ENIGE ASPECTEN VAN DE MELKVEEVOEDING

REDE

UITGESPROKEN BIJ DE AANVAARDING VAN HET AMBT VAN HOOGLERAAR IN DE VEEVOEDING, MET UITZONDERING VAN DE FYSIOLOGISCHE GRONDSLAGEN, AAN DE LANDBOUWHOGESCHOOL TE WAGENINGEN OP DONDERDAG 25 JANUARI 1962

DOOR

IR. S. IWEMA

H. VEENMAN & ZONEN N.V. - WAGENINGEN

Mijne Heren Leden van het Bestuur van de Landbouwhogeschool,
Dames en Heren Hoogleraren en Lectoren,
Dames en Heren Docenten, Wetenschappelijke en andere medewerkers aan de Landbouwhogeschool,
Dames en Heren Studenten,
Voorts gij allen, die door Uw aanwezigheid blijk geeft van belangstelling,

Zeer gewaardeerde Toehoorderessen en Toehoorders,

Wanneer men de gebruikelijke voedernormen voor het melkvee beschouwt — zoals deze onder meer voorkomen in de bekende kleine tabel van het „Centraal Veevoederbureau in Nederland" — dan moet men wel de idee krijgen dat de voeding van dit vee een zeer eenvoudige aangelegenheid is. Immers men ziet dan slechts behoeften vermeld voor de *droge stof*, de *zetmeelwaarde* en het *voedernormruweiwit*. Zeer gemakkelijk wordt dan de indruk gevestigd dat steeds met de genoemde drie maatstaven kan worden volstaan en dat de verdere inhoud van genoemde begrippen en de rest van de samenstelling van het rantsoen er heel weinig toe doen.

In werkelijkheid stelt het dier heel wat meer eisen dan de genoemde normen suggereren. Ook al voldoet een rantsoen aan de genoemde maatstaven, dan is het nog zeer wel mogelijk dat de produktie tegenvalt of de gezondheid achteruitgaat.

Toch kan men in de praktijk meestal zeer goed met deze drie begrippen volstaan. Zij zijn namelijk voldoende als men zich houdt aan de tot dusver gebruikelijke hoeveelheden ruw- en krachtvoeders van de gebruikelijke samenstellingen. Naar de ervaring heeft geleerd kunnen daarmee alle niet genoemde behoeften op bevredigende wijze worden gedekt. Wijkt men echter af van de gebruikelijke hoeveelheden en/of kwaliteiten en/of gebruiksvolgorde dan moeten ook andere normen worden getest of soms zelfs eerst oriënterende proeven worden genomen.

De drie genoemde normen staan in verband met het lichaamsgewicht en de lichaamsontwikkeling en verder met de hoeveelheid melk en het melkvetpercentage òf met het stadium van de dracht. Zij zijn niet afgesteld op het verkrijgen van recordprodukties, wel benaderen zij de hoogste efficiency op voedertechnisch niveau. Houdt men zich aan de normen bij de gebruikelijke rantsoensamenstellingen dan behoudt men een goede gezondheid, een juiste conditie en een goede melkproduktie. Kortom zij voldoen

dus aan de eis van de grote praktijk: *eenvoudig* en *voldoende*.

Gaan we deze normen wat meer fundamenteel benaderen, dan blijken er nog heel wat problemen achter schuil te gaan. Sommige daarvan zijn wel opgelost, andere vragen nog nader onderzoek. Op deze problemen zal nader worden ingegaan waarbij zekere beperkingen noodzakelijk zijn.

Droge stof

De hoeveelheid droge stof wordt als een maat voor de verzadiging van het dier gehanteerd. Uit vele proeven is gebleken dat de soort droge stof — de samenstelling van het rantsoen — hierbij echter ook een rol speelt en verder dat ook het vocht een zekere verzadigende werking bezit. Ofschoon we in het algemeen een hoge verteerbaarheid van de droge stof op prijs stellen, mag deze echter ook weer niet al te hoog zijn. Ter wille van de diergezondheid en van de produktie moet een deel onverteerd — als ballast — het lichaam verlaten. Aan de smakelijkheid van het rantsoen en haar bekomzaamheid moet ook nog een bepaalde betekenis voor de drogestofopname worden toegekend.

De praktijk heeft aan de opgegeven waarden echter zeker houvast, al betekent dit niet dat de opgegeven hoeveelheid steeds voldoende is of ook wordt opgenomen. Reeds jaren is er naar een meer exacte maatstaf gezocht, maar nog steeds is men er niet in geslaagd deze te vinden. Behalve een exactheid wordt ook de praktische bruikbaarheid noodzakelijk geacht.

Eiwit

Blijkens recente proeven aan het Veevoedingsinstituut „Hoorn" voldoen de huidige eiwitnormen — 10 % lager dan die welke LARS FREDERIKSEN destijds heeft voorgesteld — zeer wel aan de eisen van de praktijk. Onder goed controleerbare omstandigheden — die op een doorsnee praktijkbedrijf echter niet voorkomen — kan men echter nòg 10 % lager gaan zonder het dier of de produktie nadelig te beïnvloeden.

Algemeen wordt aangenomen dat de eiwit*kwaliteit* voor herkauwers van heel weinig betekenis is; zolang we echter niet beter georiënteerd zijn over de eiwitvorming in de pens, streven we veiligheidshalve toch naar een zekere variatie in de verstrekte eiwitten. Misschien is het niet ondenkbaar dat de eiwitnormen kunnen dalen wanneer aan zeer bepaalde behoeften van de pensflora en -fauna — die zeer wel buiten de eiwitfraktie kunnen liggen — is voldaan. Verder houdt dit in dat we behalve van de verteerbaarheid ook meer moeten weten van de retentie, en wel speciaal van die van de amidenstikstof.

Zetmeelwaarde

Blijkens jarenlange ervaringen van het reeds eerder genoemde Veevoedingsinstituut voldoet de zetmeelwaardenorm aan hoge eisen; zij is dan ook scherp gesteld, waardoor het ontraden moet worden beneden deze norm te gaan. Uit wetenschappelijk oogpunt moet het echter van groot belang worden geacht te weten in hoeverre de energie afkomstig moet zijn van de verteerbare vetten, dan wel van de verteerbare koolhydraten. De eiwitten laten we als energie-leverancier hier buiten beschouwing, de zogenaamde k-waarden van MØLLGAARD zijn nog steeds in ere.

De wet van de isodynamie van RUBNER mag waar zijn, hij is echter voor een goede gezondheid en produktie aan bepaalde beperkingen onderhevig. We weten thans dat een deel van de energie door vetten geleverd moet worden, over het soort vet — beter wellicht het vetzurenpatroon — bestaat nog onvoldoende zekerheid. Hierop wordt nog nader teruggekomen.

Mineralen en vitamines

Aan de mineralen en vitamines zal voorbij worden gegaan, hoewel juist deze stoffen voor een goede gezondheid en produktie van het vee van enorme betekenis zijn en ook invloed uitoefenen op de melkkwaliteit. In de gebruikelijke normen is voor deze stoffen geen plaats ingeruimd, omdat aangenomen wordt dat de voorziening wel in orde zal zijn. De laatste jaren verschijnen echter steeds meer publicaties, die erop wijzen, dat men met deze aanname wel bijzonder voorzichtig moet zijn bij de steeds toenemende produktiviteit van ons melkvee.

* * *

Er werd reeds gesteld dat de huidige normen aan hoge eisen voldoen en dat gezondheid en produktie gewoonlijk wel gewaarborgd zijn.

Wat de produktie betreft legt men zich echter zekere beperkingen op: in de eerste plaats wordt uitsluitend gelet op de melk- en vethoeveelheid en in de tweede plaats zijn de hoogten van de normen ook nog min of meer praktisch-economisch afgesteld. Men moet de normen zien als minima voor een normaal melkveehoudersbedrijf.

Uit wetenschappelijk oogpunt is het aantrekkelijk de laatste beperking weg te nemen en verder om ook naar enige andere kwaliteitskenmerken van melk te gaan zien.

Melkhoeveelheid

Bij de melkhoeveelheid heeft men duidelijk te maken met de bekende wet van de verminderende meeropbrengsten. Deze wet wordt des te eerder merkbaar naarmate de produktiviteit door

erfelijke aanleg of vanwege het stadium van de laktatieperiode geringer is.

Uit Deense proeven is gebleken dat men met behulp van een goede voorbereiding tijdens de droogstand en zeer geconcentreerde rantsoenen gedurende de gehele volgende laktatie bij vier voertijden per etmaal bij vier melktijden tot enorm hoge melkprodukties kan komen. Afgezien van het vele werk bleek echter dat de rentabiliteit bij dergelijke produkties geheel zoek was, terwijl bovendien niet werd vastgesteld of de koeien dergelijke recordlijsten kunnen volhouden, m.a.w. of de totale levensproduktie ook duidelijk stijgt. Bij deze proeven werd zeer duidelijk gedemonstreerd dat het effekt van elke volgende voedereenheid kleiner werd. De totale melkvetproduktie steeg eveneens, maar toch in iets mindere mate dan de melkhoeveelheid: het melkvetgehalte daalde namelijk iets. Dit is misschien minder aan de voederwaarde van het rantsoen, dan aan de rantsoenopbouw toe te schrijven.

Melkvet

Bij de Nederlandse rundveehouderij speelt het vet nog steeds een zeer grote rol; ook bij de uitbetaling is het vet zeer belangrijk. In het verleden zijn er dan ook vele pogingen ondernomen om na te gaan of en hoe het *melkvetgehalte* te verhogen is. Geschiedde dit aanvankelijk geheel empirisch, thans zijn we zover gekomen in onze kennis van de melkvetsynthese dat we veel meer doelbewust (sneller en goedkoper) te werk kunnen gaan. Geleidelijk maakt de zogenaamde *specifieke waarde* van bepaalde voedermiddelen of rantsoenen plaats voor wetenschappelijke verklaringen. Bij de studies over het melkvetgehalte dient men steeds ook aandacht aan de melkvethoeveelheid te schenken omdat het mogelijk is dat melkvetgehalten en melkhoeveelheid tegengesteld reageren op bepaalde rantsoenen.

Bekend is dat het melkvetgehalte sterk erfelijk is bepaald. De erfelijkheidsgraad wordt veelal tussen 65 en 75 gesteld. Dit betekent dat er voor uitwendige omstandigheden heel weinig ruimte overblijft en dat deze voor het voergedeelte nog weer kleiner is.

Dat men bij de melkvetgehalte-beïnvloeding in de eerste plaats gedacht heeft aan de invloed van het voedervet ligt geheel voor de hand. Onder anderen is door de onderzoekers uit Hoorn aangetoond dat bij bepaalde omstandigheden sommige vethoudende produkten de melkvethoeveelheid (vooral via het melkvetgehalte) beïnvloedden. Andere onderzoekers vonden voor andere produkten een tegengestelde werking. Bij deze proeven bleek dat het melkvetgehalte des te gemakkelijker te beïnvloeden was, naarmate de erfelijke aanleg voor melkvetvorming geringer was òf er bepaalde tekortkomingen waren die het bereiken van de erfelijke aanleg onmogelijk maakten.

De tegenstrijdige ervaringen konden pas worden verduidelijkt toen men de vetten ging vergelijken die bij de proeven waren gebruikt: vaste òf vloeibare vetten ofwel verzadigde en onverzadigde vetzuren. Voederproeven genomen met vloeibare vetten hebben meestal een daling van het melkvetgehalte te zien gegeven. Des te beter het ruwvoer des te geringer het effekt. Vaste vetten daarentegen geven — vooral bij minder goed ruwvoer — een melkvetstijging te zien. Volgens een veronderstelling van BECKER hebben koeien met een aanleg voor hoog vet een dermate snelle melkvetvorming dat deze vaste voedervetten echter nauwelijks nog een aanvulling meer kunnen betekenen. Verder is gebleken dat slechts van de lagere verzadigde vetzuren (tot caprylzuur) nog enige vetgehalteverhoging in de melk mag worden verwacht en slechts dan wanneer het ruwvoederrantsoen tekortkomingen heeft. Speciaal wanneer het ruwecelstofgehalte van het rantsoen laag is, is dat het geval.

Veel belangrijker dan het voedervet zijn de koolhydraten voor de melkvetvorming. Vooral de ruwe celstof moet met name worden genoemd. POWELL vond een verband tussen de ruwecelstofopname en -samenstelling enerzijds en het melkvetgehalte anderzijds; de oorzaak werd — terecht naar later bleek — in de pens gezocht. De laatste jaren is gebleken dat deze kwestie nog gecompliceerder was. Bij de voortschrijdende mechanisatie en motorisatie bij de luzernehooiwinning in Amerika ging men, om redenen waarop hier niet verder zal worden ingegaan, het hooi malen en daarna persen. Hierbij bleef naar men mag aannemen het ruwecelstofgehalte en de -samenstelling gelijk, alleen de structuur of textuur veranderde: het melkvetgehalte daalde drastisch. Oudere Zwitserse onderzoekingen hadden hetzelfde effekt jaren geleden reeds aangetoond.

Verder onderzoek in Amerika heeft aangetoond dat men met kortgehakseld luzernehooi dit vetdrukkend effekt niet kreeg. In hoeverre de eisen voor dit hakselen van luzerne ook geldigheid hebben voor ons veel fijner grashooi staat nog niet vast. Verondersteld mag worden dat men hierbij minder fijn moet hakselen.

Ruwecelstof werkt gunstig op het melkvetgehalte, men mag echter ook weer niet te ver gaan omdat men dan een melkproduktie- en ook melkvetproduktieverlaging gaat waarnemen. BOCSOR en medewerkers, alsmede ook Duitse onderzoekers menen dat voor melkvee het gunstigst ruwecelstoftraject ligt tussen 18 en 22 % van de droge stof. Ons inziens zal men bij een dergelijke norm echter ook nog nadere aanduidingen behoeven over de samenstelling van de ruwecelstof. Geeft men behalve veel ruwecelstof ook veel eiwit dan gaat het vetgehalte nog iets stijgen. Vast staat echter wel dat veel krachtvoer — waarin per definitie weinig ruwecelstof voorkomt — het melkvetgehalte drukt, tenzij er een compensatie

is door het aanwezige vet. Een langdurige ondervoeding aan eiwit drukt het melkvetgehalte eveneens.

Van de overige koolhydraten drukt zetmeel duidelijk het vetgehalte, maar niet elke zetmeelsoort of -kwaliteit doet dit even sterk. Kleine giften suikers bewerkstelligen volgens Russische en naderhand ook Duitse onderzoekers een iets hoger vetgehalte; worden de giften iets groter dan stijgt het vetgehalte niet verder, de melkhoeveelheid gaat dan sterker dalen dan het vetgehalte is gestegen waardoor de melkvetproduktie dus terugloopt. Geeft men nog meer suikers dan gaat het vetgehalte weer dalen. Zowel bij zetmeel- als suikeroverschotten kunnen ziekteverschijnselen optreden, die hier buiten beschouwing gelaten worden.

Voor dit gedrag van de koolhydratenfraktie uit het voer heeft men reeds zeer aanvaardbare verklaringen kunnen geven. Deze liggen alle in de geheimzinnige pensaktiviteit. Het zou ons te ver voeren daarop nader in te gaan. In diezelfde pensaktiviteit vindt men ook de verklaring voor de gunstige werking, die kuilvoer kan uitoefenen op het melkvetgehalte als dit kuilvoer aan bepaalde eisen voldoet en als aan de rest van het rantsoen tekortkomingen kleven. Een zeer duidelijk effekt vond ORTH: 10 à 12 uur na kuilvoertoediening was het melkvetgehalte duidelijk verhoogd. Dit wordt toegeschreven aan de vluchtige vetzuren bij het kuilproces ontstaan. Ons inziens kan daarbij ook nog de ruwecelstof uit het kuilvoer van enig belang zijn geweest.

Ook de ballast of onverteerbare organische stof is van belang. Er kunnen bij een tekort aan ballast in de dikke darm en vooral endeldarm storingen optreden, die aanleiding geven tot diarree. Deze grijpt steeds erg in en leidt dan bij de half zieke dieren tot een duidelijke vetgehaltedaling in de melk. Wellicht ligt ook daar een deel van de verklaring van de vetgehalte-daling door veel krachtvoer of op intensief bemeste weiden in bepaalde tijden van het jaar.

Wat de mineralen betreft zijn er aanwijzingen dat een tekort aan Mg een vetdepressie veroorzaakt; ook van enkele sporenelementen zijn er dergelijke aanwijzingen. Opgemerkt moet worden dat hierbij uitgegaan werd van klinisch gezonde dieren.

Waar men de juiste verklaring moet zoeken voor het zeer typische effekt van cacaoprodukten: sterke verhoging van het melkvetgehalte bij een sterke daling van de melkhoeveelheid, is nog niet bekend al wordt de oorzaak toegeschreven aan de aanwezige theobromine en coffeïne.

Behalve het melkvetgehalte is ook de *melkvetsamenstelling* van belang. Vast staat wel dat het soort en de hoeveelheid voedervet invloed heeft op deze samenstelling. Vooral de melkvetconsistentie heeft de belangstelling van de onderzoekers gehad (BROUWER, JARL, FRENS, BECKER, ORTH, SHAW e.a.). Des te meer melkvet uit

koolhydraten is gevormd, des te harder is het vet in het algemeen. Des te meer onverzadigde vetzuren de voedervetten bevatten, des te zachter wordt het melkvet. Oliezuur en in iets mindere mate linolzuur hebben daarbij steeds de meeste aandacht. Het is echter zeer wel mogelijk dat ook andere onverzadigde vetzuren mede een rol spelen. HANSSON gaf reeds in 1930 een indeling van de krachtvoeders naar de beïnvloeding van de melkvetconsistentie; voor een deel is deze een gevolg van de vethoeveelheid en -kwaliteit, voor een ander deel van de aanwezige koolhydraten.

Aangenomen mag worden — door radioactief gemaakte C atomen is dit aangetoond — dat de onverzadigde vetzuren als zodanig direct in de melk overgaan; de rest van het melkvet wordt dan hoofdzakelijk langs de normale microbiologische weg gevormd: via azijnzuur enz., dan wel uit deze lagere vetzuren als deze als zodanig worden toegediend: sommige koeksoorten en kuilvoer. Tussen de voedingsvettenovergang en de eigen synthese bestaat een bepaalde verhouding. Bij een lage vetproduktie — eind van de laktatieperiode — zullen de voedingsvetten een grotere invloed op de consistentie hebben dan bij een hoge dagelijkse vetproduktie. Behalve door de aanwezige onverzadigde vetzuren in het herfstgras zal de zachte consistentie van het melkvet in het najaar dus mede worden veroorzaakt door de lage melkvetopbrengst per dag tengevolge van het stadium in de laktatieperiode.

Kuilvoer doet in het algemeen de vetconsistentie harder worden dan het verse materiaal waaruit het is bereid. In vergelijking met hooi werkt kuilgras een zachtere consistentie in de hand. Kunstmatig gedroogd gras staat wat dit betreft in tussen het verse en het gekuilde produkt. Bij het kuilvoer kan men echter tevens waarnemen dat de verhouding tussen de gevormde vetzuren in het kuilprodukt mede van invloed is, al is zij niet groot.

Melkeiwit

De gemiddelde *melkeiwitsamenstelling* is zeer wel bekend. De belangrijkste componenten zijn de eiwitten *caseïne, albumine* en *globuline*. Verder vinden we nog een zeer kleine hoeveelheid andere stikstofhoudende stoffen, waartoe onder meer ureum behoort. Over de mogelijkheden de melkeiwitsamenstelling te beïnvloeden is nog heel weinig bekend. Groot zullen deze mogelijkheden echter niet zijn. Hier plaatst zich wederom het ingewikkelde voormagencomplex tussen het voeder- en het melkeiwit. Dank zij de samengestelde maag is de herkauwer in staat zelfs zeer eenvoudige stikstofverbindingen zoals ureum en ammoniumzouten tot zeer hoogwaardige eiwitten om te bouwen. In Rusland meent men aanwijzingen te hebben gevonden dat door bieten- en/of katoenzaadproduktentoediening de gehalten aan de aminozuren arginine, lysine en tyrosine in het melkeiwit gaan stijgen. Voor

andere voedermiddelen heeft men een dergelijke invloed nog niet kunnen vinden. De Russische onderzoekers laten zich niet uit over een mogelijke verklaring; verder geven zij ook niet aan welke verschuivingen er tussen de drie hoofdeiwitten zijn opgetreden. Aan een invloed van de stikstofhoudende bestanddelen in de twee genoemde zeer sterk verschillende voedermiddelen kan men niet geloven. Op dit terrein is nader onderzoek zeker gewenst, al valt niet te verwachten dat er voor de praktijk direct bruikbare aanwijzingen uit zullen worden verkregen. Hierbij zij nog opgemerkt dat katoenzaadkoeken volgens Russische ervaringen het melkeiwitgehalte wat drukken, dit doet het schroot niet (MIRONOVA).

Wanneer er — zoals nog nader zal worden aangegeven — verhogingen in het melkeiwitgehalte worden verkregen, wordt door sommige onderzoekers vermeld dat het soms vooral de niet-eiwitfraktie betreft (ORTH), terwijl anderen van mening zijn dat de veranderingen steeds de werkelijke eiwitten betreffen (WAITE). Zo vond ROOK dat een hoger gehalte aan totaal-stikstof bijna geheel was terug te vinden in de drie genoemde eiwitten; het caseïnegehalte werd het meest beïnvloed, voor de albumine was het al minder duidelijk, terwijl er in het globulinegehalte nauwelijks of geen veranderingen optraden. Andere onderzoekers vinden de wijzigingen meer gelijkmatig over de drie eiwitten verdeeld. Een mogelijke oorzaak van deze verschillende waarnemingen ligt misschien in de gebruikte voedermiddelen: ruwvoer tegenover krachtvoer; suikerhoudend ruwvoer tegenover ruwecelstofrijker ruwvoer enzovoort. Ook hier is nader onderzoek zeker gewenst. Verder zal de melkeiwitsamenstelling nagenoeg buiten beschouwing worden gelaten. Er zij nog op gewezen dat in het vervolg onder het melkeiwit alle stikstofhoudende bestanddelen zullen worden verstaan.

Ten aanzien van het *melkeiwitgehalte* is er meer bekend. Alle onderzoekers komen tot de conclusie dat de invloed van de erfelijkheid bij dit gehalte groter is dan bij het vetgehalte (BROUWER, SCHURCH, POLITIEK en vele anderen). Verder vindt men mede daardoor geringere dagelijkse schommelingen. Wanneer er hierna over de eiwit-gehaltebeïnvloeding wordt gesproken moet men wel bedenken dat het gaat om geringe, maar wel significante variaties.

Op het gebied van het eiwitgehalte in de melk en de daarop van invloed zijnde uitwendige faktoren zijn de laatste jaren vele onderzoekingen gedaan. In ons land is het werk van POLITIEK van sterk stimulerende invloed geweest. Uit alle onderzoekingen is wel gebleken dat de voedingsinvloed wel zeer klein is, doch niettemin bestaat.

Een eerste praktijkaanwijzing is wel dat het melkeiwitgehalte in de zomer iets hoger is dan in de winter (hierbij zijn alle andere faktoren zoals laktatiestadium enz. uitgeschakeld). Behalve aan de

voeding moet ook worden gedacht aan de invloed van licht, temperatuur, beweging enz. Een tweede aanwijzing is dat de schommelingen in de winter — met grotere variaties in de rantsoenen — groter zijn. De derde ervaring is dat bij de overgang van stal naar weide een duidelijke — meestal zeer tijdelijke — sprong in het melkeiwitgehalte voorkomt. Dat deze verhoging geringer wordt — zelfs kan verdwijnen — wanneer er in de laatste stalweken zeer royaal wordt gevoederd, is wel een duidelijk bewijs van de voedingsinvloed. Genoemde stijging is ook kleiner wanneer het gras op stal wordt gevoederd. Als verklaring voor dit graseffekt wordt wel een hormonale werking van het gras en bij weidegang ook een lichtinvloed aangehaald. WAITE denkt daarnaast aan de suikerachtige stoffen die op de pensflora een stooteffekt zouden veroorzaken. Het verschil tussen de grasopname in de stal resp. in de weide zou o.i. ook wel eens kunnen liggen aan de selectieve voeropname bij de weidegang: het toppen. Dat dit graseffekt weer verdwijnt wijst er wel op dat de overgang zeer belangrijk is. Snijhaver blijkt een soortgelijk effekt te hebben; hoe het met de andere voorjaarsgroenvoeders is gesteld is nog onbekend.

Het verschil tussen het zomer- en winterniveau van het melkeiwit kan men van twee kanten beschouwen. Er kan worden gedacht aan een onjuiste voedering in de winter waardoor feitelijk een te laag eiwitgehalte wordt waargenomen, maar ook aan een extra royale of stimulerende voedering in de zomer, waardoor het eiwitgehalte extra hoog is. Wanneer men de zomer- en winterrantsoenen vergelijkt mag dit zeker niet alleen op basis van droge stof, zetmeelwaarde en eiwit.

Over de veranderingen bij het opstallen in de herfst lopen de meningen sterk uiteen. Zeer waarschijnlijk hangen deze af van de voeding op de weide en van de rantsoenen in de eerste stalweken.

Bij de beïnvloeding van het melkeiwitgehalte gaan de gedachten in de eerste plaats uit naar het niveau van de eiwittoediening. STEENSBERG, WAITE en vele anderen wijten de daling van het melkeiwitgehalte in de winter aan een langdurig eiwittekort in het rantsoen. Zij wijzen er echter tevens op dat het zetmeelwaardeniveau belangrijker is. ORTH, KAUFMANN en medewerkers hebben de laatste jaren vooral onderzoekingen gedaan naar de invloed van eiwitoverschotten. Bij een nauwe eiwit/zetmeelwaardeverhouding — verkregen door zeer veel eiwit in het rantsoen op te nemen —ziet men het melkeiwitgehalte stijgen ten opzichte van een rantsoen met evenveel zetmeelwaarde, doch met minder — maar nog ruim voldoende — eiwit. LOGAN en medewerkers komen in Canada tot een soortgelijke conclusie. ORTH veronderstelt dat mede uit het hoge eiwitgehalte in het weidegras het bovengenoemde zomerniveau is te verklaren, er zijn echter nog meer oorzaken.

Algemeen wordt aan de zetmeelwaarde een betrekkelijk sterke

invloed toegeschreven. Vooral Britse onderzoekers hebben op dit terrein gewerkt. De reden daarvan is dat de consumptiemelk in Groot Britannië minimaal 8,5% vetvrije droge stof moet bevatten. Aangezien binnen de vetvrije droge stoffraktie het eiwitgehalte het meest is te beïnvloeden heeft het onderzoek zich speciaal op het eiwit gericht. Rook vond bij extra hoge zetmeelwaardegiften een hoger vetvrije droge stofgehalte wat bijna geheel door het melkeiwit werd veroorzaakt. Het melkvetgehalte daalde iets, maar door de grotere melkhoeveelheid was de vetopbrengst toch nog iets vergroot. Ging men de zetmeelwaarde laten zakken dan was het effekt in de andere richting en sterker. Dit is toe te schrijven aan de wet van de verminderende meeropbrengsten. Naderhand is men zich ook aan het Institut für Milchwirtschaft te Kiel voor deze zetmeelwaardeinvloed gaan interesseren (Orth, Kaufmann e.a.).

De laatste jaren is het steeds duidelijker geworden dat ook de soort koolhydraten een rol speelt. Zo vond Nordfeldt dat een hoog ruwecelstofgehalte het melkeiwitgehalte drukt. Geeft men daarbij extra veel eiwit dan stijgt het melkeiwitgehalte weer. Bij de overige koolhydraten ziet men dit effekt van extra eiwit niet. Men kan echter met het eiwit niet te ver gaan want dan zijn er allerlei gezondheidsstoringen mogelijk. De Kielse onderzoekers zijn tot de conclusie gekomen dat de eiwit/zetmeelwaardeverhouding niet nauwer mag worden dan 1 op 4,8 à 4,5. Gaat men verder — bij zeer geil gras het geval — dan kunnen moeilijkheden optreden. Gezien de ervaring met weidegras menen we wel te moeten stellen dat men de genoemde verhouding niet te absoluut moet beschouwen.

Suikers werken gunstig op het melkeiwitgehalte, ook daarbij kan weer niet te ver worden gegaan in verband met het melkvet en de diergezondheid. Uit een groot aantal proeven is gebleken dat bieten — met relatief veel suikerachtige stoffen — een melkeiwitverhogende werking hebben (Becker).

Zetmeel neemt een tussenpositie in; het is zwak positief ten aanzien van de melkeiwitvorming.

Uit de omzettingen die er in de pens plaats vinden is een en ander wel plausibel te maken, exacte bewijzen zijn echter nog niet steeds aanwezig (Orth, Kaufmann).

Aan het lage ruwecelstofgehalte in het gras en het hoge percentage licht verteerbare koolhydraten, waaronder suikerachtige stoffen, is wellicht wederom een deel van de eiwitverhogende werking van jong gras toe te schrijven. Geeft men in de wei hooi of stro dan verdwijnt het graseffekt.

Pearce vond bij eeneiige tweelingen dat de hooikwaliteit invloed uitoefende: des te beter het hooi, des te hoger het melkeiwitgehalte. Misschien ligt de oorzaak in het ruwecelstof en/of suikergehalte; de hoeveelheden drogestof, zetmeelwaarde en eiwit waren gelijk gemaakt.

DIJKSTRA en ook KING vonden dat de vorm waarin het ruwvoer wordt verstrekt eveneens van belang is. Met hooi werd een hoger eiwitgehalte gevonden dan met hooi èn kuilvoer en dit verschil nam toe naarmate het kuilvoerpercentage hoger werd. Het betrof hier vochtig kuilgras. CASTLE nam waar dat kunstmatig gedroogd gras gunstiger was dan hooi en dat graskuil meer krachtvoeraanvulling vergde dan hooi om eenzelfde melkeiwitgehalte te kunnen behouden. CAMPLING en HOLMES, die voorjaars- en najaarsgedroogd gras vergeleken constateerden dat het eerste produkt gunstiger op het melkeiwitgehalte werkte. Verklaringen worden nergens gegeven.

Ook uit praktijkgegevens kan men waardevolle inzichten verkrijgen, dit blijkt onder meer uit het proefschrift van POLITIEK. LANKAMP vond in Oost-Friesland dat op het kleigrasland een hoger melkeiwitgehalte verkregen kan worden dan op de geestgronden. KIERMEIER vond in het zuiden van Duitsland eveneens een invloed van de grond: naarmate de grondsoort lichter was, daalde het melkeiwitgehalte. De geconserveerde graslandprodukten behielden dit effekt. De oorzaak is nog onbekend, nader onderzoek is zeer gewenst.

De meeste onderzoekers voelen zich meer tot het winterseizoen aangetrokken omdat men dan de omstandigheden veel beter kan beheersen wat voor dergelijke proeven zeer belangrijk is.

RADAEVA vond dat maiskuil – bij voldoende eiwit en zetmeelwaarde in het totale rantsoen – het melkeiwitgehalte drukte. Lijnzaadprodukten bleken iets ongunstiger te werken dan zonnebloemzaadprodukten. Na toediening van een aantal koolsoorten werd eveneens een daling van het melkeiwitgehalte verkregen. DIJKSTRA vond een geringe eiwitdaling na de toediening van dierlijk vet.

Vatten we deze beschouwingen over het melkeiwitgehalte samen dan kan worden geconstateerd dat extra eiwit wel zwak positief werkt, maar dat deze toevoeging niet economisch zal zijn tenzij het graseiwit betreft. Bij de hooi- en kuilvoerwinning dient ook terwille van het melkeiwit gestreefd te worden naar een laag ruwecelstofgehalte. Verder kan een ruime gift bieten in de winter worden aanbevolen, waarschijnlijk geldt dit ook voor pulp. Te ver kan echter niet worden gegaan omdat men dan meer aan melkvet verliest dan men aan melkeiwit wint. Naast slecht ruwvoer moet verder zeker ruim voldoende eiwit worden verstrekt. Het effekt van gemelasseerde krachtvoeders dient nog nader bestudeerd te worden.

Melksuiker

Zoals reeds naar voren is gebracht is het melksuikergehalte bijna niet door de uitwendige omstandigheden te beïnvloeden (POLITIEK en anderen). Bij voedertekorten is de invloed echter wel merkbaar: het melksuikergehalte gaat dan dalen. Bij een normale voe-

ding schijnt het maximum lactosegehalte dus steeds te worden bereikt.

Overige melkbestanddelen

De *melkmineralen* en de *melkvitamines* worden hier onbesproken gelaten, hoewel ook deze voor de mens, en wel speciaal het jonge kind van zeer grote betekenis zijn. De invloed van de voeding is ook hierbij gering.

Andere eigenschappen

Ook de zeer belangrijke *organoleptische* aspecten zoals smaak, geur enz. zullen buiten beschouwing blijven. Voeren na het melken èn een goede stalventilatie zijn nog steeds de beste adviezen.

Samenvatting

In het voorgaande is aangegeven dat de drie maatstaven *droge stof, zetmeelwaarde* en *eiwit* meer achtergrond bezitten dan uit de normenboekjes blijkt. Via de voeding kan de melkgift extra worden gestimuleerd en het vet- en in mindere mate het eiwitgehalte, alsmede de vetsamenstelling worden gewijzigd. In het algemeen zal uit economische overwegingen en vaak ook om gezondheidsredenen — die verder buiten beschouwing zijn gelaten — het afwijken van de normen vooralsnog geen aanbeveling verdienen. Bovendien wordt het vetgehalte wel eens tegengesteld beïnvloed aan het eiwitgehalte. Voor de praktische veevoeding is de studie van de *penswerking* van enorme betekenis zowel t.a.v. het melkvet en het melkeiwit als voor de economie van de melkproduktie.

* * *

Bij het officieel aanvaarden van mijn taak als hoogleraar in de veevoeding zij het mij vergund mijn eerbiedige dank uit te spreken jegens H.M. de Koningin, die het voorstel van Z.E. de Minister van Landbouw en Visserij heeft willen bekrachtigen.

Mijne Heren Leden van het Bestuur van de Landbouwhogeschool,

De verheffing van het Lectoraat voor de Veevoeding tot een gewone Leerstoel voor die wetenschap heeft de gehele Nederlandse veevoedings- en veeteeltwereld bijzonder aangenaam getroffen. Daarin wordt een erkenning gezien van de grote betekenis, die de veevoeding op het landbouwbedrijf, maar ook bij de industrie is gaan innemen. Bovendien wordt daarmede aangegeven dat de periode van de empirie voorbij is en dat de tijd van de wetenschappelijke fundering is aangebroken.

Dat U mij op voorstel van de Senaat van de Landbouwhogeschool hebt voorgedragen om als eerste deze nieuwe leerstoel te be-

zetten, is door mij aangevoeld als een blijk van waardering voor het werk dat ik tot heden voor onze Landbouwhogeschool en haar studenten, maar ook daarbuiten, heb verricht. De nieuwe opdracht brengt vergroting van de verplichtingen met zich mede. Ik hoop aan de gestelde verwachtingen te kunnen beantwoorden en zal al mijn krachten inspannen deze leerstoel tot ontwikkeling en zo mogelijk tot bloei te brengen.

In de nabije toekomst zal er meer gelegenheid komen tot onderzoek op het brede terrein van de veevoeding. De wetenschap dat Uw college de spoedige bouw van een laboratorium met proefstallen sterk steunt verlicht uiteraard de wachttijd, maar toch wil ik de hoop uitspreken dat Uw bemoeiingen in Den Haag spoedig tot een zichtbaar succes in Wageningen mogen leiden zodat er met de bouw kan worden begonnen. Moge het bij de betreffende instanties duidelijk zijn dat hier van niets tot iets moet worden gekomen terwille van de opleiding van de studenten èn terwille van het meer fundamentele onderzoek in dit gedeelte van de Landbouwwetenschap.

Dames en Heren Hoogleraren,

Reeds een zevental jaren heb ik het grote voorrecht gehad met U te mogen samenwerken bij de opleiding van de studenten. Daardoor heb ik reeds velen Uwer leren kennen. Ik spreek de hoop uit dat de reeds gelegde kontakten verstevigd zullen worden en dat nieuwe zullen ontstaan. Door de genegenheid die ik voor mijn eigen Hogeschool gevoel hoop ik een goed lid van de Senaat te worden. De wijze waarop Uw college mij is tegemoet getreden heeft mij bijzonder getroffen en wettigt de beste verwachtingen.

Hooggeleerde Brouwer,

Hoewel er gelukkig nog meer van mijn leermeesters in leven zijn, zal niemand van hen het mij euvel duiden dat ik mij apart tot U wend. Ik beschouw het als een zeer groot voorrecht U als mijn leermeester te hebben gehad. Bij mijn eerste contacten met buitenlandse veevoedingsdeskundigen was het noemen van Uw naam als mijn leermeester reeds voldoende om direct als gelijke te worden opgenomen.

Uw fabelachtige kennis, niet te overtreffen werkijver en accuratesse, benevens een buitengewone gave van doceren hebben al Uw leerlingen steeds weer getroffen. In feite ben ik Uw collega geworden, maar U zult wel willen beseffen dat ik U vóór alles als mijn leermeester zal blijven beschouwen.

Ons beider afkomst leidt er toe dat we beter in zwijgzaamheid dan in woorden een waardering en genegenheid kunnen laten blijken. Dat ik toch enige woorden heb geuit mag wel als het beste bewijs gelden van mijn gevoelens jegens U.

Hooggeleerde Klomp en Stegenga, Zeergeleerde Politiek,

Met U zie ik met verlangen uit naar het moment waarop we ons gemeenschappelijk gebouwencomplex kunnen betrekken. Ik beschouw het als een groot voorrecht straks met U te mogen samenwonen en -werken. De reeds aanwezige banden geven de zekerheid dat het tussen dèze vier waarachtig wel zal gaan.

Dames en Heren Studenten,

Waarschijnlijk is voor U het belangrijkste het antwoord op de vraag: Wat gaat er voor òns nu veranderen? Laat ik U dadelijk geruststellen: helaas voorlopig niets. In de nabije toekomst hoop ik echter een praktikum te kunnen instellen, waardoor U reeds in Uw studietijd wat ervaring kunt opdoen.

Toen ik ruim zeven jaar geleden met de college's begon gingen de meeste afgestudeerden naar het landbouwonderwijs en de rijksvoorlichtingsdiensten. Door allerlei omstandigheden — voor een groot deel buiten de sfeer van de Landbouwhogeschool gelegen — zijn er in dat opzicht grote veranderingen opgetreden. Momenteel oefent de veevoederindustrie een zeer grote zuigkracht uit, zo sterk dat de rijksvoorlichting en ook het rijks- of TNO-onderzoek daarvan thans de dupe worden, terwijl er eveneens een schrijnend tekort is aan leerkrachten voor het landbouwonderwijs.

Bij het tot standkomen van de Euromarkt en de erkennig van diploma's zal er voor de studierichting veeteelt - veevoeding nog wel eens een extra zuigkracht kunnen ontstaan; immers de dierlijke produktie is in West-Europa uitermate belangrijk en daarbij speelt Nederland een zeer grote rol.

Kortom er is voor de studierichting veeteelt - veevoeding wel degelijk perspectief, al zij direct gesteld dat ook deze richting conjunctuurgevoelig is. Studenten met ambitie voor de veehouderij blijven echter steeds van harte welkom.

In het verleden heb ik laten blijken een intensief kontakt met mijn studenten op prijs te stellen. Mijnerzijds is daarin thans geen verandering gekomen.

Hooggeachte, hoogbejaarde Ouders,

Dat U deze voor U wel onvergetelijke dag nog hebt mogen beleven, zij het niet meer in de gezondheid die U en wij zo gaarne hadden gezien, stemt mij tot grote vreugde en biedt mij de kans U mijn grote dank uit te spreken voor alles wat U voor mij hebt gedaan. Het was voor U destijds een teleurstelling dat ik de familieboerderij verliet, moge deze dag dit enigszins goed maken.

Ik heb gezegd

BELANGRIJKSTE GERAADPLEEGDE LITERATUUR,

VERSCHENEN NA 1955

Balch, C. C.	J. Dairy Res. 28 (1961) 5
Becker, M.	Landw. Forschungen, Sonderheft 14 (1960)
Brouwer, E.	Voeding 17 (1956) 163
Burt, A. W. A.	J. Dairy Res. 24 (1957) 283
	Dairy Sc. Abstr. 19 (1957) 437
Campling, R. C.	J. Dairy Res. 27 (1960) 19
Castle, M. E.	J. Dairy Res. 25 (1958) 365
	J. Dairy Res. 26 (1959) 1
	J. Dairy Res. 27 (1960) 419
	J. Dairy Res. 28 (1961) 67
Comberg, G.	Ztschr. Tierz. u. Züchtungsbiol. 71 (1958) 164.
	Arch. Tierz. 2 (1959) 317
Crasemann, E.	Schw. Landw. Monatshefte 39 (1961) 342
Dijkstra, N. D.	Versl. Landb. Onderz. (1959) 65. 14
	Versl. Landb. Onderz. (1959) 65. 15
Edwards, R. A.	Journ. of Dairy Res. 25 (1958) 9
Frens, A. M.	Landb. Tds. 71 (1959) 111
Hill, H.	Dtsch. tierärztl. Wochenschrift 64 (1957) 49
Holmes, W.	J. Dairy Res. 23 (1956) 1
	J. Dairy Res. 24 (1957) 1
	J. Dairy Res. 27 (1960) 191
Huffman, C. F.	Futter und Fütterung 11 (1960) 41
Isaachsen, H.	Acta agr. scand. 6 (1956) 3
Kaufmann, W.	Kieler Milchw. Forschungsber. 12 (1960) H. 6
	Kieler Milchw. Forschungsber. 13 (1961) H. 1-3
Kiermeier, F.	Züchtungskunde 32 (1960) 500
	Ztschr. f. Tierphysiologie, Tierernährung und Futtermittelkunde 15 (1960) 332
	Münch. Med. Wochenschrift 102 (1960) 50
Lankamp, H.	Ztschr. Tierz.- u. Züchtungsbiol. 73 (1959) 60
Logan, V. S.	Can. J. Animal Sc. 39 (1959) 226
Marckmann, E.	Ztschr. Tierz.- u. Züchtungsbiol. 68 (1956) 1
Mironova, Z. A.	Dairy Sc. Abstr. 21 (1959) 16
Nordfeldt, S.	Kungl. Lantbr. Høgs. Husdjursförsök Medd (1959) No. 70
Orth, A.	Kieler Milchw. Forschungsber. 8 (1956) 569
	Kieler Milchw. Forschungsber. 9 (1957) 241
	Kieler Milchw. Forschungsber. 9 (1957) 253
	Kieler Milchw. Forschungsber. 9 (1957) 385
	Kieler Milchw. Forschungsber. 10 (1958) 471
	Milchwissenschaft 14 (1959) 103
	Landw. Forschungen 12 (1959) 149
	Kieler Milchw. Forschungsber. 11 (1959) 297
	Dtsch. Molkerei Zeitung 80 (1959) 573
	Futter und Fütterung 11 (1960) 43
	Futter und Fütterung 12 (1961) 49
	Züchtungskunde 33 (1961) 332

PEARCE, G. R.	J. Agr. Victoria 57 (1959) 777
POLITIEK, R. D.	Proefschrift Wageningen (1957)
ROOK, J. A. F.	J. Dairy Res. 27 (1960) 427
	Brit. J. Nutr. 15 (1961) 109
SCHOUBROEK, F. X. VAN	Ned. Melk- en Zuiveltijdschr. 12 (1958) 12
SORIN, A. M.	Dairy Sc. Abstr. 18 (1956) 933
STEIN, J. F.	Dairy Sc. Abstr. 19 (1957) 709
WAITE, R.	J. Dairy Res. 23 (1956) 65
	J. Dairy Res. 26 (1959) 173

Verder:

Verslagen van de Vereniging tot Exploitatie ener Proefzuivelboerderij te H
(tot 1957) en daarna Verslagen van het Instituut
Veevoedingsonderzoek „Hoorn" en van de Verenigin
Exploitatie van het Veevoedingsproefbedrijf „Hoorn
Verslagen van de Internationale Graslandcongressen.
Verslagen van de Internationale Veeteeltcongressen.
Verslagen van de Internationale Zuivelcongressen

Begin december 1961