i den første del av lagringsperioden enn for Hardanger-osten. Utbyttet synes også å være noe større for Sogne-osten. Hardanger-osten modner imidlertid raskere enn Sogne-osten etter at muggen er nedlagt. Etter 3 ukers tid synes modningen imidlertid å ha kommet like langt i de to ostetyper.

Garnirolst - production line.



Kvalitetsegenskaper

Gammelosten har vært fremstilt i to sylindriske størrelser, på 2,2 kg og 4,5 kg, henholdsvis diameter 15-17 cm og 19-20 cm med høyde noe mindre enn diameter. Den minste størrelsen er mest vanlig i dag. Osten må karakterieres som halvfast, -fast, konsistensen er saftig, tett og sammenhengende, med en gul til brun farge og en karakteristisk skarp smak som oppnås ved den spesielle Mucorgjæringen.

Tidligere ble osten podet med *Penicillium* for å få en grønn kjerne, men dette nyttes ikke lenger på meierifremstilt ost.

En ønsker nå å ha en mest mulig ren *Mucor*flora av *Mucedo* og *Rasemosus* i osten.

Infeksjon med *Penicillium*arter var tidligere vanlig. Da *Penicillium* ikke er fullt så oksygenkrevende som *Mucor* vil denne gjerne utvikle seg i ostens kjerne. Osten har som nevnt også blitt podet med ren-kulturer av *Penicillium* for å få en grønn kjerne. En prikket da osten med en nål infisert med denne kulturen. I praksis har det imidlertid vist seg vanskelig å finne stammer som "står" godt til den *Mucor*art som nyttes. Slik ost blir helst besk og bitter.

Under modningen blir hele osten gjennomvevet av *Mucormycelet*, som har sterke proteolytiske og lipolytiske ekstracellulære enzymsystemer. Kaseinet brytes ned utenfra og innover med stort omfang og dybde, og det lille som er av fett i osten vil også stort sett hydrolysere. Karakteristisk nok fant FUNDER at tilsetning av helmelk til ystemelken (mer fett) gav en ost som var harsk, besk og bitter. Osten bør derfor inneholde minst mulig fett.

Flyktige syrer fra lactoseforgjæringen vil omsettes av muggen. Ketosyrer og flyktige syrer fra aminosyrene utgjør viktige smakskomponenter som sammen med frigjort NH_3 vil dannet ammoniumsalter (såper).

Gammelosten er en ost som er relativt lite holdbar og den bør omsettes uten for mye lagring. Veskeutskillelse er et vanlig problem ved lagring av Gammelost.

Tabell 3.2.2.2.1. Stoffinnholdet i Gammelost.

	<u>Fersk ost</u>	<u>Sammensetning av moden ost.</u>	
	ERLAND	FUNDER	Meierilaboratoriet.
Fett	1,32 %	0,6 %	1,0 %
"Protein"	47,86 %	47,6 %	46,5 %
Aske	0,98	1,0 %	2,0 %
Tørrstoff	48,97 %	49,2 %	51,0 %
Vann	51,03 %	50,8 %	49,0 %
Vann i ff.ost	51,71 %	51,0 %	49,5 %
LN/TN		91,5 %	
NH ₃ /TN		10,6 %	
Ikke løst N/TN		8,5 %	

For Gammelost fant SVENSEN følgende innhold av flyktige syrer:

ML 0,1 n fra 100 g ost

Eddiksyre	14,0
Propionsyre	1,4
Isosmørsyre	3,9
Smørsyre	0,6
Isovalerianesyre	15,1

Ved papirkromatografisk bestemmelse^{x)} av frie aminosyrer i Gammelost finner en igjen de samme syrene som i annen ost, nemlig **glutaminsyre**, asparaginsyre, glycin, alanin, valin, leucin og isoleucin, dessuten også fenyl-alanin, serin, prolin og γ -amino-smørsyre.

^{x)} BARHEIM SVENDSEN, A. & A. JERMSTAD, 1954.

Netherlands Milk and Dairy Journal, 8 (1 & 2): 29
FUNDER, L. et al 1941.

Beretning nr. 35 fra Statens Meieriforsøk.

SVENSEN, A. 1968.

Norsk Meierikalender 1970, 31, årgang, side 107.

3.3. EKSTRA FASTE OSTER

3.3.1. P E C O R I N O

Pecorino Romano og Pecorino Sardo er saumelksoster som lages henholdsvis i Italia og på Sardinia . (Pecorino er en fellesbetegnelse på saumelksost). (Pecorino med tilsetning av svart pepper forekommer også og denne osten betegnes Pecorino Pepato). Siste del av ostenavnet angir imidlertid oftest produksjonsstedet. Navnet Pecorino Romano er beskyttet og kan bare nyttes for ost produsert i bestemte områder i Italia.

Opprinnelsen til denne osten er også meget gammel, men saltingen av osten begynte først imot slutten av 1700-tallet, da saltindustrien begynte å kjøpe opp ost for lagring og salg. (SALVADORI 1974).

Osten kan være både fast og ekstra fast, men blir her plassert som rivost.

Fremstilling.

Osten fremstilles meierimessig av pasteurisert melk. Som for Provolone nyttes en termofil blandingskultur og løpepreparat fra sau. Melken løpelegges ved en temperatur på 35-37°C. Koagulasjonstid: 10-15 min.

Massen skjæres fint og ettervarmes til 45-48°C. Opptak og forming foregår på mer konvensjonell måte. Men for å få god myseavgang prikkes ferskosten i formene 15 min. før pressing og snuing.

Det nyttes sylindriske former med diameter 20-30 cm.

Etter 24 timer overføres osten til eget saltingsrom på 12-14°C og 90-95 % Rf der osten delvis tørrsaltes, delvis vaskes av med saltlake. Behandlingen på saltlagret varer opp til 100-130 døgn. Den første tiden, i 45 -60 døgn beholdes formene på osten.

Etter saltingen overføres osten til modningslagret som har 15-18°C og 75-80 % Rf.

Lagerbehandlingen består i vending og oversmøring av osten med olivenolje. Etter 8 mndr. på modningslagret er osten salgsmoden. Den vaskes, merkes og pakkes i film, og i tre- eller pappkasser.

Kvalitetssegenskaper.

Form som lav sylinder, diameter 20-30 cm, høyde 14-30 cm og vekt 6-22 kg.

Osten skal være ren og glatt i skorpen, stråfarget gul av farge, Snittflaten skal være kvit til lys gul og praktisk talt tett, men enkelte hull kan forekomme. Smaken karakteriseres som "pikant" og "karakteristisk".

Tabell 3.3.1.1. Stoffinnholdet i Pecorino.

	MEYER 1962	SALVADORI 1974
Tørrstoff	72,5	66-68
Vann	27,5	32-34
Fett	33,0	28-31 (beregnet)
Fett i tørrstoff	45,5	42-46 (minst 36)
Protein	34,7	-
Vann i ff. ost	41,0	46-47 (beregnet)
NaCl	2,5	5-7
NaCl i vann	9,0	-
Aske	6,0	-

Ifølge SALVADORI kan Pecorino være både fast og ekstra fast ost, mens den ifølge MEYER er en typisk riv-ost.

MEYER, A. 1962. Deutsche Molkerei-Zeitung 83(35):11

SALVADORI, 1974. Handbuch der Käse, Kempten

3.3.2. P A R M E S A N

Parmesan er den hyppigst brukte betegnelsen som brukes utenfor Italia på den italienske osten Parmigiano-Reggiano, som er det offisielt registrerte navn på rivoster av denne type: formaggio di grana, dvs. revet ost.

Navnet Parmigiano-Reggiano hentyder til de opprinnelige produksjonssteder Parma og Reggio Emilia som fremdeles er viktige produksjonssteder ved siden av provinsen Modena, Mantua og Bologna (ZANNONI 1974). Ostenavnet er lovbeskyttet for denne osten, som kun produseres i nevnte provinser. Osten lages overhodet ikke utenom Italia og den må betegnes som den mest kjente av de italienske ostene, omtalt av BOCCACCIO allerede i 1348, men antas å være vesentlig eldre. (Sveits har dog en "slektning" som heter Sbrinz.)

Fremstilling

Parmesan produseres i perioden 1. april til 11. november. Osten lages av upasteurisert melk ved en blanding av kvelds og morgenmelk. Kveldsmålet settes til oppfløtning i spesielle flate bakker og fløten håndskummes fra.

Osten er halvfet med 35-38 % fett i tørrstoff. Det nyttes en termofil kultur. Opprinnelig ble det syrnet med myse fra foregående ysting. Melken løpelegges ved 33-35°C. Løpningstiden er 15-20 min. Koagelet skjæres finere enn hvetekorn og det ettervarmes til 54-58°C. Osten presses i 10 timer og lagesaltet 14-20 døgn. Osten farges brun eller sort og modnes ved 10°C i 2-4 år.

Fremstillingen er sterkt håndverkspreget.

Kvalitetsegenskaper.

Osten har form som ^{relativ} lav sylinder med noe buete sidekanter (lav tønne) diameter 35-45 cm, høyde 18-24 cm og vekt 30-35 kg. Fargen kan være fra stråfarget til nesten sort. Ostens indre er strågul og praktisk talt tett i strukturen. Konsistensen er kornete og kort. Smaken betegnes som behagelig krydderaktig. Osten anvendes da også hyppigst som rivost, men den blir også brukt som "bord-ost".

Tabell 3.3.2.1. Stoffinnhold i Parmesan (ZANNONI 1974).

Tørrstoff	70-73 %
Vann	27-30 %
Fett	25-28 %
Fett i tørrstoff	35-38 % (minst 32 %)
Protein	30-34 %
Vann i ff.ost	ca.40 %
NaCl i osten	2,1-3,5 % (beregnet)
NaCl i ostens vann	7,4-12,3 (beregnet)

I oppmalt Parmesan skjer det ofte en sterk fettoksydasjon, som går ut over ostens gode smak. DUMOUNT et al (1974) fant at innholdet av karbonylforbindelser ble redusert med 56% etter oppmaling av osten.

Også i Parmesan forekommer kvite flekker av saltkrystaller, som kan bli opptil 5 mm ø. BIANCHI et al (1974) fant at tyrosin utgjorde over 80% av massen, dessuten fenylalanin, leucin, isoleucin og glutamin.

De registrerte forøvrig at antallet mikroorganismer var relativt høgt i grenseflaten ostemasse/kvite flekker. O
GESER, 1979, anbefaler å salte Parmesanost og liknende oster i massen istedet for lakesalting som tar ca 30 døgn. Det kan nyttes 300 g salt/ 100 l. Osten ble modnet 6 mndr. ved 20°C og hadde et saltinnhold på 3 % uten noe lakesalting.

FERRARI & DEL'ACQUA, 1980, anbefaler å bruke lysosym-laktat som tilsetning til ystemelken (50 ppm) for å motvirke smørtsyregjæring i osten under lagring.

MEYER, A. 1962. Deutsche Molkerei-Zeitung 83(35):11
ZANNONI, L., 1974. Handbuch der Käse, Kempten,

4. OSTENS NÆRINGSVERDI

I denne forbindelse er det nærliggende å trekke frem emner som kaloriinnhold, vitamininnhold, mineralinnhold, biologisk verdi av proteinet, fordøyelighet etc.

Ostens næringsverdi vil selvsagt i høyeste grad være avhengig av den konkrete ostetype og i første rekke da av ostens vann- og fettinnhold. Det er derfor vanskelig å si noe om næringsverdien på ost. Det som kan sies må referere til de kjemiske grunnkomponentene: sukker, fett, protein og salter.

Vi skal merke oss at i fermenterte oster er det praktisk talt ikke karbohydrater. Bare i ferskost (som kvarg) kan det finnes noe laktose, dessuten i smeltost som kan være tilsatt melk og (eller) fersk ostemasse.

Det er derfor vann, fett, protein og mineraler i osten som danner grunnlaget for dens næringsverdi. Denne må da vurderes ut fra den enkelte osts spesifikke stoffinnhold.

Mens ernæringsfysiologene knapt kan sies å være enige om melkefettets verdi som næringskomponent er det bred enighet om at melkeprotein har en høy biologisk verdi. Uten å komme nærmere inn på de argumenter som har vært fremme i tidens næringsdebatt kan vi vel fastslå at det synes å foreligge en generell nedvurdering av fett som næringsmiddel, samtidig med en oppvurdering av proteinet.

Vi må imidlertid ikke glemme melkefettets betydning som bærer av de fettløselige vitaminer. Melkefettets fordøyelighet er også god fordi det vanligvis foreligger emulgert som små fettkuler. Smeltet fett er i så måte mindre gunstig.

Sammenliknet med andre naturlige næringsmidler, f.eks. egg og kjøtt har ost et høyt proteininnhold.

Med unntak for helt bløte oster, noe smeltost og mysost er det generelt et vesentlig høyere proteininnhold i ost enn i kjøtt og egg,

ca. 30 %, kontra 20 og 13 % henholdsvis.

Osteproteinets næringsverdi vil igjen kunne være modifisert alt etter de omdannelser som kan ha skjedd under selve fremstillingen og modningen.

Dekomponeringen til de enkelte aminosyrer har imidlertid ingen betydning for næringsverdien. Først ved deaminering og dekarboksylering av aminosyrene vil næringsverdien endres samtidig som mindre gunstige spaltingsprodukter ernæringsmessig sett kan oppstå. Til dømes kan nevnes tyramin fra aminosyren tyrosin. Denne blokkerer monooaminoksydaseaktiviteten i kroppen og gir et forhøyet blodtrykk og hodepine.

Av aminosyrene i melkeproteinet kan det være grunn til å fremheve methionin, som forekommer relativt rikelig her sammenliknet med andre proteinstoffer.

Methionin har sammen med Cholin "lipotrope" egenskaper og motvirker "fettlever".

På samme måte som fettene har betydning som bærer for de fettløselige vitaminer, har vanninnholdet i osten betydning for innholdet av de vannløselige stoffer.

Et høgt ^{tørr-}stoffinnhold vil minske innholdet av disse stoffene og innholdet vil reduseres i tilnærmet samme forhold som laktosen blir redusert, når en nytter vanntilsetning til mysa under fremstillingen. For thiamin og riboflavin regner en imidlertid med en vis selektiv binding til kaseinet. Overflatemodnete oster med flora av *Geotricum candidum* kan også syntetisere opp noe B-vitaminer. All ascorbinsyre går i praksis tapt under ostelagingen.

Ved siden av at osten er en god proteinkilde er det særlig som kilde for kalsium og fosfor at dette næringsmidlet utmerker seg. Kalsiuminnholdet vil imidlertid variere i takt med formodningen av ystemelken og syrningen av ostemassen. Jo høyere surhet desto større overgang av kalsium til mysa.

Faste oster og oster med relativt svak syrning under fremstillingen vil derfor ha det høyeste kalsiuminnholdet (over 1%).

Osten er selvsagt også en viktig fosforkilde (vanligvis noe over halvparten av Ca-innholdet) men fosfor er lettere tilgjengelig enn kalsium fra andre næringsmidler.

NaCl innholdet i osten vil i alt vesentlig variere med saltingsgraden. Siden koksaltet er dietisk uønsket i visse sammenhenge (ved nyredefekter) er det verdt å merke seg at Gammelost ikke saltes. Av ferskoster saltes vanligvis Cottage cheese, mens Kvarg saltes normalt ikke.

I det følgende er vist innholdet av protein, fett, karbohydrater og salter samt kaloriverdien pr. 100 g ost for de viktigste ostepyper.

Tabell 4.1. Stoffinnhold og energiinnhold i Norsk ost etter Svensen, NMS/M.inst.

Ost	g/100g			Mineraler mg/100g							Joule
	Protein	Fett	Karbohydrat	Ca.	P	K	Na	Fe	Cl	Kal	
Cheddar F50	27	32	< 0,5	740	460	70	660	0,96	900	400	1680
Sveitser F45	27	29	0	910	540	60	580	-	1170	370	1554
Jarlsberg F45	27	27	0	940	540	70	510	-	790	350	1470
Norvegia F45	27	27	0	950	550	70	630	0,7	890	350	1470
" H30	31	17	0	1000	570	70	560	-	820	280	1176
" K20	33	11	0	1050	600	80	560	-	810	230	966
" M10	36	5	0	1100	640	95	570	-	800	190	798
Port Salut F45	26	26	0	700	460	70	550	-	890	340	1428
Saint Paulin F50	26	28	0	700	400	50	520	-	770	360	1512
Ridderost F60	19	36	0	570						400	1680
Camembert	19	27	0	230	210	100	660	-	1120	320	1344
Creme Chateau	9	35	0,8	100	120	100	490	-	880	350	1470
Cottage Cheese	15	4	0	90	190	60	80	-	90	100	420
G35	11	30	37	520	440	1280	320	10,1	770	460	1932
H20	11	18	46	550	430	1390	350	12,6	810	390	1638
Gammelost	48	1	< 0,5	190	510	70	40	-	90	200	840
Pultost	36	1	0	160	450	120	1450	-	2650	150	630
Smeltost (SuHhiva)	17	21	0	560	690	60	72	-	390	260	1092
Normanna F50	21	29	0	600	370	90	1630	-	2530	350	1470

Tabell 4.2. Næringsinnhold i normalporsjon ost (50 g)^{x)}

50 g ost: Innhold	Helfet (45+)		Halvfet (30+)	
	mengde	% av dagsbehovet	mengde	% av dagsbehovet
Kalorier	188	8	148	6
Fett	14,2 g	16	8,4 g	9
Protein	13,9 g	21	16,0 g	25
Karbohydrat	1,0 g	0	0,8 g	0
Kalsium	0,38 g	48	0,46 g	58
Fosfor	0,28 g	23	0,29 g	24
Jern	0,2 mg	1	0,2 mg	1
A-vitamin	345 IE	12	203 IE	7
Tiamin	0,01 mg	1	0,01 mg	1
Riboflavin	0,2 mg	1	0,2 mg	1
Niacin	0,1 mg	1	0,1 mg	1
Askorbinsyre	0	0	0	0

x) ZACHRISON , C. 1960. Mjølpropogandan 37(8):174

Tabell 4.3. Næringsinnholdet i 100 g Cheddarost (etter Nat. Dairy prod.Corp. USA).

Kalorier	392
Protein	23,7 g
Fosfor	610 mg
Kalsium	870 mg

Fettløselige vitaminer.

Vit. A	1740 IE
Vit. D	13 IE

Vannløselige vitaminer.

Tiamin	0,04 mg
Riboflavin	0,50 mg
Niacin	0,20 mg
Pyridoxin	0,18 mg
Biotin	0,0017 mg
Folinsyre	0,024 mg
Vitamin B 12	0,0015 mg

