

HOOFDSTUK XIV BEREIDING VAN BOTER.

Bij de bereiding van boter is het de bedoeling het vet uit de melk (ca. 3,75 % vet) te concentreren tot boter (ruim 80 % vet). Bovendien vindt er min of meer een z.g. fazen-omkering plaats. In melk is het water immers de continue fase, waarin het vet als bolletjes voorkomt. In boter daarentegen is vet de continue fase, waarin het water als kleine bolletjes aanwezig is. In deze waterdruppeltjes zijn nog verschillende stoffen opgelost, welke ook in melk voorkomen. Tevens worden in boter nog vetbolletjes aangetroffen. Ook kan door de werkzaamheid van bepaalde melkzuurbacteriën aan de boter een typische geur en smaak worden gegeven (boter van gezuurde room), terwijl zouttoevoeging „gezouten" boter geeft.

a) Samenvatting bereidingsproces.

De *melk* wordt door de centrifuge gescheiden in ondermelk en *room*. Het vetgehalte van de room wordt in de praktijk afgesteld op ongeveer 20 - 30 %, waarbij de benodigde hoeveelheid karnemelk vaak van invloed is.

Na de *pasteurisatie* van de room, wordt deze *gekoeld*, *gezuurd* en de volgende dag *gekarned*. Bij dit karnen ontstaan *boterkorrels* en *karnemelk*. Na verwijdering van de karnemelk worden de boterkorrels gewassen, waarna het *kneden* plaats vindt, zodat tenslotte de *boter* ontstaat.

Tevens wordt boter bereid uit ongezuurde room, waarbij dan „*zoete boter*" ontstaat.

b) Uitvoerige toelichting van afzonderlijke stappen.

De pasteurisatie van de room.

Het doel van het pasteuriseren van de room is, de aanwezige bacteriën, zoveel mogelijk te vernietigen, om daarna die organismen toe te voegen, welke nodig zijn om duurzame en aromatische boter te bereiden.

De room wordt in de regel verhit tot een temperatuur van $\pm 90^{\circ}$ C. Het is gebleken, dat een verhitting tot deze temperatuur voldoende is, om de in de room in vegetatieve vorm aanwezige bacteriën te doden.

De duurzaamheid en de kwaliteit van de boter worden door de pasteurisatie van de room belangrijk verhoogd. Wordt de temperatuur bij het pasteuriseren te hoog genomen, dan kan men last van het gebrek „kooksmaak" aan de boter krijgen; een gebrek, dat echter niet van ernstige aard is te achten.

De koeling van de room.

Na de pasteurisatie wordt de room gekoeld tot een temperatuur welke voor de omstandigheden passend is. Deze omstandigheden worden vooral bepaald door de eigenschappen van het melkvet en de gewenste stevigheid (smeerbaarheid) van de boter.

Een sterke afkoeling van de room bevordert het goede uitkarnen, zodat een lager vetgehalte in de karnemelk wordt verkregen. Daarentegen zal de hierdoor verkregen boterkorrel erg stevig worden, waardoor het kneden - vooral in de winter, wanneer het boter-
vet van nature reeds stevig is - moeilijkheden kan geven.

Ook moet rekening worden gehouden met de eventuele toevoeging van melkzuurbacteriën (zuursel), welke voor hun ontwikkeling een niet te lage temperatuur nodig hebben. In de regel wordt de room gekoeld tot ca. 8° C ('s-winters) en ca. 14° C ('s-zomers).

Het zuren van de room.

Het zuren van de room heeft ten doel, het karnproces gemakkelijker te doen verlopen en om aan de boter het door de consument gewenste aroma te geven. Van de koeler wordt de room naar de roomzuurtanks gepompt. Deze tanks (fig. 52) worden tegenwoordig meestal gemaakt van roestvrij staal en hebben een inhoud van 2.000-5.000 L. Ook treft men, behalve de thans verouderde vertind koperen bakken, wel z.g. „roomrijpers" aan, een langwerpige roestvrij stalen bak in de vorm van een halve cilinder, waarin een schommelend roerwerk is geplaatst.

In de tank voegt men aan de room een cultuur van melkzuurbacteriën (*zuursel*) toe, om de gewenste melkzuurgisting in de room tot stand te brengen. De gepasteuriseerde room, waarin de aanwezige melkzuurbacteriën gedood zijn, zou immers niet zuur worden, maar wel zouden zich daarin rottingsbacteriën kunnen ontwikkelen.

Het *zuursel* bestaat uit een cultuur van typische *melkzuurvormers*, welke de melksuiker afbreken tot melkzuur en van z.g. aromavormers, bacteriën welke **alleen** in een **zure** omgeving in staat zijn bepaalde aromastoffen te vormen, welke aan boter de bijzondere smaak medelen.

Het zuursel wordt in speciaal daarvoor geconstrueerde toestellen bereid. Meestal gebruikt men voor de zuurselbereiding ondermelk, welke in het toestel (zuursel-apparaat) enige tijd op een hoge temperatuur wordt gepasteuriseerd en daarna tot een temperatuur van 16 à 22° C wordt afgekoeld; de toegepaste temperatuur hangt af van plaatselijke omstandigheden en van de gebruikte cultuur. Aan de afgekoelde gepasteuriseerde melk wordt nu het entmateriaal, de z.g. reincultuur, toegevoegd. Na ± 20 uur is deze melk zuur en dik geworden, doordat de toegevoegde melkzuurbacteriën zich hebben ontwikkeld en melksuiker in melkzuur hebben omgezet. Wordt het zuursel zeer zorgvuldig overgekweekt, dan kan het soms verscheidene jaren gebruikt worden, zonder dat vervanging door een ander nodig is.

In de sterk afgekoelde room zullen de melkzuurbacteriën zich slechts uiterst langzaam ontwikkelen en het is derhalve nodig, de room tot een geschikte „zuringstemperatuur" op te warmen. Men doet dit door warmwater-omspoeling in de dubbelwandige roomzuurtanks. De room wordt dan op een temperatuur van 12 à 14° C gebracht, waarbij hij verder blijft staan zuren.

De volgende morgen zal dan, als het proces normaal verlopen is, de room zuur en dik (karnrijp) geworden zijn. Karnrijpe room dient een zuurtegraad van ± 80° C (afhankelijk o.a. van het vetgehalte van de room) te hebben.

Praktische proeven van de laatste tijd hebben aangetoond, dat door de wijze van afkoeling en de temperatuur van het zuren van de room een belangrijke invloed op de stevigheid van de boter kan worden uitgeoefend. Om de zomerboter zo stevig mogelijk te krijgen moet de room niet sterk worden gekoeld, terwijl hij bij een vrij hoge temperatuur (14 - 16° C) moet worden gezuurd. Om bij deze werkwijze nog een betrekkelijk laag vetgehalte in de karnemelk te krijgen, is een niet te hoge karntemperatuur gewenst, zodat de room vlak vóór het karnen nog moet worden gekoeld. Om 's winters beter smeerbare boter te krijgen moet de room echter juist sterk worden afgekoeld. Ter voorkoming van „brokkelige" boter wordt tegenwoordig gebruik gemaakt van de z.g. 8 - 19 - 16° C. - methode. De room wordt hierbij afgekoeld tot 8° C en dan na ± 2 uren opgewarmd tot 16° C, waarbij hij wordt gezuurd. De room wordt dan 's avonds afgekoeld

tot 16° C, bij welke temperatuur ook wordt gekarnd. Op deze laatste wijze is het mogelijk gebleken boter, welke bij de tot nu toe gebruikte werkwijze brokkelig zou zijn, nog goed smeerbaar te maken.

Het karnen.

Het doel van het karnen is, het in de room aanwezige melkvet op een doelmatige wijze in de vorm van boter (korrels) te verzamelen. Voor het karnen maakt men bijna algemeen gebruik van een *karnkneder*, een liggend houten of stalen vat van ca. 4.000 6.000 L inhoud, dat in een draaiende beweging kan worden gebracht. De moderne uitvoering is van roestvrij staal, waardoor het mogelijk wordt op een praktisch steriele wijze te werken, daar de reiniging en ontsmetting veel beter kan worden uitgevoerd dan in een houten karn.

De vroeger gebruikte karnen met ronddraaiende karnpols (de z.g. *Holsteinse karnen*) treft men hier te lande in zuivelfabrieken niet meer aan. De karnkneders worden onderscheiden in *korte* en *lange karnkneders*.

De korte karnkneder is in verhouding tot de doorsnede tamelijk kort. In de ton zijn een zestal planken, de meeneemborden of slaglijsten, aangebracht. De kneedinrichting is bij deze karnen in een afzonderlijke kneedwagen aangebracht, welke in de karnton geschoven kan worden, hetgeen geschiedt bij het kneden der boter.

De lange karn is in verhouding tot de breedte vrij lang. De kneedinrichting is hierbij vast in de ton aangebracht en bestaat in de regel uit twee, soms ook uit drie, paren kneedwalsen. Bij deze karn doen de walsen bij het karnen dienst als slaglijsten.

Bij de nieuwere constructies is de lengte van de ton veel korter en de diameter veel groter geworden, zodat hij meer op een korte karn lijkt. (Fig. 53). Men spreekt nu dan ook meer van *karn met losse kneedwagen* en *karn met ingebouwde walsen*. Tegenwoordig komen echter steeds meer karnen van nog nieuwere constructie in gebruik, n.l. karnen zowel van roestvrij staal (Fig. 54) als van hout *zonder walsen*. Proefondervindelijk is vastgesteld dat in een karn zonder walsen het kneden van de boter ten minste even goed gaat, als in een karn met walsen. Het watergehalte van de met een walsenloze karn bereide boter is veelal zelfs gelijkmatiger dan die, bereid in een karn met walsen. Dit is een belangrijk voordeel. Ook de eenvoudiger constructie van deze karn zal er toe bijdragen, dat binnen afzienbare tijd de karn met walsen tot het verleden behoort.

Het „karnvermogen“ van een karn is 40 à 50 % van de totale toninhoud. In een karn met een toninhoud van 4000 l kan dus 1600 à 2000 l room gekarnd worden.

Bij het ronddraaien van de ton op „karnsnelheid“ (± 20 omwentelingen per minuut) wordt de room door de meeneemborden of de walsen mee omhoog genomen en valt daarna weer naar beneden. Door deze beweging wordt de room zodanig geklotst, dat na verloop van $\frac{1}{2}$ à 1 uur het karnproces is afgelopen.

De vetbolletjes, welke afzonderlijk in de room aanwezig waren, hebben zich door de heftige beweging, welke bij het karnen optreedt, aaneengehecht en meer of minder grote vlokjes doen ontstaan. In de eerste tijd van het karnen zijn deze vlokjes nog niet zichtbaar. Wanneer ze zichtbaar worden, hetgeen de botermaker waarneemt door een in de zijwand van de karnkneder aanwezig kijkglasje, dan zegt men, dat de room gaat „schiften“. Op dit ogenblik wordt de karn meestal even stilgezet, waarna men een hoeveelheid zuiver water (ongeveer 5 % van de hoeveelheid room) bij de schiftende room laat lopen. Dit heeft ten doel, om het karnsel iets dunvloeibaarder te maken, waardoor de boter zich

gemakkelijker van de karnemelk scheidt, hetgeen de kwaliteit der boter ten goede komt. Vervolgens laat men de karn nog enige tijd draaien, totdat de boterkorrels volgens het oordeel van de botermaker de juiste grootte hebben gekregen en de karnemelk gemakkelijk tussen de boter wegvloeit. De karn wordt dan stilgezet. De boter drijft nu boven op de karnemelk. Bij een goed ingericht bedrijf zal onder normale omstandigheden ten minste 98 % van het in de room aanwezige vet zich in de botermassa hebben verzameld (uitkarningsgraad).

De karnemelk kan nu worden afgetapt. Hiervoor zijn achter aan de karn kranen aangebracht; bij de korte karn in de regel drie, waarvan echter voor het aftappen van de karnemelk slechts één dienst doet.

De karnemelk wordt naar de karnemelkbak gepompt en onder de leveranciers, naar verhouding van de geleverde melk, verdeeld. Veelal wordt 8 à 10 % van de geleverde melk aan karnemelk teruggeven.

In de op de karnemelk drijvende boter blijft nog een hoeveelheid karnemelk achter. Om hiervan nog zoveel mogelijk bij de karnemelk in de karnemelkbak te krijgen, besproeit men de botermassa meestal nog met zuiver water. De boter komt hierdoor als het ware in het water te drijven en de karnemelk kan beter wegvloeien.

Het wassen van de boter.

Na het aflopen der karnemelk zal er nog vrij veel van deze vloeistof tussen de afzonderlijke boterkorreltjes blijvenhangen. Voor de duurzaamheid van de boter is het wenselijk, dat ook deze karnemelk nog verwijderd wordt, waarvoor men de boter gaat *wassen*, Tevens kan men, door beheersing van de temperatuur van dit waswater, nog enige invloed uitoefenen op de stevigheid van de boter.

De karn wordt nu voor een deel gevuld met norton- of leidingwater, waarna men haar een paar slagen op karnsnelheid laat lopen.

Het water, dat zich nu vermengd heeft met de nog aanwezige karnemelk, wordt daarna afgetapt en als „karnemelkspoeling" naar de spoelingsbak gepompt. Laat men de spoeling rustig staan, dan bezinken de karnemelkbestanddelen en kan het water worden afgetapt, waarna de dikke spoeling achterblijft.

Het wassen van de boter wordt meestal nog een- of tweemaal herhaald; men laat nu echter het aflopende water weglopen. Met het oog op de duurzaamheid van de boter is het een eerste vereiste, dat het gebruikte waswater van uitstekende hoedanigheid is. Daar dit aan verscheidene fabrieken te wensen overlaat, gaat men er in dat geval meer en meer toe over, water van een waterleiding-maatschappij te betrekken, hetgeen zeer is aan te bevelen. Een bezwaar is echter, dat leidingwater in de zomer te warm is en extra gekoeld moet worden.

Het in de fabriek aanwezige nortonwater kan meestal belangrijk worden verbeterd met behulp van een ontijzeringsapparaat. Ontijzering van het water geschiedt, wanneer men het in innige aanraking met lucht brengt. De opgeloste ijzerzouten worden hierbij door oxydatie in onoplosbare verbindingen omgezet en deze worden door de filtermassa in het apparaat vastgehouden. Bovendien worden door deze behandeling de in het water aanwezige gassen, welke soms zeer onaangenaam ruiken, grotendeels verwijderd.

Het afwerken van de boter.

Het verder afwerken (kneden) van de boter geschiedt ook in de karnton. Maakt men gezouten boter, dan wordt het zout over de zich in de karnton bevindende boterkorrels gestrooid. Sinds de laatste oorlog echter wordt hier te lande vrijwel uitsluitend ongezouten boter bereid.

De kneedinrichting wordt nu ingeschakeld, waarna men de ton langzaam op kneedsnelheid, (d.i. ongeveer 1/20 van de karnsnelheid) laat ronddraaien. De boter wordt door de meeneemborden omhoog gevoerd en valt vervolgens op de walsen, welke tegen elkaar in draaien. De boter wordt nu door de walsen gedrukt en gekneet en komt daarna weer beneden in de ton terecht, om vervolgens opnieuw mee omhoog te worden genomen. Hiermede wordt doorgedaan, totdat de boter z.g. „droog" is. Het vocht, dat zich tussen de boterkorrels bevindt, wordt door het kneden voor een deel uitgedrukt en verlaat de karnton door de aftapkraan, of bij de lange karn door de deksels (luiken). Bij de walsenloze karn wordt het kneden van de boter bereikt door de val van de boter van de meeneemborden. Door het gewicht van de boterkluit wordt een zekere druk, afhankelijk van de hoeveelheid, op de boter uitgeoefend, waardoor het overtollige water uit de boter wordt verwijderd. Doordat men de karnton op verschillende snelheden kan laten draaien, kan men het watergehalte van de boter regelen.

De afgewerkte boter moet een homogene massa vormen; vochtdruppeltjes mogen daarin niet zichtbaar zijn. De boter moet een flinke stevigheid hebben, doch ook weer niet zo hard zijn, dat ze niet goed smeerbaar meer zou zijn. In de zomer laat de stevigheid van de boter in verschillende streken van ons land te wensen over, hetgeen voor het belangrijkste deel aan de samenstelling van het melkvet moet worden toegeschreven (hetgeen weer samenhangt met de voeding van het melkvee).

Volgens de bepalingen van de Nederlandse botercontrole mag het vochtgehalte der boter niet hoger zijn dan 16 %. Door bepaling van het vochtgehalte van de pas afgewerkte boter wordt gecontroleerd, of aan deze eis wordt voldaan.

De bepaling van het vochtgehalte der boter geschiedt gewoonlijk met behulp van een „Perplex-balans". Hierbij wordt in een aluminium bekertje 10 gram boter afgewogen. Vervolgens wordt, door voorzichtige verwarming van het bekertje boven een spiritusvlam, het water uit de boter verdampt. Het gewichtsverlies aan water wordt, door het in evenwicht brengen der balans door middel van ruitergewichtjes aan de arm van de balans, direct in procenten uitgedrukt. Vindt men een hoger vochtgehalte dan 16 %, dan dient de boter nogmaals te worden gekneet, totdat het watergehalte beneden het voorgescreven maximum ligt.

Het verpakken der boter.

De boter wordt vervolgens verpakt in beukenhouten vaten of vurenhouten kisten. Men onderscheidt o.a. 1/3 en 1/6 vaten en kisten, welke resp. 50 en 25 kg boter kunnen bevatten. De vaten en kisten worden van binnen bekleed met perkamentpapier. De boter wordt in de vaten en kisten flink aangestampt en, nadat het juiste gewicht aanwezig is, aan de bovenkant glad gestreken en van een rijksbotermerk voorzien.

In de zomer is het gewenst, dat de boter vóór de verzending eerst in een koelruimte op een temperatuur van 6 à 8° C wordt geplaatst, waardoor ze aan stevigheid wint en kouder bij de consument komt.

Boter, die in de kleinhandel wordt verkocht, wordt in perkamentpapier (wikkels), dat van een rijksmerk is voorzien, verpakt in pakjes van meestal 1/4, 1/2 of 1 kg. Dikwijls doet men het pakje in een kartonnen doosje. In fabrieken van behoorlijke omvang geschiedt het afwegen en vormen van deze stukjes boter in de regel met behulp van automatisch werkende machines (fig. 55), waarbij de boter veelal in aluminium-folie wordt verpakt, zodat het kartonnen doosje overbodig is.

Nieuwere methoden van boterbereiding.

De laatste jaren – vanaf jaren 40 - zijn in het buitenland en ook hier te lande proeven genomen met betrekking tot nieuwere methoden van boterbereiding, die daarna ook in de praktijk reeds enige toepassing hebben gevonden.

Van de continue methoden kunnen o.a. worden genoemd:

1. de z.g. **Alfa-methode**, waarbij door middel van een speciale centrifuge room met de samenstelling van boter wordt verkregen bij een temperatuur van ca. 50° C. Deze zeer vette room wordt in een mengapparaat voorzien van melkzuur en aromastoffen en daarna door een koelapparaat gevoerd en omgevormd tot boter.
2. machine van **Fritz**, waarbij de (ongezuurde) room in een liggende cilinder wordt geleid en d.m.v. een sneldraaiend roerwerk in enkele seconden in boterkorrels en „karnemelk" wordt geslagen. Daarna komen de boterkorrels in een „kneed-cilinder", waarin het overtollige vocht wordt verwijderd en de boterkorrels tot een zalvige massa worden verwerkt, welke massa als een lint uit de machine komt. Tussen het invoeren van de room en het afvoeren van de boter verlopen slechts enige minuten.

Hoewel de bereiding van boter met de continu-werkende botermachine in verschillende landen reeds een zekere praktische toepassing heeft gevonden, moet deze methode toch nog beschouwd worden in een proefstadium te verkeren. Op dit ogenblik zijn de voordelen nog niet van dien aard, dat thans reeds tot een algemene invoering van de boterbereiding volgens het continue systeem kan worden geadviseerd. Echter voldoet de met deze machines bereide boter reeds aan redelijke eisen en het is dan ook niet uitgesloten, dat bij een verdere vervolmaking van dit stelsel een gehele omwenteling in de techniek van de boterbereiding plaats zal vinden.

In ons land zijn vier Fritz-machines in gebruik.

Botergebreken.

Soms laat de kwaliteit van de boter te wensen over ; ze vertoont dan een of ander gebrek. De botergebreken onderscheidt men in **geur-** en **smaakgebreken** en gebreken, welke verband met „**gehalte en bewerking**" houden.

Geur- en smaakgebreken.

Een paar, in de zomermaanden nogal eens voorkomende smaakgebreken zijn **zuur** en **goor**. Deze gebreken kunnen b.v. veroorzaakt worden, doordat de kwaliteit van de melk te wensen heeft overgelaten. Ongewenste bacteriën kunnen dan in de melk omzettingen teweeg hebben gebracht, welke een nadelige invloed op de smaak van de boter hebben. Ter bestrijding van deze gebreken zijn een zindelijke melkwinning en een goede behandeling van de melk op de boerderij beslist noodzakelijk.

Ook kan onzindelijkheid in de fabriek de oorzaak zijn van het ontstaan dezer gebreken. Ook als de boter niet goed droog is afgewerkt zal het gebrek eerder optreden. Vooral een besmetting van de boter met gisten, hetgeen bij onvoldoende reiniging van de karn-

kneder nogal eens kan optreden, kan het genoemde gebrek gemakkelijk veroorzaken. Metalen karnen zullen hierin waarschijnlijk een verbetering kunnen brengen.

Een ander smaakgebrek is **vettig** of **spekkig**, een gebrek, dat vooral voorkomt in de maanden, waarin veel melk van nieuwmelkse koeien aan de fabriek geleverd wordt. De inwerking van het zonlicht op de melk of sterke luchtinsluiting kunnen het optredend gebrek mede bevorderen. Het optreden van het gebrek kan verder in de hand gewerkt worden, wanneer metaalverbindingen (vooral koper) in de boter terechtkomen. Dit kan b.v. het geval zijn, als bij het wassen van de boter gebruik gemaakt wordt van metaalhoudend water of wanneer gereedschappen en werktuigen, waarmede de room in aanraking komt, niet voldoende meer vertind zijn. Ook kunnen roestige melkbussen de oorzaak zijn, dat metaalverbindingen in de melk oplossen. Het is dus van belang, dat de melkbussen steeds goed vertind zijn. Bij ongezoeten boter komt het gebrek „vettig” minder vaak voor, dan bij gezouten boter.

Het opnemen van metaal door de boter, op de wijze als reeds werd aangegeven, kan ook het gebrek **metaalsmaak** veroorzaken.

Een zeer ernstig smaakgebrek, waarvan de oorzaak geheel op de boerderij ligt, is het gebrek **kuilmaak**. Wij wezen er reeds eerder op, dat dit gebrek bij een oordeelkundig gebruik van ingekuild gras en bij een goede melkwinning veelal kan worden voorkomen. Ook gebreken als **knollen-** en **voersmaak** vinden hun oorsprong op de boerderij ; soms wordt het door bepaalde bacteriën veroorzaakt. Sommige fabrieken hebben in de maanden oktober tot januari zeer veel last van knollensmaak aan de boter. Alleen een meer gematigde en oordeelkundige voeding van knollen kan hierin verbetering brengen (zie ook blz. 57 e.v.).

Gebreken in „gehalte en bewerking”.

Wanneer bij de bereiding en het afwerken der boter fouten worden gemaakt, kan dit aanleiding geven tot het optreden van gehalte- en bewerkingsgebreken. Van deze gebreken kunnen worden genoemd: **nat, bont, overwerkt en zacht**. Op het laatste gebrek is ook de voeding van het vee van veel invloed. De boter is tijdens de weidegang van het vee (grasboter) van nature zachter, dan tijdens de stalperiode (hooiboter). Het niet voldoende stevig zijn van de boter in de zomermaanden wordt wel eens als een bezwaar van het hier te lande bereide produkt aangemerkt. Door het in de zomer verstrekken van voedermiddelen aan het melkvee, die aan het melkvet een groter vastheid geven en waarschijnlijk ook doordat de koeien in de weide gras van een andere samenstelling (een lager vetzuurgehalte) eten, dan hier te lande, heeft de Deense boter in de zomer gemiddeld een iets grotere stevigheid, dan de onze. Dit geldt niet voor een deel van onze boter, met name die uit Friesland, Groningen en de kop van Noordholland, die in stevigheid niet voor de Deense onderdoet.

Voedermiddelen, welke de stevigheid der boter kunnen bevorderen, zijn behalve hooi, stro en stoppelig gras: aardappelen, voederbieten, bietenkoppen, erwten, bonen, cocoskoek, palmpittenkoek, gerst en katoenzaadmeel; zachtere boter krijgt men door voeding van mals gras, spurrie, serradella, raapkoek, sesamkoek, lijnkoek en haver. Bij een sterke voeding van bietenkoppen, hetgeen in sommige bouwstreken in het jaar wel plaats vindt, kan de boter te hard en **brokkelig** worden. De smeerbaarheid laat dan veel te wensen over.

Boterkeuringen.

Door verschillende zuivelorganisaties en boterverkoopverenigingen worden geregeld boterkeuringen gehouden, met het doel een onpartijdig, deskundig oordeel te krijgen over de kwaliteit van de door de aangesloten fabrieken bereide boter.

Het systeem van keuren is bij de verschillende gewestelijke zuivelbonden vrijwel gelijk. Meestal worden de keuringen wekelijks gehouden.

De uitslagen van de wekelijkse boterkeuringen worden toegezonden aan de voorzitters en de directeurs der aangesloten fabrieken.

De boterkeuringen hebben belangrijk bijgedragen tot de kwaliteitsverbetering van de boter.

De berekening der boteropbrengst.

Met behulp van de formule: $B = (v - 0,05) \times 1,174$ kan men berekenen, hoeveel kg boter gemiddeld bereid kunnen worden uit 100 kg melk met een vetgehalte van v %.

Deze formule wordt in de boterfabrieken gebruikt o.a. voor de controle op het bedrijf. Men kan er mee nagaan, in hoeverre er overeenstemming is tussen de werkelijke en de berekende boteropbrengst.

Voorbeeld: het vetgehalte van de melk is 3,75 %. Per 100 kg melk wordt de boteropbrengst dan: $(3,75 - 0,05) \times 1,174 = 4,34$ kg boter.

Voor een hoeveelheid melk van b.v. 4000 kg met 3,75 % vet kan dan een boteropbrengst worden berekend van: $4000/100 \times 4,34 = 174$ kg boter.