

## Rijkslandbouwproefstations te Goes, Groningen, Hoorn en Maastricht.

### Onderzoek naar de invloeden, welke de scheikundige samenstelling der boter beheerschen.<sup>1)</sup>

Het feit, dat de Nederlandsche boter in de laatste maanden van het jaar een samenstelling vertoont, die, met betrekking tot het gehalte aan vluchtige vetzuren, zoo zeer afwijkt van de normale samenstelling, dat daaruit moeilijkheden in Engeland en later ook in andere landen voortsporen, gaf aan de botercommissie uit de commissie van toezicht op de Rijkslandbouwproefstations in 1896 aanleiding een uitvoerig onderzoek te doen instellen naar de juiste samenstelling, teneinde aan de scheikundigen der Engelsche Regeering de verkregen resultaten te kunnen mededeelen.

Dit onderzoek werd uitgevoerd in het Pharmaceutisch laboratorium der Universiteit te Leiden en opgedragen aan Dr. J. J. L. van Rijn<sup>(2)</sup>.

Op 24 bereidingsplaatsen in Friesland, Groningen en Drenthe werden door een daarvoor aangesteld vertrouwd persoon monsters genomen, terwijl het scheikundig onderzoek omvatte:

het soortelijk gewicht, de refractometeraanwijzing, het gehalte aan vluchtige vetzuren volgens Reichert-Wollny, het gehalte aan onoplosbare vetzuren, het gehalte aan oplosbare vetzuren, het joodgetal volgens Hübl en het verzeepingsgetal volgens Köttsdorfer.

Uit de op deze wijze verkregen gegevens meende van Rijn te mogen concludeeren, dat eene vervroegde opstalling eene sterke daling in het gehalte der vluchtige vetzuren zou voorkomen.

Verschillende andere personen hadden zich vóór dien reeds met het onderwerp boter bezig gehouden, o. a.: Munier in 1882 (Zeitschrift für anal. Chemie 1882. S. 397), Nilson in 1888

Enquête  
van Rijn  
in 1896.

<sup>1)</sup> Het hier volgende rapport, dat als eene samenvatting is te beschouwen van de aan de onderscheidene proefstations gedane onderzoekingen, is samengesteld door Dr. Knuttel, Directeur van het Rijkslandbouwproefstation te Maastricht.

<sup>2)</sup> Zie onderzoekingen over de samenstelling der Nederlandsche boter door Dr. J. J. L. van Rijn, uitgegeven door de Commissie belast met het beheer van het „Buma-Legaat” en Landbouwkundig tijdschrift 1897, biz. 193.

2083658

(Central Blatt f. Agriculturchemie 1888. S. 171). Adolf Mayer in 1888 en 1892 „Ueber Schmelzpunkt und chem. Zusammensetzung der Butter bei verschiedener Ernährungsweise der Kühe” 1 en 2 (Landw. Vers. stationen 1888, Bd. 35. S. 261 en Landw. Vers. stationen 1892, Bd. 41. S. 15).

Enquête van Dr. A. J. Swaving in 1889—1890 „Sättigungszahlen für die flüchtigen Fettsäuren der Niederländischen Butter-sorten” (Landw. Vers. stationen 1891, Bd. 39. S. 127).

Schrodt en Henzold in 1891 (Landw. Vers. stationen 1890, Bd. 38. S. 349).

H. Weigmann en O. Henzold in 1892—1894 „De l'influence de l'alimentation sur la quantité des acides gras volatils dans le beurre” (Revue générale du Lait 1902, No. 7, p. 145).

Bëggild en Stein 1896 (Tidskrift for Landökonomi, Bd. 1897. S. 163—183).

Werd zoo door eenige onderzoekers aangetoond, dat het opstallen van het melkvee in het najaar een gunstigen invloed op het verzadigingscijfer uitoefende, niet was bewezen, in hoeverre dat resultaat moest toegeschreven worden aan de stalvoeding zelf dan wel aan de betere omstandigheden, waarin het zich in den stal bevond buiten de invloeden der koude en natte weersgesteldheid.

Voederproe-  
ven  
Swaving  
in 1900.

Om de oorzaken van weersgesteldheid en voeding na te gaan, werden door Dr. Swaving <sup>(1)</sup> in de maanden Juli tot en met half November 1900 met medewerking van den directeur der Wilhelminapolder proefnemingen gedaan, waardoor de gunstige werking van eene vervroegde opstalling bevestigd werd, maar tevens de invloed der voeding aan het licht kwam.

Als vermoeden werd daarbij uitgesproken, dat de late weidegang geen bijzondere depressie op het verzadigingscijfer der vluchtige vetzuren zou uitoefenen, wanneer aan de schrale voeding in de weide werd tegemoet gekomen door bijvoeging van stalvoeder.

Bij besluit d.d. Februari 1901 van den heer Directeur-Generaal van Landbouw werden nieuwe onderzoekingen ingesteld naar de oorzaken, welke van invloed waren op de boter met betrekking tot het gehalte aan vluchtige vetzuren en werden door de Botercommissie, in overleg met de directeurs der Rijkslandbouwproefstations te Goes, Groningen, Hoorn en Maastricht, de vereeniging tot Exploitatie eener proefzuivelboerderij te Hoorn, de zuivelconsulenten in Friesland en Groningen en den Bond van Coöperatieve Zuivelfabrieken in Friesland, plannen ontworpen, met het gevolg dat deze hernieuwde onderzoekingen plaats vonden in 1901—1902 <sup>(2)</sup>.

<sup>1)</sup> Zie Landbouwkundig tijdschrift 1901, blz. 249.

<sup>2)</sup> Zie verzameling van verslagen (blauwboek) 1901—1902.

Hierbij werden te Hoorn de volgende resultaten verkregen: Onderzoekin-  
gen Hoorn  
1901—1902.  
dat vroeg opstallen onder toevoeging van weidevoer of kracht-  
voer geen merkbaaren invloed uitoefende, althans niet zoodanig,  
dat de meerdere uitgaven gedekt werden;

dat het toedienen van krachtvoeder in de weide bij laten wei-  
degang geen voordeelen opleverde, doch eerder nadeelig werkte.

Met de te Goes verkregen resultaten <sup>(1)</sup> kon aangenomen Onderzoek  
Goes in 1901.  
worden:

dat de late weidegang het gehalte aan vluchtige vetzuren ver-  
minderde voornamelijk tengevolge der schrale voeding;

dat stalvoeding, hetzij op stal of buiten op den mestput, het  
verzadigingscijfer op behoorlijke hoogte hield;

dat verandering in de voeding zich bijna onmiddellijk en op  
zeer duidelijke wijze in de samenstelling van het botervet deed  
gelden (sterke daling van het verzadigingscijfer);

dat doeltreffende bijvoeding bij laten weidegang in staat zou  
zijn het verzadigingscijfer op behoorlijke hoogte te houden.

Voorts werd in 1901—1902 te Goes eene enquête ingesteld Enquête Goes  
1901—1902.  
naar het gehalte aan vluchtige vetzuren in fabrieksboter, af-  
komstig van 9 Coöperatieve Zuivelfabrieken in Zeeland en Weste-  
lijk Noordbrabant <sup>(2)</sup>, waaruit de volgende conclusies werden af-  
geleid:

dat de overgang van stalvoer op weidevoer eene daling te  
weeg bracht;

dat beetwortelkoppen en -bladeren, alsmede voederbieten eene  
verhooging veroorzaakten en

dat eene zorgvuldige verpleging tot op zekere hoogte eene da-  
ling tegenging.

Uit de te Groningen verrichte onderzoekingen volgde <sup>(1)</sup>: Onderzoekin-  
gen Groningen  
1901—1902.  
dat het zuren geen invloed uitoefende op het gehalte aan  
vluchtige vetzuren;

dat het toedienen van krachtvoer in de weide ongunstig  
werkte;

dat beschutting de daling eeniger mate tegenging;

dat een nadeelige invloed uitgeoefend werd tijdens het op-  
houden van den grasgroei;

dat suikerrijke voederstoffen, zooals bietenloof met koppen,  
mangelwortelen of melasse, eene verhooging te weeg brachten en  
zulks in aansluiting aan de waarnemingen van den zuivelcon-  
sulent voor Groningen, den heer Huisman, die verhooging  
constateerde na de voeding met bietenloof en koppen.

De door het proefstation Maastricht verrichte onderzoekingen Enquête  
Maastricht  
1901—1902.  
gaven aanleiding tot de conclusies <sup>(1)</sup>:

dat er een karakteristiek verschil bestond tusschen de voede-  
ring van de koeien in de Noordelijke en in de Zuidelijke pro-  
vinciën, n.l. het toedienen van zetmeelrijk voeder en

<sup>1)</sup> Zie verzameling van verslagen (blauwboek) 1901—1902.

<sup>2)</sup> Idem idem 1902—1903.

dat het hooger gehalte aan vluchtige vetzuren der boter van Limburg en Noordbrabant bereid in de herfstmaanden, vergeleken met de boter uit denzelfden tijd van Friesland en Groningen, waarschijnlijk zou toegeschreven moeten worden aan het steeds bijvoederen van meelsoorten in de beide Zuidelijke provinciën.

Onderzoekin-  
gen Hoorn  
1902--1903.

De te Hoorn gedane onderzoekingen werden in het najaar van 1902 en in den winter 1902/1903 voortgezet <sup>(1)</sup>.

Daaruit bleek:

dat het bijvoederen van melassevoeder bij laten weidegang wel in staat scheen het dalen, dat door slecht voeder werd veroorzaakt, te verminderen, doch niet in zoodanige mate, dat het ontstaan van tot moeilijkheden aanleiding gevende lage cijfers er door belet zou worden;

dat het bijvoederen van pastinaken aan melkkoeien, zelfs bij betrekkelijk kleine giften, een zeer merkbaren verhoogden invloed uitoefende, welke zich zeer spoedig na het voederen deed gevoelen en zeer spoedig na het ophouden van het voederen verdween;

dat, vergeleken met lijnkoek, melassevoeder geen voordeel voor de vluchtige vetzuren uitoefende;

dat de refractometercijfers en bij bietenvoeding en bij melasse-toediening eene sterke daling gaven, die onmiddellijk steeg na ophouding.

Onderzoekin-  
gen Goes 1902.

De proefnemingen te Goes in het najaar 1902 <sup>(1)</sup>, als voortzetting van die van 1900 en 1901, gaven aanleiding tot de volgende conclusies:

De voeding met mangelwortelen, onverschillig onder welke omstandigheden toegediend, is in staat het cijfer voor de vluchtige vetzuren aanzienlijk te verhoogen of op eene aanzienlijke hoogte te houden.

Suikerbieten op stal gevoederd brengen evenals mangelwortelen eene verhooging te weeg.

Melassevoeding en ook suikervoeding, beide met versch gras, zoowel op stal als in de weide, oefenen weinig invloed uit, behoudens eene zeer geringe stijging voor het cijfer der vluchtige vetzuren, waarbij de maximumgift gunstig uitkomt tegenover geringere hoeveelheden.

Ensilage oefent eene stijging uit.

De invloed van suiker en van melasse op het vluchtig vetzuurcijfer blijkt duidelijker, zoodra de bijvoeding van gras vervangen wordt door ensilage.

De cijfers voor de vluchtige vetzuren dalen, onverschillig welk bijvoeder gegeven wordt, wanneer de ensilage voor de helft door hooi vervangen wordt.

Katoenzaadmeel oefent weinig of geen invloed uit op het cijfer

<sup>1)</sup> Zie verzameling verslagen (blauwboek) 1902—1903.

der vluchtige vetzuren, hetgeen ook reeds bij vorige voederproeven opgemerkt was.

Een vervroegd opstallen op zichzelf geeft geen afdoend resultaat om het vluchtig vetzuurcijfer te verhoogen, zonder doelmatig bijvoer.

Als veronderstelling werd hierbij uitgesproken, dat niet de suiker de voornaamste rol speelt, maar eiwitstoffen, welke in gevolge der beginnende gisting worden ontleed in niet-eiwitstoffen (amiden), die in het dierlijk verteringsproces zoodanige omzetting ondergaan, dat daaruit verbindingen met vluchtige vetzuren resulteeren.

Hierbij blijft de mogelijkheid niet buitengesloten, dat gemakkelijk ontleedbare koolhydraten (suiker, meel) een gunstigen invloed op de vorming der vluchtige vetzuren uitoefenen, wanneer zij gelijktijdig gegeven worden met stoffen, die reeds in een aanvangsstadium van gisting verkeerden, of wanneer zij gegeven worden in den vorm van stoffen (mangelwortelen, suikerbieten), welke gemakkelijk en uiterst spoedig in gisting overgaan.

Te Groningen werd uit de aldaar gedane onderzoekingen in het najaar 1902<sup>(1)</sup> geconcludeerd:

dat het voederen van mangelwortelen een gunstigen invloed uitoefende op het gehalte aan vluchtige vetzuren;

dat zulks ook het geval was voor de refractometercijfers;

dat mangelwortelen eene geringe stijging van het vetgehalte der melk veroorzaakten en daling van de melkopbrengst tegengingen;

dat melassevoeding niet altijd eene stijging van de vluchtige vetzuurcijfers tengevolge had en

dat het waarschijnlijk is, dat de gistingen, die in de pens plaats vinden, in het bijzonder de boterzuurgisting, oorzaak zijn van het optreden der vluchtige vetzuren in boter.

Onderzoekingen  
Groningen  
1902.

Door de in de voorafgaande jaren gedane onderzoekingen was dus vastgesteld, dat suikerhoudende stoffen, en meer in het bijzonder mangelwortelen en suikerbieten, in staat zijn het cijfer der vluchtige vetzuren te verhoogen en het refractometercijfer te verlagen, terwijl tevens uitgesproken werd, dat in het toedienen van zetmeelrijk voedsel een karakteristiek verschil bestond tusschen de voeding der koeien in de Noordelijke- en in de Zuidelijke provinciën, tengevolge waarvan het optreden van lage verzadigingscijfers voor de vluchtige vetzuren gedurende het najaar in het Zuiden des lands tot de uitzonderingen behoort.

Onderzoekingen  
1903--1904.

De vraag, aan welk bestanddeel van het suikerhoudend voedsel deze gunstige werking moest worden toegeschreven, bleef intuschen onopgelost, terwijl de wenschelijkheid bleef bestaan na te gaan, op welke wijze de voeding met bieten het voordeeligt

1) Zie verzameling verslagen (blauwboek) 1902—1903.

zou kunnen geschieden en of de gunstige resultaten verkregen in het Noorden ook voor het Zuiden bevestigd konden worden.

Met dit doel werden in het najaar 1903 en den winter 1903—1904 aan de proefzuivelboerderij te Hoorn<sup>(1)</sup> door den directeur van het Rijkslandbouwproefstation aldaar en door de directeurs der stations Goes, Groningen en Maastricht opnieuw proefnemingen gedaan.

Onderzoek  
v. d. Zande  
over invloed  
amidachtige  
stoffen.

Te Hoorn<sup>(1)</sup> werd door Dr. v. d. Zande in de 1e plaats nagegaan de invloed van amidachtige stoffen op zichzelf of in eene voederstof en wel omdat bieten, pastinaken en ensilage, die in staat zijn het cijfer voor de vluchtige vetzuren te verhoogen of op een zekere hoogte te houden, eene tamelijk groote hoeveelheid amidachtige stoffen bevatten.

Daartoe werd aan een van twee koeien, die al eenigszins in de lactatieperiode gevorderd waren en waarvan de boter een laag cijfer voor de vluchtige vetzuren gaf, 40—50 G. asparagine per dag gegeven, terwijl de andere per dag 3 K.G. moutkiemen ontving, waarin volgens analyse 10,7 pCt. amidachtige stoffen voorkwamen.

Noch van de asparagine, noch van de moutkiemen was een invloed merkbaar, zoodat amidachtige stoffen op zichzelf onwerkzaam bleken.

Invloed  
suikerhou-  
dende stoffen.

Vervolgens werd te Hoorn de invloed van eenige suikerhoudende voeders met elkander vergeleken, waartoe 20 koeien gebruikt werden.

Deze ontvingen van af 12 November tot 11 December geheel gelijk voeder n.l. hooi en lijnkoek.

Op 12 November had de verdeling in 4 groepen elk van 5 dieren plaats.

Groep I behield bovengenoemd voer gedurende de geheele periode, n.l. per dag en per dier  $2\frac{1}{2}$  K.G. lijnkoek en 14 K.G. hooi.

Groep II kreeg van 11—15 December per dag en per stuk  $2\frac{1}{2}$  K.G. lijnkoek en 14 K.G. hooi;

van 15 December tot 20 December eerst 1 K.G. mais stengel-melasse, geleidelijk toenemend tot 4 K.G. en 2 K.G. lijnkoek met 12 K.G. hooi;

van 20 December tot 11 Januari deze maximum giften en van 11 Januari tot 25 Januari wederom alleen hooi en lijnkoek als bij het begin.

Groep III ontving van 11—15 December hetzelfde als groep I en II;

van 15—20 December eerst 10 K.G. voederbieten stijgende tot 25 K.G. met 2 K.G. lijnkoek en 12 K.G. hooi;

van 20 December tot 11 Januari deze maximumgiften en van 11—25 Januari wederom alleen hooi en lijnkoek.

<sup>1)</sup> Zie verslagen der vereeniging tot exploitatie eener proefzuivelboerderij 1903 en 1904.

Groep IV ontving van 11—15 December hetzelfde als de vorige groepen;

van 15—20 December 5 K.G. pastinaken stijgende tot 20 K.G. met 2 K.G. lijnkoek en 11,8 K.G. hooi;

van 20 December tot 11 Januari deze maximumgiften en van 11—25 Januari wederom alleen hooi en lijnkoek.

De maximumgift melasse bevatte  $\pm$  1,46 K.G. suiker, die der voederbieten  $\pm$  1,47 K.G. en die der pastinaken  $\pm$  1,38 K.G.

Men bepaalde 3 malen per week de hoeveelheid melk, het vetgehalte en de cijfers voor de vluchtige vetzuren en der refractie in de uit de melk bereide boter.

Uit de gevonden cijfers voor de vluchtige vetzuren was af te leiden, dat de toediening van alle drie de suikerhoudende voederstoffen eene verhooging veroorzaakte, wat vooral uitkwam door de zeer scherp intredende daling na het ophouden met dit voer.

De pastinaken oefenden den sterksten invloed, merkbaar aan het standvastig hoogblijven der cijfers tijdens de voeding en sterke daling na beëindiging.

Suikerbieten en melassevoeder stonden ongeveer gelijk.

De refractometercijfers gaven het omgekeerde te zien n.l. daling gedurende de suikervoeding en stijging na beëindiging er van.

Betreffende de melkopbrengst werd eenige verhooging geconstateerd.

Het melassevoeder gaf daarnaast melk van iets lager en de pastinaken van iets hooger vetgehalte.

Volgens den proefnemer behooren deze uitkomsten opgevat te worden als slechts te geven eenige aanduiding, in welke richting sommige voederstoffen invloed uitoefenen op gehalte en hoeveelheid der melk.

De voortzetting der in 1900, 1901 en 1902 verrichte onderzoekingen had te Goes door Dr. Swaving plaats in het najaar van 1903 en had ten doel, na te gaan aan welk bestanddeel der mangelwortelen de gunstige invloed op het cijfer der vluchtige vetzuren zou moeten toegeschreven worden, n.l. aan de ontleding van zetmeelachtige stoffen (suiker), dan wel aan die van stikstofhoudende niet-eiwitachtige stoffen (amiden) of aan beide.

Evenals in de vorige jaren stelde de heer Hanken, directeur van den Wilhelmina polder, wederom koeien beschikbaar, welke verdeeld werden in 5 groepen elk van 4 beesten en gevoederd werden met een standvoeder bestaande uit versch gras + 1 lijnkoek, later vervangen door hooi + 1 lijnkoek, benevens met een bijvoeder n.l. grasensilage, lucerne-ensilage, suiker, gerstemeel en mangelwortelen.

Van de afzonderlijke dieren werd 2-maal per week een monster melk genomen, bestaande uit ochtend- en avondmelk van den vorigen dag met elkander gemengd in verhouding hunner hoeveelheid.

Het scheikundig onderzoek beperkte zich tot de bepaling van

Resultaten,  
onder-  
zoekingen  
1903—1904  
te Hoorn.

Onder-  
zoekingen  
Swaving  
in 1903.

het vetgehalte en tot die van het verzadigingscijfer, voor de vluchtige vetzuren uit de in het laboratorium gekarnde melk.

Elke groep ontving in een voorproef van 17/18 Augustus tot 6 October hetzelfde bovengenoemde standvoeder.

Groep I kreeg tot de opstalling op 19 November het standvoeder en bij vergissing van 19—26 November bovendien mangelwortelen, daarna weer uitsluitend standvoeder tot aan het einde.

Groep II ontving tot de opstalling op 19 November het standvoeder benevens van af 6 October grasensilage. Op 19 November werd abusievelijk alleen grasensilage + 2 lijnkoeken toegediend, terwijl het de bedoeling was tevens hooi bij te voeren. Op 26 November werd hooi toegevoegd en op 30 November de grasensilage vervangen door lucerne-ensilage tot op het einde der proefneming.

Groep III ontving tot 6 October weidevoer + 1 lijnkoek, daarna toevoeging van grasensilage.

Na 27 October werd de grasensilage geleidelijk verminderd, zoodat van 1 November tot 19 November (opstalling) geen ensilage gegeven werd.

Van 19 November tot 26 November hadden de dieren enkel grasensilage + 2 lijnkoeken, waarbij vergeten werd hooi te voeren.

De hooitoevoeging had weer plaats op 26 November, terwijl op 30 November de grasensilage door lucerne-ensilage vervangen werd.

Groep IV. Tot op 6 October ontving deze groep weidevoer + 1 lijnkoek, daarna bovendien suiker tot een maximum van 2 K.G. per dag en per beest tot 27 October; van af 13 October deze maximum gift tot de opstalling op 19 November.

Van 19 November tot 26 November enkel grasensilage + 2 lijnkoeken.

Na 26 November werd hooi bijgevoegd en op 30 November de grasensilage door lucerne-ensilage vervangen.

Van 9 December tot het einde der proef bleven de dieren dit rantsoen houden met geleidelijke bijvoeging van suiker tot 2 K.G.

Groep V kreeg weidevoer + 1 lijnkoek tot 6 October, daarna geleidelijk erbij gerstemeel tot 2 K.G. per dag op 13 October, wat voortgezet werd tot 27 October. Daarna had toevoeging plaats van grasensilage tot 19 November.

Van 19 November tot 26 November werd abusievelijk alleen grasensilage + 2 lijnkoeken gevoederd.

Na 26 November kregen de dieren weer hooi en werd de grasensilage door lucerne-ensilage vervangen.

Van af 9 December werd bij vorengenoemd rantsoen gerstemeel gevoederd.



Het dagelijksch rantsoen hooi bestond uit 10 K.G. per beest en de ensilage in maximum uit 10—15 K.G.

Noch uit de melkgiften, noch uit de veteijfers was eenige conclusie te trekken.

Met betrekking tot de cijfers voor de vluchtige vetzuren bleek:

1°. dat bevestigd werd de verhooging veroorzaakt door mangelwortelen;

2°. dat bijvoeding van grasensilage alleen weinig of geen resultaat heeft;

3°. dat lucerne-ensilage wel gunstig werkt;

4°. dat hooi en lijnkoek de cijfers doen dalen;

5°. dat bijvoeding van gerstemeel bij weidegang en lijnkoek geen resultaat geeft, doch wel indien tevens lucerne-ensilage wordt gegeven en ook een weinig wanneer grasensilage toegediend wordt;

6°. dat de bijvoeding van suiker bij weidegang en lijnkoek geen resultaat geeft, doch dat dit wel het geval is, wanneer tevens lucerne-ensilage gegeven wordt, en ook een weinig wanneer grasensilage hiervoor in de plaats treedt.

De in **Groningen** door Dr. Sjollemma verrichte onderzoekingen hadden ten doel na te gaan, of bijvoeding van voederbieten het gunstigst in de weide of wel bij opstalling gedurende den nacht werkt en tevens, of tegen een van deze manieren van bijvoederen praktische bezwaren bestaan en vooral om te zien, of door bieten, hetzij in de weide, hetzij op stal, de melkophbrengst zoozeer verhoogd werd, dat zulks voederen met bieten loonend maakt.

De heeren R. N. Kuperus te Roordahuizum en D. J. de Jong te Idaard stelden koeien ter beschikking.

Door de slechte weersgesteldheid kon het plan niet geheel volgens den opzet volvoerd worden, ja werden de koeien te Idaard zoo vroegtijdig opgesteld, dat geene voldoende resultaten konden verkregen worden.

Te Roordahuizum werden uit 22 koeien 4 groepen geformeerd, die van af 28 Augustus eene gelijke voerperiode doormaakten.

Groep I, bestaande uit 5 dieren, bleef dag en nacht in de weide zonder voederbieten.

Groep II, bestaande uit 5 dieren, bleef dag en nacht in de weide en kreeg voederbieten.

Groep III, bestaande uit 6 dieren, was overdag in de weide en 's nachts op stal zonder voederbieten.

Groep IV, eveneens uit 6 koeien bestaande, was overdag in de weide en ontving 's nachts op stal zijnde voederbieten.

Het toedienen der voederbieten aan groep II begon op 27 September en aan groep IV op 28 September.

Bij vergissing ontvingen de dieren reeds den tweeden dag

Resultaten,  
onderzoekin-  
gen 1903  
te Goos.

Onder-  
zoekingen  
Sjollemma  
1903.

het volle rantsoen n.l. 25 K.G. per stuk, met het gevolg, dat de weidekoeien ziek werden en bijna geen bieten meer opnamen; de melkopbrengst daalde daardoor bijna tot op de helft. Bovendien werd het weder slecht en maakten de vele regens eene opstalling van groep I en II op 12 October noodzakelijk. Daardoor kwamen de beide eerste groepen te vervallen en kon de proef alleen met groep III en IV voortgezet worden.

De verdeeling der koeien over deze groepen had dusdanig plaats, dat in elke groep een even groot aantal voorkwam, waarvan de geproduceerde boter een laag gehalte aan vluchtige vetzuren vertoonde en een gelijk aantal, waarvan de boter een hoog cijfer gaf.

Van af 5 October ontving groep IV naast lijnkoek en hooi 17 K.G. bieten per stuk en per dag, wat op 17 October ook met groep III gebeurde.

Melkmonsters werden genomen op 25 Augustus, 7 en 22 September, 1, 15 en 26 October en 4 November, waarvan het vetgehalte en na karnen in de boter het cijfer voor de vluchtige vetzuren en de refractie bepaald werd.

In de vóórperiode, dus vóór de bietenvoeding, had daling plaats der vluchtige vetzuurcijfers en wel bij alle dieren.

Duidelijk trad verandering op toen met bietentoediening begonnen werd. Na 3 dagen was eene sterke stijging waar te nemen.

Bij een der dieren steeg het vluchtig vetzuurcijfer van 12,2 in de vóórperiode tot 23,5 op 26 October.

Hoewel bij koeien, die boter voortbrengen met zoo'n laag cijfer, dit zeer zelden tot 25 zal stijgen, zal door voederen van bieten het toch in den regel mogelijk zijn dit cijfer te bereiken bij vermenging met andere boter, zooals in de praktijk geschiedt.

Groep III deed zien dat het 's nachts opstellen alleen geen merkbaaren invloed op het gehalte aan vluchtige vetzuren had, doch wel bij gebruikmaking van voederbieten.

Wat betreft de refractometercijfers werd daling bij groep III geconstateerd nadat voederbieten toegediend werden.

Bij groep IV was zulks niet merkbaar. Hier oefenden 2 dieren, waarvan een ziek en het ander in het begin der lactatieperiode was, een storenden invloed uit op de gemiddelde uitkomst.

Ook op de melkopbrengst was de bietenvoeding van invloed.

De gemiddelde opbrengst van groep III daalde van 17 Augustus tot 27 October van 19,13 K.G. tot 11,50 K.G., dus een vermindering van 7,63 K.G., terwijl in groep IV gedurende deze periode eene daling plaats had van 17,75 K.G. tot 13,75 K.G., alzoo eene vermindering van 4 K.G.

De gemiddelde opbrengst van groep IV, welke voederbieten ontvangen had, is dus in bijna 2 maanden tijds 3,63 K.G. meer dan van groep III, die geen voederbieten ontving, behoudens van 17—27 October, toen ook bieten verstrekt werden.

Zoo ook was de opbrengst aan boter in groep IV meer dan in III.

Resumeerende zien wij uit de Groningsche proefnemingen:  
 I. Mangelwortelen verhoogden het cijfer der vluchtige vetzuren en doen dat der refractie dalen.

II. Het bijvoederen van mangelwortelen oefent een gunstigen invloed uit op melkopbrengst en op vetgehalte der melk en dientengevolge ook op de boteropbrengst.

III. Het opstallen van het vee gedurende den nacht zonder bijvoederen van bieten heeft geene merkbare verandering tengevolge in bovengenoemde cijfers.

Zijn de vorige proefnemingen verricht met weinig dieren, waardoor individueele invloeden niet buitengesloten waren, te **Maas-tricht** werden deze door Dr. Knuttel in het najaar 1903 en voorjaar 1904 gedaan met groote getallen koeien, onder de normale condities van het bedrijf.

Resultaten,  
 onderzoekin-  
 gen 1903  
 te Groningen.

Enquête  
 Knuttel  
 in 1903—1904.

Zij waren gebaseerd op het feit, dat de boters in Limburg en Noordbrabant een hooger gehalte aan vluchtige vetzuren bevatten dan die der Noordelijke provincies, waarschijnlijk omdat steeds eene of andere meelsoort gevoederd werd.

De uitvoering had plaats met medewerking van het Bestuur van den Zuidnederlandschen Zuivelbond en van de Mijncommissie van dien Bond.

Van de bij den Bond aangesloten zuivelfabrieken werden er een achttal als standaardfabrieken uitgekozen, representeerende de verschillende toestanden in de provincie Limburg met het oog op voeding, weidegang, stalling, geaardheid van den grond enz.

Aan elk dezer fabrieken werden uitvoerige lijsten ter invulling gezonden en wel:

a. lijsten, welke meer in het bijzonder betrekking hadden op het technische gedeelte van het bedrijf en

b. lijsten, bevattende de verschillende factoren welke van invloed zouden kunnen zijn op de scheikundige samenstelling der boter.

De sub *b* genoemde lijsten waren in twee gedeelten gesplitst, waarvan het eene slechts éénmaal en het andere om de 14 dagen beantwoord moest worden.

Van de gedurende deze veertiendaagsche periode geproduceerde boter werd in het begin 2-maal en later 1-maal per week een monster genomen aan de botermijn te Maastricht, hetwelk onderzocht werd op refractie- en vluchtig vetzuurcijfer.

Bovendien werd aan een 3-tal fabrieken de melk afzonderlijk gecentrifugeerd van:

- a. koeien die overdag buiten, doch 's nachts op stal waren;
- b. koeien die dag en nacht buiten bleven;
- c. koeien die in zoogenaamd slecht weiland graasden.

Het onderzoek liep van 18 September 1903 tot 20 Mei 1904, dus tijdens het najaar en de geheele stalperiode.

Resultaten,  
onder-  
zoekingen  
1903—1904  
te Maastricht.

Uit de aldus verkregen gegevens bleek:  
dat de cijfers voor de vluchtige vetzuren in den regel hoog en die voor de refractie laag waren.

De gemiddelden van alle fabrieken bewogen zich, wat de vluchtige vetzuren betreft, tusschen 26,8 en 30,5 en wat de refractie-aangaat tusschen 45,3 en 42,6 bij 40°, respectievelijk 53,6 en 50,9 bij 25°.

De oorzaken hiervan moeten worden toegeschreven:

aan de voeding,

aan de verpleging en

aan de gesteldheid van den bodem.

*Voeding.* Van grooten invloed waren hierbij de mangelwortelen. Waar deze toegediend werden trad onmiddellijk stijging op.

Een der fabrieken voederde gedurende de geheele stalperiode, d. i. van af 20 November, mangels met het resultaat, dat beide cijfers weinig schommelingen vertoonden.

Aan alle fabrieken werd veel zetmeelrijk voedsel toegediend en in het algemeen afwisselend gevoederd; ook vond krachtvoeder toepassing, wat deprimeerend werkte.

De gunstige werking der mangelwortelen zal waarschijnlijk toegeschreven moeten worden aan het beter verteerbaar maken van het voedsel, tengevolge van meerdere smakelijkheid.

*Verpleging.* In het algemeen werden de koeien gedurende het onderzoek weinig aan slechte weersinvloeden blootgesteld. Het behoorde dan ook niet tot de zeldzaamheden, dat het vee dag en nacht op stal stond, en waar het overdag buiten liep, werd het vaak binnen gehaald, zoodra de weersomstandigheden ongunstig werden. Waar het vee gedurende het najaar dag en nacht buiten bleef, werd een mogelijk nadeelig gevolg opgeheven door toediening van zetmeelrijk voedsel op de weide.

*Gesteldheid van den bodem.* Slecht weiland oefende een nadeeligen invloed uit; de cijfers daalden voor de vluchtige vetzuren en stegen voor de refractie, totdat het vee in beter land werd overgebracht.

De gesteldheid van den bodem in het algemeen was van dien aard, dat het vee in den regel in droog weiland liep. Niet onwaarschijnlijk heeft deze mindere drassigheid, gepaard aan een meer vastland klimaat, zooals in het Zuiden des lands heerscht, gunstig gewerkt op de gevonden cijfers.

Conclusie.

Uit deze tot in 1904 in Nederland gedane onderzoekingen mag als vaststaand aangenomen worden het verhoogen der cijfers voor de vluchtige vetzuren en het verlagen voor die aangevende de refractie door mangelwortelen en pastinaken.

De suiker alleen is hiervan niet de oorzaak, evenmin alleen de amidachtige stoffen, want èn de proeven met suiker te Goes èn

die met asparagine en moutkiemen te Hoorn gaven negatieve resultaten.

Het is dus niet onwaarschijnlijk, dat eene combinatie van genoemde stoffen een prikkel uitoefent op de verteerbaarheid van het voedsel, vooral nu gebleken is, dat ensilage-toevoeging, en meer in het bijzonder lucerne-ensilage, eene stof die reeds in gisting verkeert, gunstig werkt met suiker en zetmeelrijk voedsel.

Hoewel de voordeelen van mangelwortelen en pastinaken ten opzichte van melkgift en boterophbrengst niet sterk te voorschijn treden, zoo komen èn Hoorn èn Groningen tot een eenigszins gunstig resultaat te dien opzichte.

Met betrekking tot de werking van zetmeelrijk voedsel wordt door de te Maastricht geleide enquête bevestigd, dat met de toediening van groote hoeveelheden van eigen verbouwde granen, zooals in Limburg gebruikelijk is, gepaard gaat een hoog cijfer voor de vluchtige vetzuren.

Wel werd te Goes bij enkele toevoeging van gerstemeel geen verhooging geconstateerd, doch, wanneer daarbij in aanmerking genomen wordt dat Goes zich slechts tot ééne voederproef te dien opzichte bepaalde en dat de Limburgsche enquête zich uitstrekte over honderdtallen van koeien, kan eene gunstige werking niet ontkend worden, waarbij ongetwijfeld de factoren „zorgvuldige verpleging” en „afwisselend voederen” eene voorname rol spelen.

---

**Untersuchungen über die Einflüsse, welche die chemische Zusammensetzung der Butter bestimmen. (Kurze Zusammenfassung obiger Ausführungen).**

Die bis im Jahre 1904 in Holland gemachten Untersuchungen berechtigen zu der Annahme, dass durch Fütterung von Futterrüben und Pastinaken die R. M.-Zahl in der Butter steigt, und die Refractometer-Zahl sinkt; dass aber weder dem hohen Zuckergehalt dieser Futterstoffe noch dem Gehalt an Amide das Steigen der R. M.-Zahl und das Sinken der Refractometer-Zahl allein zuzuschreiben ist, was einerseits aus den Fütterungsversuche mit Asparagin und Malzkeimen in Hoorn, und andererseits aus den Versuchen in Goes deutlich hervorgegangen ist.

Dahingegen ist es nicht unwahrscheinlich, dass die Combination obiger Futterstoffe auf die Verdaulichkeit von sehr günstigem Einfluss ist, zumahl da sich ergeben hat, dass durch Zufüttern von Ensilage, besonders von Luzernensilage, welche Stoffe sich bereits in Gährung befinden, der Nähreffect von Zucker- und Stärkemehlricher Nahrung gesteigert wurde.

Obschon durch Fütterung von Futterrüben und Pastinaken der

Milch- und Butter-Ertrag nicht in hohem Maasse beeinflusst wurde, war doch ein geringer Effect in Hoorn und Groningen wahrzunehmen.

Durch Stärkemehlreiche-Nahrung wird die R. M.-Zahl der Butter erhöht, was aus der in Maastricht stattgehabten Enquête hervorgeht.

In Limburg, wo bedeutende Quantitäten Getreide gefüttert wurden; findet man hohe R. M.-Zahlen.

Dahingegen wurde in Goes durch Zugabe von Gerstenmehl eine Erhöhung nicht wahrgenommen. Zieht man aber in Betracht, dass die in Goes genommenen Versuche sich nur auf einzelne Fälle beziehen, wohingegen die Enquête von Maastricht sich über den grössten Teil von Limburg erstreckt, so kann der günstige Einfluss nicht in Abrede gestellt werden.

Gute Pflege und abwechselnde Nahrung kommen als wichtige Faktoren mit in Betracht.

---