

PUBLIKASIES VAN DIE UNIVERSITEIT VAN PRETORIA  
NUWE REEKS

Nr. 9

# SUIWELBEREIDING AS STUDIEVELD

(English summary on page 10)

deur

S. H. LOMBARD

*Intreerede by die aanvaarding van die Professoraat  
in die departement Suiwelbereiding, gehou op  
30 Oktober 1959.*



PRETORIA  
UNIVERSITEIT VAN PRETORIA

1960

TUK 637  
LOMBARD

PUBLIKASIES VAN DIE UNIVERSITEIT VAN PRETORIA  
NUWE REEKS

**Nr. 9**

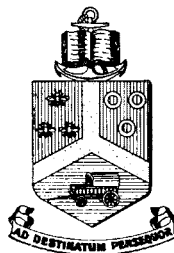
# SUIWELBEREIDING AS STUDIEVELD

(English summary on page 10)

deur

**S. H. LOMBARD**

*Intreerede by die aanvaarding van die Professoraat  
in die departement Suiwelbereiding, gehou op  
30 Oktober 1959.*



**PRETORIA**  
**UNIVERSITEIT VAN PRETORIA**

1960

REDAKSIEKOMITEE

PROF. DR. B. F. NEL, (*Voorsitter, Navorsings- en  
Publikasiekomitee*).

*Lede:* PROF. DR. D. G. HAYLETT  
PROF. DR. G. CRONJÈ

*Die publikasie van hierdie reeks word moontlik gemaak deur  
fondse wat deur die Universiteit van Pretoria vir die  
Navorsings- en Publikasieskomitee beskikbaar gestel word.*

OUTEURSREG  
VOORBEHOU

## SUIWELBEREIDING AS STUDIEVELD

Mnr. die Rektor, mnr. die Dekaan, Dames en Here.

Toe die tyd aangebreek het om hierdie voordrag saam te stel, het ek vir die eerste keer in erns begin wonder wat die naam van my vak eintlik beteken. 'n Soektog in die biblioteek se Nederlandse woordeboeke en ensiklopedieë het slegs aan die lig gebring dat die Nederlandse woord „Zuivel” in Nederlands beteken: „alles wat van melk komt” en in Engels: „dairy produce”. Vir die woord Zuivelbereiding het ek die volgende definisie gevind: „Zuivelbereiding omvat alles wat behoort tot die verwerking der melk”.

Die populêre opvatting omtrent hierdie vak is dat dit slegs beteken daar word koeie gemelk en lekker produkte soos kaas en roomys volgens standaard resepte gemaak. Een van my senior kollegas het my selfs by geleentheid gesê dat volgens sy mening, hoort die doseer van Suiwelbereiding eerder tuis aan 'n tegniese kollege as aan 'n Universiteit. Na dr. C. M. Kruger van Yskor, se beklemtoning by die 1958-hoofpromosieplegtigheid van die waarde van die tegnologies-wetenskaplike in die teenswoordige samelewing, dink ek nie die dosering op universitêre peil van 'n vak wat basies tegnologies is, behoef meer enige verdediging of regverdiging nie. Sou ons hierdie vak, en andere van sy soort, van die kampus moes weer, sal daar 'n groot afname in die Universiteit van Pretoria se trekkrag plaasvind.

Verder gaan ek die teenwoordigheid van Suiwelbereiding in die universiteit se lys van aangebode vakke nie verdedig nie. Ook wil ek u nou reeds waarsku dat ek nie vanaand 'n geleerde referaat gaan lewer nie maar eerder 'n populêre praatjie. Ek wil u, en veral diegene van u buitekant die Landboufakulteit, naamlik bekendstel met die vakgebied wat my leeropdrag hier is. Ek wil u in breë trekke meedeel wat dit alles behels, een en ander oor wat daarin gedoen word op navorsingsgebied en hoe ons probeer om studente wat dit as hoofrigting kies, voor te berei vir 'n loopbaan in Suiwelbereiding.

Melk is 'n primêre produk van veeboerdery. Die veeteler is hoofsaaklik geïnteresseerd in die welsyn van die bees wat die melk produseer, in die hoeveelheid wat sy produseer en in die samestelling van die melk ten opsigte van een of twee bestanddele, bv. die vet en vetvrye stowwe. Daar hou sy belangstelling in die melk gewoonlik

op. Die suiwelbereider of suiweltegnoloog neem dan die melk oor en verwerk dit na een van die volgende produkte:

gepasteuriseerde of gesteriliseerde melk vir direkte konsumpsie;

gekondenseerde melk: soet of onversoet; melkpoeier: volvet of afgeroom;

roomys;

botter;

kaas;

kaseïen;

kloproom en suurmelkdranke.

Neweprodukte soos karringmelk uit die botterfabrieke of wei uit die kaasfabrieke, word tot die gekondenseerde of die gedroogde vorm verwerk of selfs nog verder na produkte soos melksuur, riboflavin, asyn en verskillende alkohole.

Die bogenoemde produkte van melk word nie noodwendig in hierdie vorms as voedsel gebruik nie maar word weer verder verwerk of in ander voedselmengsels ingesluit, bv. in brood, lekkergoed, poeiersoep, babakos en dies meer.

Om nou terug te keer tot die veenywerheid se primêre produk, melk, wat die suiwelnywerheid se beginpunt is: die tegnoloog kan hom nie heeltalig afskei van die produksiesy nie. Vir die gewone man is melk bloot 'n wit vloeistof wat aangenaam is om te drink. Vir die suiweltegnoloog egter, is dit 'n samestelling van water, melkvet, laktose, verskeie proteïene, soute en vitamene. Die konsentrasie waarin elk van hierdie bestanddele teenwoordig is, sowel as hulle verhoudings tot mekaar, is vir hom van baie belang, want dit beïnvloed die gehalte van die produkte wat hy daarvan moet vervaardig. Indien biesmelk met sy hoë albumien- en globulien-inhoud aan 'n kondensmelkfabriek gestuur word, word die stabiliteit gedurende verhitting, kondensering en opberging van die hele lot of kooksel melk waarmee dit gemeng word, in gevaar gestel. Kaasmelk waarin die verhouding van kaseïen tot vet nie korrek is nie, het kaas met 'n ongewenste stewigheid tot gevolg. In albei genoemde gevalle word die markwaarde van die verkreeë produkte nadelig beïnvloed.

Die suiweltegnoloog is dus baie geïnteresseerd in sy melkvoorraad omdat die ras van koei, stadium van laktasie, voeding, seisoen en behandeling van die melk nadat dit die koei verlaat het, almal die gehalte van die produk kan beïnvloed. Standaard bereidingsmetodes kan gevolg word alleen wanneer 'n grondstof

van standaard kwaliteit ontvang word. Met 'n biologiese vloeistof soos melk is uniformiteit van dag tot dag en van plek tot plek net nie moontlik nie. Kennis van die wisselinge in die melk se kwaliteit en samestelling, sowel as die oorsake daarvan, stel hom in staat om die nodige aanpassings in sy vervaardigingstegnieke aan te bring.

Massas navorsing is reeds gedoen om die redes vir variasie in melksamestelling sowel as die mate waartoe dit geskied, vas te stel. Aan hierdie inrigting word deur my navorsingskollegas al vir jare navorsing gedoen oor die samestelling van Suid-Afrikaanse melk wat volgens hulle bevindings baie wissel van streek tot streek. Die gegewens sodoende ingewin, word later nuttig gebruik, nie alleen vir vervaardigingsdoeleindes nie maar ook vir die algemene verbetering van die melk deur teling of as 'n basis vir die aankoop daarvan. In Nederland en Duitsland is juis reeds 'n begin gemaak met die grootskaalse roetinebepaling van hul melk se proteïenegehalte terwyl oor die wêreld die melkvet maar altyd die enigste bestanddeel was wat in aanmerking geneem is vir telingsdoeleindes en as 'n basis vir betaling. Betaling vir melk, gebaseer op die samestelling daarvan, dien as 'n aansporing vir seleksie van koeie wat die vereiste melk produseer.

Tot op hierdie stadium is 'n mate van oorvleueling deur die veeteler en die tegnoloog moontlik. Ek verkies om dit liever noue aansluiting te noem. Aan sommige van die groot Amerikaanse universiteite word spesiale departemente in stand gehou om hierdie tussengebied van melkproduksie te hanteer. Hulle noem dit dan „Dairy Science” of „Dairy Husbandry” teenoor „Dairy Technology” of „Dairy Industry” vir die suiwer tegnologiese departemente. Indien ons landboufakulteit aanhou met uitbrei soos tans die geval is, kan ons in die onafsienbare toekoms daaraan dink om so 'n selfstandige seksie te stig wat net met melk as sulks te doen het, die fisiologie van die produksie daarvan, samestelling en verder alles wat daarop betrekking het totdat dit die fabriek bereik.

'n Groot gedeelte van die melk wat in die wêreld geproduseer word, word as sulks gedrink. Melk is egter 'n baie bederfbare produk, soos enige huisvrou kan getuig. Die melk moet dus so vinnig moontlik vanaf die plaas tot by die verbruiker gebring word en onder toestande wat nie bakteriese agteruitgang van die melk sal bevorder nie. Die ideale manier, wat reeds in algemene gebruik is in die V.S.A. is soos volg: die koeie word per masjien gemelk en die melk

loop direk van die koeie af in pyplyne na 'n stoorrenk waarin dit verkoel en opgeberg word totdat die tenkvrugmotor van die melkery af dit kom oplaai. Die melk word uit die stoorrenk in die tenkwa gepomp en by die melkery geskied die teenoorgestelde proses. Dit word dus vanaf die koeie tot in die melkery nooit per hand aangeraak of met die hand gedra nie. Soms geskied versending van die melk slegs al om die ander dag.

Afstande is ook nie meer 'n probleem met die hedendaagse goeie paaie en doeltreffende, geïsoleerde vervoer van die melk nie. Terwyl die melk in ons land nog grotendeels in kanne en soms in tenkwaens, maar wel reeds oor afstande van 'n paar honderd myl vervoer word, geskied dit in die V.S.A. selfs tot oor 'n afstand van 1,500 myl vanaf Texas tot in Chicago. Die Switsers het weer die moeilikheid om melk van die berge af na die fabriek in die valleie te kry, opgelos deur dit in plastiese pype bergaf te laat loop.

Die nuwe metodes van melkvervoer het hul eie probleme meegebring. Byvoorbeeld, vet-hidroliese wat aanleiding gee tot 'n galserige smaak in die melk maar wat normaalweg vroeër nooit voorgekom het nie, het so 'n ernstige probleem geword, dat baie navorsing gedurende die afgelope paar jaar gedoen moes word oor die melkensiem lipase. Dit het aan die lig gebring uit hoeveel komponente die ensiem eintlik bestaan en watter behandelings van die melk aanleiding gee tot aktivering daarvan. Verder het die skoonmaak van die tenks en pyplyne nuwe tegnieke vereis. Om arbeid te bespaar, word dit meganies gedoen, d.w.s. deur sirkulasie van die was- en steriliseermiddels sonder uitmekaarhaal en handskropperie van die dele (cleaning in place). Die geskikste tipe afwerking vir die metaal van die pype en tenks moes vasgestel word. Een van die onlangse metodes wat gebruik is om vas te stel hoe doeltreffend bakterieë verwyder word deur sirkulasie van die skoonmaakmiddels, is om hulle te merk met radio-aktiewe fosfor, die pyplyne te besmet met hierdie bakterieë en na die skoonmaakproses bepaalde dele van die pyplyn vir radio-aktiwiteit te ondersoek.

Baie min van die melk wat gedrink word, word vandag nog in die routoestand, d.w.s. ongepasteuriseer, aan die verbruiker verkoop. Die doel van pasteurisasie is aan die eenkant om moontlike siekteveroorakende organismes in die melk dood te maak en aan die anderkant om die organismes wat die melk kan laat suur word, uit die weg te ruim. Dit kan bewerk-

stellig word deur die melk bloot te stel aan 'n temperatuur van 143.5°F vir 30 minute, 162°F vir 15 sekondes of hoër temperature vir nog korter tye. Die neiging is om al hoër temperature te gebruik ten einde beter hou vermoë te verseker en tans word melk reeds aan temperature tussen 200°F en 300°F blootgestel vir periodes van 1 sekonde en minder. Dit word bewerkstellig deur 'n verskeidenheid van fyn-ontwerpte apparaat waarin die melk òf in baie dun lagies vinnig oor warm oppervlaktes vloei òf onder vakuum met stoom behandel word. Gegewens oor bv. die digtheid, viskositeit, oppervlaktespanning en turbulente vloei van melk is nodig by die ontwerp van die betrokke apparaat en die gegewens is nie altoos beskikbaar nie. Daarom vind 'n mens dat wetenskaplikes op die oomblik nog soms navorsing doen om betroubare syfers vir daardie fisiese eienskappe van melk te bepaal.

Indien die huisvrou van 'n steriele produk voorsien kan word, kan sy dit vir byna onbepaalde tyd sonder verkoeling opberg. Alhoewel die bogenoemde metodes in sommige gevalle 'n steriele produk verskaf, is die probleem om dit onder steriele toestande in bottels verseël te kry. Tot tyd en wyl suksesvolle metodes hiervoor uitgewerk word, moet ons maar tevrede wees met die sterilisasie van melk in verseëldde bottels, wat 'n baie langer proses is, wat 'n effense verandering in die kleur teweegbring en ook 'n effens gekookte smaak veroorsaak. Bismake is ook nog van die grootste nadele verbonde aan die sterilisasie van melk met ultraviolet of radioaktiewe strale. Laasgenoemde twee metodes, sogenaamde koue sterilisasie, sal nog aan baie eksperimentering onderwerp moet word voordat hulle kommersieel gebruik sal kan word, indien ooit, maar geen benadering is deesdae vir die wetenskaplike meer te vergesog nie. Deur te toets en uit te sif, kom hy weldra met 'n bruikbare metode voor 'n dag. So is bv. reeds vasgestel dat bestraling van melk met  $\text{Co}^{60}$  gevolg deur pasteurisasie, baie meer doeltreffend was vir die vernietiging van bakterieë as een van die twee metodes alleen.

Britse navorsers het verlede jaar met nog 'n interessante metode na vore getree. Melk word bv. ná pasteurisasie aan ultra-soniese vibrasies blootgestel, in politeensakke getap en gevries. Ná ontdooiing kan na bewering geen verskil tussen hierdie sogenaamde „frozonic milk” en vars melk waargeneem word nie, terwyl bevriësing alleen, 'n baie swak produk ná ontdooiing lewer. Melk so opgeberg, is veral geskik vir gebruik op lang seereise.

Indien melk nie uit soveel verskillende stowwe saamgestel was nie, sou hitte-preservering daarvan makliker gewees het. Met al die bogenoemde prosesse moet egter in gedagte gehou word dat met oormatige verhitting 'n deel van die proteïene met die laktose verbind om 'n bruin kleur te veroorsaak, dat 'n deel van die serumproteïene gedenatureer en van die kalsiumfosfaat gepresipiteer word, dat die swawelgroepe van die proteïene tot 'n mate vrygestel word met die vorming van gekookte smaak en dat die vet in die melk bokant 'n bepaalde tyd-temperatuurkombinasie sodanig beïnvloed kan word, dat dit nie meer uitskei in 'n roomlaag nie. Die juiste omstandighede waaronder elk van hierdie en ander nadele tevoorskyn tree, is deur navorsing bepaal ten einde die aanneemlikheid van melk met preservering te verhoog sonder om die voedingswaarde daarvan noemenswaardig te affekteer. Preservering mag natuurlik nie bewerkstellig word deur die byvoeging van chemikaleë nie.

Wat die roomlaag betref: dit word in die V.S.A. byna heeltemal geïgnoreer aangesien die melk gehomogeniseer word. Homogenisasie is 'n proses waardeur die vetbolletjies so klein verdeel word, dat hulle nie kan opstyg om 'n roomlaag te vorm nie. Al word die minimum vetgehalte van melk deur regulasies neergelê wat deur die gesondheidsowerhede afgedwing word, is die dikte van die roomlaag in baie lande nog vir die huisvrou 'n aanduiding van die melk se rykheid. Om dit die hoof te bied, is daar nou apparaat op die mark wat die vet van die melk skei, dit alleen homogeniseer en weer met die afgeroomde melk meng, waarna die mengsel gepasteuriseer en gebottel word. Melk so behandel, gee 'n roomlaag wat heelwat dieper is as dié van onbehandelde melk met dieselfde vetgehalte, maar nou is die huisvrouens doodgelukkig oor die skynbaar baie room wat hulle kry.

Melk kan aan heelparty ander behandelings onderwerp word voor verkoop, bv. deur ionuutruiling kan 'n deel van die kalsiumione met natriumione vervang word wat 'n sagter koagulum in die maag gee, veral vir invalides en babas; die melk kan met addisionele vitamien D-toevoegings verryk word; geurmiddels, bv. sjokolade, kan bygevoeg word om die smaak te verbeter vir diegene wat nie van melk in sy natuurlike toestand hou nie. Ek dink egter ek het genoeg voorbeelde genoem om u 'n denkbild te gee van die hoeveelheid tegnologie wat beoefen word voordat die bottel melk in die oggend op u drumpel verskyn.

Die veld van suiwelbereiding bestaan nie net uit die verskaffing van vloeibare melk nie. Deur melk, wat nie vir drinkdoeleindes benodig word nie, om te skep na ander aangename vorms, word die verbruik daarvan nie alleen uitgebrei nie maar word dit ook in vorms verkry wat baie langer opgeberg kan word met minder agteruitgang in kwaliteit. Dink maar aan sommige kaassoorte wat na 12 maande eers behoorlik ryp is, bv. die harde Italiaanse soorte soos Parmesan en Romano. Oor die tegnologie van hierdie verskillende produkte wil ek nou kortliks gesels.

Melk kan gedeeltelik ontwater word met die vorming van gekondenseerde melk. Dit is 2—2½ maal so gekonsentreerd as varsmelk en is aan u bekend as 'n produk wat in verseëlde blikkies gekoop kan word. Die gedeeltelike verwydering van water geskied onder vakuüm, weer ten einde die smaak en kleur van die melk en die stabiliteit van die proteïene en soute te beskerm. Volgens die nuutste kommersiële proses daarvoor in gebruik, word dit nou al by 'n temperatuur van tussen 80° en 90°F d.w.s. onderkant bloedhitte, gedoen.

Die gekondenseerde melk kan nou gepreserveer word of deur toevoeging van suiker of deur in-blik hitte-sterilisasie. Opberging van die produk is nie ongekompliceerd nie want vet mag uitskei en vanweë die konsentrasie van melksoute en -suiker, vind uitkristallisering van die minder oplosbares hiervan onder gunstige toestande plaas. Die hittebehandeling en konsentrasie het op die proteïene weer die uitwerking dat die produk of mag dunner word gedurende opberging of 'n gel mag vorm. Baie proteïenstudie is al gedoen om agter die geheim van optimum proteïenstabiliteit te kom. Die bevinding dat 'n pasontdekte fraksie,  $\alpha_2$ -kaseïen, nie deur kalsiumione gepresipiteer kan word nie, mag 'n stap nader wees aan die stabilisering van die kalsium-kaseïenaatkompleks.

Word die ontwateringsproses van melk verder gevoer en wel tot die stadium waar dit 3—5% water bevat, kry ons melkpoeier wat baie goeie houvermoë het, mits dit geen of baie min vet bevat. Met houvermoë word hier nie bestandheid teen bakteriologiese bederf bedoel nie, maar wel behoud van die poeier se oplosbaarheid en goeie smaak. Die smaakstabiliteit van die hoëvet-poeiermelkprodukte is 'n onderwerp wat nog baie aandag geniet en waarop ek ook navorsingswerk gedoen het vir my doktorsproefskrif. Oor die metodes wat in dié verband gevolg word, sê ek later 'n bietjie meer.

Die oplosbaarheid van melkpoeier in water om weer melk daaruit te vorm, is natuurlik van groot belang, want as die verbruiker dit nie maklik kan doen nie, is daar min afset vir so 'n produk. Die sogenaamde „instant” afgeroomde melkpoeier wat gedurende die afgelope paar jaar op die Amerikaanse en Europese mark begin verskyn het, het ideale oplosbaarheid. In die vervaardiging daarvan word die laktose deur aanklamming en herdroging van die klaar poeier in staat gestel om te kristalliseer en die poeier vorm terselfdertyd groter aggregate wat makliker benaatbaar is. Intensiewe navorsing geskied op die oomblik om 'n soortgelyke proses vir volmelkpoeier te ontwerp sonder dat die poeier se houvermoë benadeel word.

Gekondenseerde en poeiermelkprodukte vorm die basis van die mengsels waaruit kommersiële roomys vervaardig word. Roomys is 'n produk wat 'n groot afset bied vir melk en wat veral gedurende die afgelope tyd vanweë groter kompetisie en reklame, 'n taamlieke stoot gekry het in ons land. Alhoewel helfte van die volume van 'n goeie roomys uit lug bestaan, is dit nogtans 'n gekonsentreerde bron van melkbestanddele en kalorieë. Dit verdien beslis 'n belangriker plek op die Suid-Afrikaanse spyskaart. Dieselfde entoesiasme kan ek egter nie aan die dag lê oor die yse en suigstokkies bestaande uit bevrore gegeurde en gekleurde suikerwater wat saam met roomys aan die kinders verkoop word nie!

Die verskil in bou en gevoel in die mond, tussen roomys wat tuis in die yskas en die wat kommersieel gemaak word, is te wyte aan die grootte van die yskristalle. In eersgenoemde is hulle groot en aanstootlik as gevolg van die stadige vriesproses. In laasgenoemde geskied die vriesproses vinnig met voortdurende inklopping van lug, sodat fyn, onwaarneembare yskristalletjies gevorm word. 'n Goeie roomys moet nie gekou kan word nie maar dit moet ook nie na soetgemaakte sneeu smaak nie. Die kommersiële vervaardiging van roomys is net meer as 'n eeu aan die gang. In hierdie tyd, en veral sedert die begin van hierdie eeu, het baie eksperimentering en navorsing gegaan in die produksie van roomysmengsels met die regte verhoudings van die verskillende melkbestanddele, emulsifiseer- en stabiliseermiddels; in studie van pasteuriseerprosesse; van homogenisering sodat die vet nie gedurende die opklopproses moet saampak nie, en van vries- en opbergingstemperature en -toestande. Onderwerpe wat tans aandag geniet, is: die hoë pasteurisasietemperature se invloed op bakterie-

doding, smaak, bou en opbrengste; lae-vet en lae-suiker mengsels vir spesiale diëtetiese doeleindes; en ontledingsmetodes om die teenwoordigheid van ander vette as melkvet vas te stel.

Nou bly nog twee belangrike suiwelprodukte oor vir bespreking, beide waarvan reeds voor Christus bekend was, nl. botter en kaas. Botter word vervaardig uit die vet wat in melk teenwoordig is en met die term „melkvet” aangedui word. In die konvensionele proses wat nog mees algemeen in gebruik is, word die room wat van melk afgeskei word, aan agitatie onderwerp, wat ons die karringproses noem. Die emulsie van vet in water word deels omgekeer en botter, wat 'n dispersie van waterdruppels in vet is, word gevorm. Sedert die oorlog het verskeie aanhoudende prosesse van bottermaak in kommersiële gebruik gekom, waarvolgens varsmelk of room aan die een kant van 'n masjien of reeks apparate ingaan en klaargewerkte botter aan die ander kant uitkom. 'n Hele reeks opeenvolgende handeling wat in die konvensionele romery apart uitgevoer word, word hier aaneenlopend gedoen. Van hierdie masjiene is een Duitse tipe al plaaslik op die proef gestel maar daar is gestuit op korrekte vogbeheer sowel as die feit dat suur room nie gebruik kon word nie. Voortdurende verbeterings in die prosesse en apparate laat 'n mens egter wel hoop dat die metodes mettertyd by ons omstandighede aangepas sal kan word.

Een van die aanhoudende prosesse wat in die V.S.A. ontwerp is, is meer geskik vir ons omstandighede want dit kan suur room ewegoed as vars room verwerk, maar die prys en kapasiteit daarvan is nog albei te hoog. Dit verwerk die room tot suiwer bottervet waarby die ver-eiste hoeveelheid water, sout en melkpoeier dan gevoeg word om botter van korrekte samestelling te produseer. Die proses word tans grootskaals aangewend om melk te help lewer in dele van die wêreld, bv. die Verre Ooste, waar min of geen melk geproduseer word nie en waarheen dit onlonend is om vloeistofmelk te vervoer. Dit word soos volg gedoen: die afgeroomde melk wat oorbly nadat die room verwyder is, word na poeier omgeskep. Die twee watervrye bestanddele, bevrore suiwer bottervet en die afgeroomde melkpoeier, word dan na die Verre Ooste verskeep waar hulle weer saamgevoeg en met byvoeging van water tot melk geprosesseer word. Hierdie opnuut-saamgestelde (re-combined) melk is na bewering nie maklik te onderskei van vars melk nie. Die geur daarvan was aanvanklik nie na wense

nie, maar die byvoeging van 'n klein persentasie karringmelkpoeier wat die fosfolipiedgehalte van die mengsel nader aan die normale bring, het die saak reggestel. Hierdie metode van melkvoorsiening aan lande waar suiwelboerdery nie moontlik is nie, bied nog groot moontlikhede vir die toekoms, nie alleen vanweë die afsetgebied wat dit skep vir oortollige melk uit die suiwellande nie, maar ook op dieetkundige gebied. Dit geld natuurlik eweveel vir ons land ten opsigte van aangrensende donker Afrika wat maar nou-eers leer suiwelprodukte verbruik.

Maar om terug te keer tot botter self: een gebied van botternavorsing wat baie aandag geniet, is die fisiese eienskappe van botter. 'n Botter kan die beste geur hê maar as sy smeerbaarheid bv. swak is, beantwoord dit nie aan die doel waarvoor dit gemaak is nie. 'n Studie van die faktore wat dit beïnvloed, is dus die aangewese weg. Spesiale apparaat moet ontwerp word om op herhaalbare wyse die fisiese eienskappe soos plastisiteit, kleding en smeerbaarheid te bepaal, of ten minste waardes te gee wat met daardie eienskappe in verband gebring kan word. 'n Kollega in die departement van Landbou het juis onlangs navorsing op dié gebied in Engeland gedoen en het reeds plaaslik apparaat laat bou en ingevoer om die studie hier voort te sit. 'n Ander een het pas 'n studie hier by ons voltooi oor die invloed van die vogverspreiding in botter op die goedhouvermoë daarvan. Die vogverspreiding het hy onder andere gemeet in terme van die botter se elektriese weerstand, 'n metode wat 'n paar jaar gelede deur 'n Engelse navorsers vir die doel ontwerp is.

My opmerkings oor kaas het ek tot laaste gehou omdat dit vir my een van die interessantste suiwelprodukte is en ek nie in die versoeking wou val om 'n te groot deel van die tyd daaraan te wy nie. Kaas is ook 'n gedeeltelik gedehidreerde vorm van melk. Die melk word naamlik dikgemaak deur die bakteriële ontwikkeling van suur daarin wat die kaseïen binne 'n paar uur laat koaguleer, of deur byvoeging van die ensiem rennien wat die kalsiumkaseïenaat-kompleks verander tot die onoplosbare kalsiumparakaseïenaat in 'n baie korter tyd, gewoonlik 30 minute. Die koagulum word die „wrongel” genoem en deur dit in  $\frac{1}{4}$  duim-kubusse te sny en geleidelike verhitting toe te pas, word die water of „wei” daaruit gedryf. Die graad waartoe vog uit die wrongel gedryf word, bepaal die uiteindelijke hardheid of sagtheid van die kaas.

Mikro-organismes, en by name Streptococcus lactis en andere wat die melksuiker na melksuur



omsit, is onontbeerlik by die maak van kaas. Die suur gee nie alleen die regte agtergrondgeur aan die kaas nie, maar preserveer dit ook, terwyl die bakteriese en melkensieme met hulle proteïenaafbouing sorg vir die rypwording van die kaas. 'n Reinkultuur van die gewenste bakterieë word dan ook by die kaasmelk gevoeg.

Op voedselgebied is kaasbereiding seker een van die oudste kunste. Dit was vir eeue 'n kuns, die besonderhede waarvan deur een geslag na die volgende oorgedra is. Byna al wat bekend was daaromtrent, was dat as sekere prosedures gevolg word, 'n sekere tipe kaas verkry is, sonder dat verduidelikings verskaf kon word waarom dit so was. Die aantal gelofies en bygelowe wat in dié verband bestaan het, was dan ook legio en etlike honderde kaastipes het mettertyd oor die wêreld ontstaan. Dit is maar gedurende die afgelope ongeveer 70 jaar dat kaasmaak grotendeels verhef is tot die status van 'n wetenskap. Met die toename in kennis omtrent die mikro-organismes benodig, die rol van die verskillende melkbestanddele, die werking van ensieme en so meer, kon die redes vir die vereiste stappe in die proses verklaar en wetenskaplik gestandaardiseer word in terme van spesifieke kulture, temperature, tye, pH en persentasiesamestellings.

Die bestaan van gestandaardiseerde prosedures beteken nou nie dat geen navorsing meer op hierdie gebied gedoen hoef te word nie. Enigeen wat in die biologiese rigting werk, weet maar al te goed hoeveel onverklaarbare dinge nog voorkom. Indien ons antwoorde daarvoor kan verskaf, mag die proses moontlik gewysig word om die resultaat gouer, makliker, goedkoper of meer doeltreffend te bereik. Dit mag ook help om skade of moeilikheid te voorkom, soos die volgende voorbeeld aantoon: een van die grootste nagmerries van die kaasmaker in die fabriek is dat, soos hulle sê, „die suur sal gaan staan”, d.w.s. dat suurontwikkeling gedurende die maakproses nie sal plaasvind nie, want dan kan kaas nie van die melk gemaak word nie. In die ou dae is dit net as die hand van die noodlot aanvaar. Nou weet ons dat dit te wyte kan wees aan ongewenste stowwe wat in die melk beland het, bv. antibiotika, of aan die teenwoordigheid van bakteriofaag wat die melksuurbakterieë vernietig. Mettertyd is gevind dat faag nie in 'n kalsiumvrye medium kan leef nie en van die jongste ontwikkelings op die gebied van suurselkultuurbereiding is media wat op verskillende maniere kalsiumvry gemaak word. 'n Onderzoek na die doeltreffendheid van sodanige media sowel as na die aktiwiteit

van die bakterieë wat daarin gekweek word, word juis tans in my departement uitgevoer.

Een van die antwoorde wat die kaastegnoloë lank reeds ontwyk, is: watter stowwe veroorsaak die geur van 'n goeie, ryp kaas? Konsentrate van die geur is al op verskillende maniere verkry en ondersoek met die fynste metodes, bv. gas-kromatografie, maar sonder veel sukses. Identifisering van die verantwoordelike bestanddele word bemoeilik deur die uiters lae konsentrasies waarin hulle aanwesig is, tesame met die feit dat dit waarskynlik nie een bestanddeel alleen is nie. Verskeie meewerkende bestanddele, soos metielsulfied, aldehydes, ketone en vetsure, is al aangedui maar die prentjie is nog lank nie volledig nie. Baie basiese navorsing word gedoen op die gebied van kaasryping, want as ons dan nou nie die eindproduk 'n naam kan gee nie, kan ons miskien deur sistematiese opvolging van wat wel gebeur gedurende die proses, nader aan die antwoord kom. Weet ons eers wat die bestanddele is wat 'n goeie ryp kaas sy karakter gee, mag dit moontlik word om die weke- en maandelange proses te verhaas, meer doeltreffend te maak of te voorkom dat ongewenste stowwe gevorm word, wat bv. 'n bitter smaak veroorsaak. Die wyse waarop kaasrypwording aan hierdie inrigting bestudeer word, is om die proteïenaafbouing te volg met behulp van kromatografiese bepaling van die vrygestelde aminosure.

Hier bemerk u dus 'n verandering in die benadering ten opsigte van die produksie van kwaliteitsuivelprodukte. Vroeër dae het ons resepte en metodes uitgewerk om 'n bepaalde produk te bereik en kon taamklik goed voorspel dat onder sekere omstandighede 'n bepaalde resultaat verkry sou word. Dit is egter nie voldoende nie en nou probeer ons die redes vir die resultate vasstel, deur na te gaan presies hoe die prosesse geskied en wat gevorm word. Dit is ook die benadering wat gevolg word by die ondersoek van smaakstabiliteit in melkpoeier waarna ek vroeër verwys het. As daar eers sekerheid bestaan oor die chemiese eienskappe van die gewenste en ongewenste smake, mag die ontwerp van toetse om dit meganies in plaas van organolepties te bepaal, moontlik word. Die menslike tong en neus is nog die belangrikste keuringsmiddels by meeste eetbare stowwe maar enige meganiese bepalings wat die proses van keuring en beoordeling vergemaklik, word altoos verwelkom.

In die voedselnywerheid en dus ook in die suiveltegnologie, moet die vervaardiger voortdurend op die punte van sy tone bly ten einde

nie die wedloop te verloor nie. Wat is hierdie wedloop? Dit is om soveel moontlik van sy produk vir die verbruiker se geld te verruil. En hoe kry hy dit reg? Deur 'n produk met goeie smaak, voorkoms en houvermoë so aantreklik moontlik en teen 'n redelike prys aan te bied.

Verbruikersielkunde moet veral in ons land, baie meer aandag geniet. Indien die produsent nie uit sy pad gaan om haar eksellensie, die huisvrou, se guns te wen nie, spandeer sy haar voedselponde (-rand) op ander produkte. 'n Hele nuwe reeks produkte wat onder die banier van die suiwelnywerheid vaar, maak gebruik van plantvette in plaas van melkvet, en kan dus teen laer pryse aangebied word. „Filled milks”, d.w.s. gekondenseerde melk met plantvet in plaas van melkvet, wen vinnig veld in die lande wat dit toelaat, bv. die Filippyne, Malakka en ander Verre Oosterse lande. So is daar ook margarine en melkpoeier met plantvet vir bakkers, om nie eens te praat van al die plantvet-roomyse nie, genaamd „frozen desserts” omdat hulle nie onder die naam „roomys” verkoop mag word nie. Hierdie produkte vorm 'n bedreiging vir die suiwelnywerheid wat eenvoudig moet sorg dat die produkte wat hy aanbied, van so 'n aard is, dat dit maklik die mededinging van produkte met laer pryse kan afslaan ten spyte van sy produkte se hoër pryse.

In die jongste tyd is daar ook bedreigings vanuit 'n voedingstandpunt gesien. Aan die eenkant is daar die beweerde verband tussen dierlike vette en hartaandoenings. Aan die anderkant laat die toetse met kernbomme radio-aktiewe stowwe, bv. Sr<sup>90</sup>, op plante val wat deur die bees se gestel die mens bereik in die plek van kalsium. Na deeglike ondersoek is deur wetenskaplikes verklaar dat die bestaande vrese op die oomblik nog nie deur die feite geregtig word nie, maar in beide bogenoemde gevalle moet die suiwelnywerheid kennis neem van die strominge en metodes bedink om dit te bekamp sodat die vrees uit die weg geruim kan word. Gelukkig kan ek darem meld dat daar nie stilgesit word in hierdie verband nie.

Ek het hierbo genoem dat die fabrikant sy produk teen 'n redelike prys moet aanbied en dit is juis een van die haakplekke. Melk en sy produkte is noodsaaklike voedingstowwe waarop nie buitensporige winste gemaak mag word nie, dus word met klein winsgrense gewerk. Ekonomiese produksie en verwerking van melk is noodsaaklik. Een van die maniere waarop

dit bewerkstellig word, veral in die lande waar arbeid skaars en duur is, is meganisering en outomatisering van alle moontlike prosesse. Enkele voorbeelde van die mate waartoe dit reeds geskied, is: die moderne melkstalle („milking parlours”) en melkvervoer; outomatiese leegmaak en was van kanne; masjien-vulling en leegmaak van melkbottelkrate; aanhoudende metodes van bottermaak en die nuwe verwickelings wat die kaasmaakproses meganiseer. Die tegnoloog werk hier baie nou saam met die ingenieur want hy moet toesien dat die meganisering van 'n proses nie sy produk benadeel nie.

Ten laaste is daar die sesdaagse werksweek wat al dieper in die suiwelnywerheid begin inkruip, en die neiging vir die Amerikaanse huisvrou om net eenmaal per week te gaan melk koop aangesien arbeidskoste die aflewering daarvan stadigaan iets van die verlede maak. Al die nuwe ontwikkelinge en veranderinge in leefwyse en gewoontes van die verbruikerspubliek, stel nuwe eise aan prosessering, opberging en goeie houvermoë wat die hoof gebied moet kan word.

Ter opsomming dames en here: gedurende die afgelope halfuur het ek u aandag baie vlugtig oor die wye veld van Suiwelbereiding geneem en hier-en-daar 'n voorbeeld uitgehaal om u te toon waarmee die suiweltegnoloog homself besig hou. Daaruit het u waarskynlik kon aflei dat ons in hierdie veld nie net van standaard metodes gebruik kan maak nie, maar dat die persoon wat hom in die suiwelbedryf wil begewe, 'n agtergrond vir sy tegnologiese kennis moet hê wat gebaseer is op die vier hoekstene: Chemie, Mikrobiologie, Ekonomie en Ingenieurswese. In ons opleiding van studente probeer ons in die departement Suiwelbereiding om hulle daardie basiese agtergrond te laat opdoen en om hulle te leer om op hoogte te bly met nuwe verwickelinge wat byna wekeliks in die massa wêreldliteratuur oor Suiwelbereiding, aangekondig word. Slaag ons nie daarin om hulle belangstelling in die vak op te wek nie, lê die fout sekerlik nie by die interessantheid van die studieveld nie. Dit sal nietemin my strewe gedurende my ampstermyn aan die Universiteit van Pretoria bly om die vak wat ek aangestel is om te doseer, na die beste van my vermoë te dien.

## **SUMMARY**

### **DAIRYING AS A FIELD OF STUDY**

*(Inaugural lecture of Dr. S. H. Lombard, newly-appointed Professor of Dairying at the University of Pretoria.)*

This lecture outlines dairying as a subject taught at university level. Its technological bias does not disqualify it as a subject in academic education which has to include many subjects other than the pure sciences owing to the importance of technology in modern society.

The function of the dairy technologist as the person who processes milk, a primary product of animal husbandry, into a large number of secondary products is sketched. The relationship of the technologist to the producer of the milk, is explained and it is shown why the dairy technologist needs a background of chemistry, bacteriology, economics and engineering. Examples are cited of the type of research conducted in the field of dairying, particularly at

the University of Pretoria. Attention is also drawn to the fact that the dairy technologist has to contend with factors which tend to reduce the per capita consumption of dairy products, such as substitute dairy products, the threat of radio-active fall-out and the alleged relationship between animal fats and heart ailments.

Contrary to popular ideas the dairy technologist cannot employ standard techniques without having the right background in order to deal with unexpected difficulties. The speaker stresses the fact that in his training of dairy technology students, his purpose will be to equip them with this background and to serve the interests of dairying to the best of his ability.