

WAT IS MELK?

In April 1885 hield DUCLAUX in eene vergadering van de *Société chimique* te Parijs eene voordracht, waarin hij de gronden uiteenzette van zijne stelling, dat de melk eene oplossing is van verscheidene minerale stoffen, van melksuiker en van caseïne of kaasstof, waarin de vetbolletjes zweven. Hij kwam dus terug tot eene voorstelling, die reeds in de vorige eeuw algemeen aangenomen was geweest. De herhaaldelijk uitgesproken meening, dat de vetbolletjes een wand hadden van caseïne, welke wand bij het karnen verbroken moet worden, wanneer de room zich afscheiden moet, bestreed hij, maar niet door de onjuistheid van vroegere waarnemingen aan te toonen; integendeel hij toonde, dat men een vloeibaar vet door het schudden met eene oplossing van zeep of een afkooksel van Panama-hout verdeelen kon in droppeltjes, die hetzelfde voorkomen hadden als de vetbolletjes in de melk en daaruit besloot hij, dat de wand bij de laatsten ontbrak. Was het aantal eiwitachtige stoffen, wier bestaan in de melk langzamerhand aangenomen werd, onrustbarend groot geworden, DUCLAUX hield het er voor, dat melk ééne eiwitachtige stof bevatte, ook door hem *caseïne* genoemd; door melk te filtreeren door een CHAMBERLAND-filtrum scheide hij ongeveer negen tiende deelen der caseïne als eene vaste stof af, terwijl ongeveer één tiende gedeelte opgelost bleef. Omdat het op het porcelein van het filtrum achtergebleven gedeelte, wanneer het met water geschud werd, weder voor een gedeelte daarin opgelost werd, beweerde hij, dat hier uit *caseïne* gevormd werd hetgeen door de meesten als de *albumine* uit de melk werd beschouwd. Zoo ook zouden *albuminose*, *lactoproteïne* enz. eigenlijk *caseïne* zijn. Wat eindelijk het voornaamste zout betrof, het calciumphosphaat, DUCLAUX leidde uit waarnemingen bij het filtreeren door het zooevengenoemd filtrum af, dat dit zout ongeveer voor de helft opgelost was en overigens in de vloeistof zweefde in de gedaante van zeer fijne korreltjes met eene middellijn van hoogstens $\frac{1}{1000}$ van een mM. Wat de melksuiker betreft, deze is opgelost; heeft zich het vet als room afgezet, en zijn

de eiwitstoffen als kaas verwijderd, dan is overgebleven de zoete wei, de oplossing van melksuiker en van oplosbare zouten.

Onlangs bevatte de *Revue Scientifique* ([8] IX, 1 p. 673 en p. 745) eene voordracht door A. BÉCHAMP op dezelfde plaats en over hetzelfde onderwerp gehouden. Op een uitvoerig geschiedkundig overzicht volgt eene doorlopende bestrijding van DUCLAUX, in den tekst alleen als een »scheikundige uit onzen tijd'' genoemd. In de eerste plaats komt het bezwaar, dat de laatste melk, die onder hoogen druk en bij 120° verhit geweest is, als gewone melk beschouwt.

Aan hetgeen hij omtrent de melk te zeggen heeft laat BÉCHAMP nog eene herinnering voorafgaan aan proeven van hem, die er op wijzen, dat er eene ontzaglijk groote verscheidenheid in de eiwitstoffen is. In plaats van albumine als de eiwitstof bij uitnemendheid te beschouwen (dus in den zin van MULDER's proteïne) neemt hij zelfs een wezenlijk verschil aan tusschen het eiwit uit het ei van den eenen vogel en dat van eenen anderen. Vooral het onderscheid in draaiingsvermogen wijst op het bestaan van tal van afzonderlijk scheikundige verbindingen, die men gewoonlijk eiwitstoffen noemt. Van de verandering van onoplosbare in oplosbare caseïne is hier geen sprake. Als scheikundige groep beschouwd worden zij met de amiden vergeleken en amiden met zeer ingewikkelde samenstelling genoemd.

Ten gevolge van haar samenstelling komt caseïne eenigzins met zuren overeen; zij kan met elke der volgende basen: ammonia, bijtende potasch, bijtende soda en kalk twee oplosbare verbindingen vormen; met de kleinste hoeveelheid van de basen ontstaan zure en met de grootere hoeveelheid neutrale verbindingen. Ook met verdunde oplossingen van ammoniumbicarbonaat vormt zij eene oplosbare verbinding. *In deze oplosbare verbindingen is het niet mogelijk de caseïne door verwarming te doen stremmen.*

BÉCHAMP stelt nu, dat verse melk geene vrije caseïne, geen vrije albumine of eenige andere eiwitstof bevat, daarentegen wel oplossingen van de neutrale verbindingen van caseïne enz. met natrium-, kalium- of calciumverbindingen. Evenals in kunstmatig bereide oplossingen van dergelijke verbindingen brengt azijnzuur in het filtraat, dat door filtratie van verse melk bij 0° verkregen en later met het dubbele à drievoudige volumen alkohol van 40 à 50% vermengd is, eerst een neerslag van caseïne te weeg, dat bij schudding weder verdwijnt; gaat men voort met kleine hoeveelheden azijnzuur toe te voegen, dan ontstaat later een neerslag, dat bij het schudden der vloeistof niet weder verdwijnt.

Ook worden hier vaste gronden geleverd voor eene voorstelling aangaande de vetbolletjes. Een mengsel van melk, waaruit met azijnzuur de caseïne verwijderd is, en twee à driemaal het volumen aan alcohol van 40 à 50 pct. wordt zoo dicht mogelijk bij 0° gefiltreerd; de alcohol maakt de viscositeit der vloeistof veel kleiner. De afgefiltreerde vetbolletjes worden verdeeld in een mengsel van alcohol en water, waarin een weinig ammoniumsесquicarbonaat opgelost is; vervolgens worden zij uitgewasschen, totdat de vloeistof geen spoor van azijnzuur meer bevat. Zulke volkomen uitgewasschen vetbolletjes blijven in water zwevende volkomen van elkander gescheiden en vereenigen zich dus niet tot boter.

Het blijkt nu, dat zij niet geheel in aether oplosbaar zijn; dit zou het geval moeten zijn, wanneer de bolletjes enkel uit het vet bestonden. Hetgeen overblijft bestaat duidelijk uit stukjes van vliesjes, niet zooals vroeger gemeend werd uit caseïne gevormd, want zij zijn onoplosbaar in eene oplossing van ammoniumsесquicarbonaat. 100 gewichtsdd. van de bolletjes lieten minstens 1.3 gewichtsdd. van die verscheurde vliesjes achter. De uitkomst van deze onderzoekingen is dus, dat de melk geen emulsie is, namelijk de koemelk niet; BÉCHAMP neemt vooralsnog als mogelijk aan, dat melk van andere herkomst anders samengesteld is.

Eindelijk nog de reden, waarom de melk zuur wordt. Volgens onzen onderzoeker is zij een eigenaardig, zeer klein organisme, dat in de versche melk aanwezig is en niet door de lucht behoeft aangebracht te worden. Wordt versche melk dik, dan gaat zij *van te voren zuur reageeren*. Daarentegen *blijft* melk, die eerst gekookt en daarna door aanraking met kiemen uit de lucht is gaan stremmen, *alkalisch reageeren*. Er is dus hierin tweeërlei oorzaak van stremmen.

D. v. C.
